Autoridad Nacional
de Licencias Ambientales

Actualización Reporte de Análisis Regional Zona Minera del Cesar



OCTUBRE

2026

Sergio Arturo Piñeros Botero
Director General

Luisa Fernanda Gaspar Gomez
Subdirector Instrumentos Permisos y Trámites Ambientales

Oscar Alexander Varila
Coordinador Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo

Juliana Torres Cely
Líder de Análisis Regional

Luisa Fernanda Valencia Casas
Líder de Centro de Monitoreo de los Recursos Naturales

Angela Marcela Camacho
Caracterización general del área de estudio

Lorena Amazo Ramírez
Julián Andrés Vargas
Medio Socioeconómico

Martha Montenegro
Clima y Cambio Climático

Zulma Valenzuela
Componente Hídrico Superficial

Juan Sebastián Ramírez Ramírez
Componente Hidrogeológico

Diana Rocío García Millán
Componente Atmosférico

Derly Londoño Hernández
Laura Valentina Huertas
Medio Biótico

Guillermo Villamil
Evaluación Económica Ambiental

Daniela Acosta
Jerarquización de Impactos Ambientales

Mariana Carreño Bernal
Jhon A. Arévalo-Pulgarín
Componente Hídrico Superficial

Jineth Castañeda
Componente Hídrico Subterráneo

Jaime Andrés Fajardo Rodríguez
Componente atmosférico

Marco Alejandro Tellez Salas
Componente ruido

Alejandra Neira
Medio Biótico

Centro de Monitoreo de los Recursos Naturales

Yuli Carolina Velandia
Componente Hídrico Superficial

Leonardo Andrés Malagón
Medio Biótico

Luisa Fernanda Valencia Casas
Componente Hidrogeológico

Juan Pablo Ayala
Componente Atmosférico

Angélica María Becerra
Profesionales Cambio Climático
Líderes Temáticos (Revisión)

Tabla de contenido

I. **INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO** 9
A. CRITERIO DE DEFINICIÓN 9
B. UNIDADES TERRITORIALES 11
II. **ESTADO DE LICENCIAMIENTO** 12
III. **PROSPECTIVA SECTORIAL** 14
IV. **SENSIBILIDAD AMBIENTAL** 23
A. OBSERVACIONES POR COMPONENTE 25
B. SENSIBILIDAD AMBIENTAL FINAL 28
V. **JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS** 28
VI. **INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN** 33
A. ÁREAS PROTEGIDAS 34
B. OTRAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN 36
VII. **DEMANDA DE RECURSOS NATURALES - PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES** 39
A. CANTIDAD DE PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO – ANLA Y AUTORIDADES AMBIENTALES REGIONALES 40
VIII. **CARACTERIZACIÓN REGIONAL MEDIO SOCIOECONÓMICO** 47
A. DINÁMICA POBLACIONAL, PATRONES DE ASENTAMIENTO Y TERRITORIALIDAES ÉTNICAS Y CAMPESINAS 47
B. CONDICIONES DE VIDA Y ACCESO A DERECHOS 53
C. MODELACIÓN SOCIAL TERRITORIAL 55
D. ACTIVIDADES ECONÓMICAS, USOS Y TRANSFORMACIONES DEL TERRITORIO 64
E. CONFLICTIVIDAD SOCIOAMBIENTAL Y ELEMENTOS AMBIENTALES DE INTERÉS 68
F. ESTADO DE AVANCE DE LOS PROCESOS DE REASENTAMIENTO EN EL ÁREA 72
G. SENTENCIAS PROFERIDAS POR LA CORTE CONSTITUCIONAL EN JURISDICCIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS/MUNICIPIOS DEL ÁREA REGIONALIZADA 75
H. PROCESOS JURÍDICOS Y SANCIONATORIOS AMBIENTALES ASOCIADOS A POA DE COMPETENCIA DE LA ENTIDAD 76
I. LINEAMIENTOS TERRITORIALES PARA LA ESTRATEGIA DE GESTIÓN SOCIAL EN EL MARCO DE LASOLAR 80
IX. **CARACTERIZACIÓN REGIONAL MEDIO FÍSICO** 86
A. CLIMA 86
B. PROYECCIONES CLIMÁTICAS FUTURAS BAJO ESCENARIOS SSP 95
C. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE HÍDRICO SUPERFICIAL 100
CONDICIÓN REGIONAL – INDICADORES HIDROLÓGICOS 100
- CONDICIÓN REGIONAL - CALIDAD DE AGUA 104

MODELACIÓN HÍDRICA SUPERFICIAL - CANTIDAD DE AGUA 115
D. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE HÍDRICO SUBTERRÁNEO 129
CONDICIÓN REGIONAL DEL COMPONENTE HÍDRICO SUBTERRÁNEO 132
ANÁLISIS DE TENDENCIA HIDROGEOLÓGICA 140
E. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO 148
CALIDAD DEL AIRE 148
MODELO DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES – PM_{10} y $PM_{2.5}$ 154
RUIDO AMBIENTAL 166
X. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO 169
A. BIOMAS 169
B. COBERTURAS 170
C. FAUNA 172
D. FLORA 180
E. HIDROBIOTA 182
F. COMPENSACIONES E INVERSIÓN FORZOSA DE NO MENOS DEL 1% 191
G. MODELACIÓN BIÓTICA 197
XI. PAISAJE 209
A. CUENCA VISUAL DEL PAISAJE 209
XII. VALORACIÓN ECONÓMICA 213
A. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO 213
XIII. AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO CLIMÁTICO 214
A. AMENAZA (CAMBIO CLIMÁTICO COMO DETONANTE) 214
B. VULNERABILIDAD 218
C. RIESGO (CAMBIO CLIMÁTICO COMO DETONANTE) 221
XIV. MITIGACIÓN DE GEI Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 222
A. MITIGACIÓN DE GEI 223
B. ADAPTACIÓN 225
XV. ANÁLISIS DE INTEGRALIDAD 229
A. IMPACTOS PRESENTES 230
B. IMPACTOS FUTUROS 237
C. MODELO DE SISTEMA COMPLEJOS (MSC) 245
XVI. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL COMPONENTE AMBIENTAL DE VALOR (VEC) Y DEFINICIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS 250
A. ACTIVIDAD 1. SELECCIÓN DEL VEC 251
B. ACTIVIDAD 2. DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES ESPACIALES DEL VEC 253
C. ACTIVIDAD 3. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES BASE DEL VEC 255

D. ACTIVIDAD 4. SELECCIÓN DE PROYECTOS E IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y ESTRESORES EXTERNOS....258

E. ACTIVIDAD 5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS....262

F. ACTIVIDAD 6. EVALUACIÓN Y DETERMINACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS SOBRE CADA VEC....265

G. ACTIVIDAD 7. DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS SOBRE CADA VEC....267

XVII. **CRITERIOS TÉCNICOS REGIONALES PARA LA GESTIÓN**....274

A. CRITERIOS TÉCNICOS REGIONALES DIRIGIDOS A SELA....274

B. CRITERIOS TÉCNICOS REGIONALES DIRIGIDOS A SSLA....283

C. RECOMENDACIONES DE CARÁCTER REGIONAL PARA EXTERNOS....299

XVIII. **ANEXOS**....307

A. ANEXO PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO....307

B. ANEXO BASE DE DATOS DE CONSEJOS COMUNITARIOS Y ORGANIZACIONES DE BASE INSCRITOS EN EL REGISTRO ÚNICO NACIONAL DE ORGANIZACIONES DE BASE, CONSEJOS COMUNITARIOS, FORMAS O EXPRESIONES ORGANIZATIVAS DE LAS COMUNIDADES NEGRAS, AFROCOLOMBIANAS, RAIZALES Y PALENQUERAS, MINISTERIO DEL INTERIOR, DIRECCIÓN DE ASUNTOS PARA COMUNIDADES NEGRAS, AFROCOLOMBIANAS, RAIZALES Y PALENQUERAS. FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 13 DE AGOSTO DE 2025.....329

XIX. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**....334

GLOSARIO

AICA: Área Importante para la Conservación de las Aves.

Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH): Entidad del Estado encargada de administrar integralmente los recursos hidrocarburíferos de la Nación.

Agencia Nacional de Minería (ANM): Autoridad responsable de la administración de los recursos minerales del Estado y del otorgamiento y seguimiento de títulos mineros.

ANT: Agencia Nacional de Tierras.

Base de Datos Corporativa (BDC): es un sistema centralizado que almacena, organiza y gestiona toda la información relevante para la gestión ambiental en Colombia. Su propósito principal es facilitar la toma de decisiones y el manejo eficiente de los procesos relacionados con la evaluación, seguimiento y control de los proyectos y actividades que impactan el medio ambiente en el país.

Categorías Estandarizadas de Impacto (CEI): es una herramienta empleada para clasificar los impactos ambientales de proyectos o actividades, con el fin de evaluar y gestionar los efectos potenciales que estos puedan tener sobre el medio ambiente. Estas categorías permiten identificar, medir y estandarizar los impactos generados por proyectos o actividades específicas en diferentes áreas del entorno, como los recursos naturales, la biodiversidad, el agua, el aire, el suelo, entre otros.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): es una herramienta que permite abordar los impactos directos asociados a un proyecto, obra o actividad específico y es la herramienta que se emplea en Colombia para la toma de decisiones en el marco del proceso del licenciamiento ambiental. Su alcance se limita al área de influencia definida para el componente, grupo de componentes o medios ambientales potencialmente afectados.

Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos (EGIA): es el proceso a través del cual se analizan los posibles riesgos e impactos ambientales y sociales de un proyecto propuesto, en un contexto que incorpora, a lo largo del tiempo, los posibles impactos agregados que otras actividades humanas (proyectos), factores naturales o estresores sociales o ambientales externos, efectuados en el pasado, que están siendo realizados en el presente y que tienen una probabilidad razonable de ser ejecutados en el futuro; con el fin de proponer medidas para evitar, reducir, restaurar o mitigar dichos impactos y riesgos incrementales.

Global Biodiversity Information Facility (GBIF): El Sistema Global de Información sobre Biodiversidad es una red internacional que conecta bases de datos sobre biodiversidad de diferentes partes del mundo, permitiendo el acceso abierto y gratuito a información científica relacionada con la distribución y abundancia de las especies, así como con los ecosistemas y los factores que los afectan. Esta plataforma facilita el intercambio de datos y la colaboración global para abordar los problemas relacionados con la conservación, el cambio climático, y otros aspectos clave para la sostenibilidad del medio ambiente.

IDEAM: Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales.

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

INVEMAR: Instituto de investigaciones marinas y costeras “José Benito Vives de Andréis”.

Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH): muestra la capacidad de retención y regulación hídrica de una unidad hidrográfica, representada en la forma de la curva de duración de caudales medios diarios. Corresponde a la relación entre a) un volumen parcial equivalente al área bajo la línea de caudal medio en la curva de duración de caudales medios diarios y b) el volumen total equivalente el área bajo la curva de duración de caudales medios diarios.

Índice de Calidad del Agua (ICA): es un valor numérico (generalmente entre 0 y 1 o 0 y 100) que simplifica y evalúa la calidad fisicoquímica y microbiológica de un cuerpo de agua, indicando su grado de contaminación y aptitud para el consumo humano o uso recreativo, basado en parámetros como oxígeno disuelto, pH, sólidos suspendidos, demanda de oxígeno y nutrientes. Este índice permite comparar la salud de diferentes cuerpos de agua a lo largo del tiempo, usando categorías como "Excelente", "Buena", "Regular", "Mala" o "Muy Mala.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI): entidad de investigación dedicada al conocimiento y manejo sostenible de la región amazónica colombiana.

Instrumentos de planificación territorial: hacen referencia a herramientas que permiten la gestión sostenible y coordinada de los recursos naturales por parte de las distintas Autoridades Ambientales en el territorio, que buscan asegurar la preservación, restauración y sostenibilidad de los recursos.

Índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH): es una herramienta técnica que se utiliza para identificar el grado de vulnerabilidad a los problemas relacionados con el agua de un territorio frente a la disponibilidad y presión sobre el recurso hídrico. A través de este índice, se busca proporcionar una perspectiva integral de los riesgos que enfrenta una región con respecto al agua y cómo estos riesgos pueden afectar tanto a los ecosistemas como a las comunidades humanas.

Índice de Alteración Potencial de la Calidad de Agua (IACAL): es una herramienta que se utiliza para evaluar las condiciones ambientales locales, con el fin de medir y clasificar el nivel de calidad o la presión ambiental en áreas específicas. Este índice ayuda a identificar áreas que pueden estar siendo afectadas por factores negativos relacionados con el entorno, como contaminación, degradación de ecosistemas o cambios en la biodiversidad. A través de este índice, es posible obtener una visión clara de cómo las actividades humanas y naturales están impactando un determinado lugar y qué tan sostenible es el ambiente local.

Modelo de almacenamiento geográfico (MAG): descripción conceptual de las entidades geográficas del mundo real con sus características; señala la forma en que deben presentarse, así como el modo y posibles relaciones entre ellas, optimizando su almacenamiento y utilización. Contempla la información geográfica (objetos geográficos) y alfanumérica (atributos) en varios tipos de datos.

MGEPEA: Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales.

Modelo de sistemas complejos (MSC): es una herramienta de análisis y toma de decisiones que busca comprender la interacción entre los diversos componentes de un sistema ecológico, social y económico, con el fin de evaluar los efectos de las actividades humanas sobre estos sistemas. Este enfoque es utilizado en los procesos de evaluación de impacto ambiental (EIA) y en la gestión ambiental para identificar los impactos directos e indirectos de los proyectos en los ecosistemas y las comunidades.

POMCA: Plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.

Plan de Gestión y Ordenamiento Forestal (PGOF): Instrumento orientado al manejo sostenible de los recursos forestales en un área determinada.

Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS): Instrumentos de planificación ambiental para la gestión integral del recurso hídrico a escala de cuenca.

Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET): Instrumento de planificación para la transformación estructural de territorios priorizados, con énfasis en desarrollo rural, social y ambiental.

RUNAP: Registro único nacional de áreas protegidas.

Sistema de Información Ambiental Territorial (SIAT): es una herramienta clave en la gestión ambiental de Colombia. Este se utiliza para organizar, integrar y gestionar información ambiental y territorial de manera eficiente, permitiendo a las autoridades, instituciones y a la sociedad en general tomar decisiones informadas sobre el uso y manejo de los recursos naturales en el país.

SILA: Sistema de información de licencias ambientales.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): es una organización clave en la conservación global de la biodiversidad, trabajando para proteger las especies y los ecosistemas esenciales para el bienestar humano y ambiental. A través de su Lista Roja de Especies Amenazadas, su trabajo en áreas protegidas y su apoyo a políticas ambientales sostenibles, la UICN desempeña un papel central en la lucha contra la pérdida de biodiversidad y el cambio climático.

Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME): entidad encargada de planear el desarrollo del sector minero-energético en Colombia, mediante estudios técnicos y prospectivos.

Valoración económica ambiental (VEA): según la ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales) es un proceso que tiene como objetivo asignar un valor económico a los recursos naturales y a los servicios ecosistémicos que estos brindan a la sociedad. Esta valoración permite cuantificar los beneficios y costos derivados de las actividades humanas que impactan al medio ambiente, con el fin de integrar la dimensión ambiental en la toma de decisiones económicas y de planificación.

Valued Environmental Component (VEC): Componente Ambiental de Valor que ha merecido la calificación de valioso o importante para determinar la forma cómo será modificado al interactuar sobre él varios proyectos ya ejecutados, en proceso de ser implementados o planificados para ser ejecutados en un futuro razonable. En otras palabras, un VEC es un atributo ambiental o social que se considera importante para la evaluación y gestión de impactos y riesgos acumulativos.

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente Reporte de Análisis Regional de la Zona Minera del Cesar sintetiza los aspectos más relevantes sobre el estado de los recursos naturales, la sensibilidad ambiental y las dinámicas socioambientales asociadas al desarrollo de proyectos, obras y actividades objeto de licenciamiento ambiental en el área regionalizada. Su propósito es ofrecer una aproximación técnica, regional e integral que apoye la toma de decisiones en los procesos de evaluación y seguimiento ambiental de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), así como aportar insumos para la gestión ambiental adelantada por otras entidades en el marco de sus funciones.

La información utilizada proviene de la Base de Datos Corporativa (BDC) de la ANLA, el Sistema de Información de Licencias Ambientales (SILA), información interna de evaluación y seguimiento, insumos suministrados por autoridades ambientales regionales e información secundaria oficial generada por entidades del orden nacional y territorial. En particular, se consideran los antecedentes técnicos de los reportes elaborados para la Zona Minera del Centro del Cesar en 2015 y 2021, junto con la información cartográfica asociada disponible.

Desde una perspectiva regional, esta actualización permite reconocer presiones territoriales, cambios en el uso y manejo del suelo, obligaciones ambientales y socioambientales derivadas de la actividad minera, procesos de rehabilitación de áreas intervenidas, así como nuevas dinámicas asociadas a la transición productiva y energética. La lectura integrada de estos elementos busca fortalecer el conocimiento de la dinámica ambiental territorial y aportar criterios técnicos para la prevención, manejo y seguimiento de posibles impactos acumulativos sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

A. CRITERIO DE DEFINICIÓN

El área regionalizada se localiza en el norte del departamento del Cesar y en un pequeño sector del sur del departamento de La Guajira. La presente actualización mantiene el alcance espacial definido en el Reporte de Análisis Regional actualizado en 2021, el cual corresponde a un área más amplia respecto al reporte elaborado en 2015, con el fin de dar continuidad al análisis regional y permitir una lectura más integral de las dinámicas ambientales y territoriales asociadas a la Zona Minera del Centro del Cesar.

La delimitación del área de estudio comprende las cuencas hidrográficas donde se localizan proyectos mineros y de hidrocarburos licenciados por la ANLA e incorpora, adicionalmente, áreas de prospección minera definidas por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME). En este sentido, el área abarca la Subzona Hidrográfica Medio Cesar - código 2802 -, conforme a la zonificación y codificación de unidades hidrográficas del IDEAM, así como una ampliación hacia la zona occidental del acuífero del Cesar, que integra sectores de las subzonas hidrográficas Río Ariguaní - código 2804 - y Bajo Cesar - código 2805.

La definición del área responde a la necesidad de analizar de manera sistémica un territorio con alta incidencia de actividades extractivas, infraestructura asociada, dinámicas de transformación del paisaje y procesos de transición sectorial. En particular, se consideran las presiones derivadas de la operación y cierre de proyectos mineros, el seguimiento a obligaciones ambientales, la sensibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo, la calidad del aire, el suelo, el paisaje y las condiciones socioeconómicas del entorno regional.

Asimismo, se resalta que el área de estudio se superpone con los polígonos identificados como zonas de excedencia del nivel máximo permisible anual de material particulado PM_{10} en la zona carbonífera del Cesar, definidos mediante la Resolución 0856 del 10 de julio de 2026 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Este acto administrativo derogó la Resolución 071 del 2 de febrero de 2021 y, en consecuencia, la clasificación de las estaciones ZM13 - El Hatillo y ZM20 - Costa Hermosa, ubicadas en el municipio El Paso, como áreas-fuente de contaminación atmosférica alta, al determinarse que ya no se cumplían las condiciones técnicas que dieron origen a dicha clasificación. En este contexto, la presente actualización constituye un instrumento de soporte

técnico para orientar los procesos de evaluación, seguimiento y control ambiental, sin sustituir los análisis particulares que deban adelantarse en el marco de cada trámite, expediente o instrumento de manejo y control ambiental.

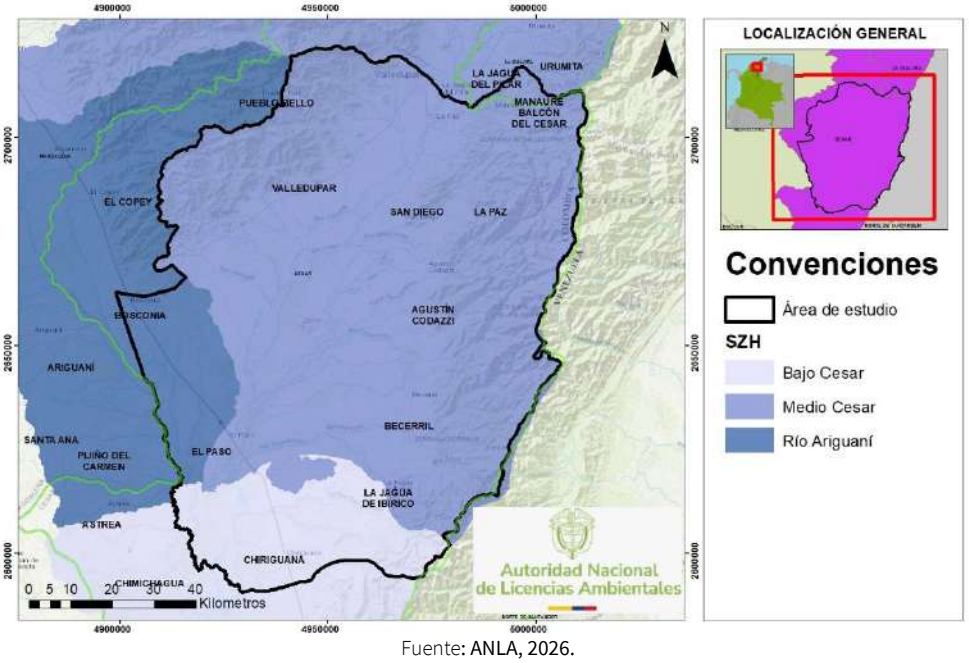
Tabla 1. Información general del área de estudio del RAR Zona Minera del Cesar

INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO				
NOMBRE DEL ÁREA	ALTITUD MAX (m.s.n.m)	ALTITUD MIN (m.s.n.m)	ÁREA (km²)	FECHA DE CORTE
Actualización del Reporte de análisis regional de la Zona Minera del Cesar	2750	30	10.444,43	05/03/2026
NFORMACIÓN DE REPORTES DE ANÁLISIS REGIONAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO				
ÁREA REGIONALIZADA	LINK DEL REPORTE			AÑO REPORTE
Zona Minera del Centro del Cesar	Reporte Zona Minera del Centro del Cesar https://www.anla.gov.co/documentos/biblioteca/zona_minera_del_cesar4.pdf			2015
Zona Minera del Cesar	Actualización del Reporte de Análisis Regional de la Zona Minera del Cesar https://www.anla.gov.co/documentos/biblioteca/15-03-2022-reporte-de-analisis-regional-zona-minera-del-cesar-v3.pdf			2021

Fuente: ANLA, 2026

Como se presenta en Figura 1, el área regionalizada se ubica principalmente en el norte del departamento del Cesar y, en menor proporción, en el sur del departamento de La Guajira. Su configuración espacial integra la Subzona Hidrográfica Medio Cesar y sectores de las subzonas hidrográficas Río Ariguaní y Bajo Cesar, articuladas con el acuífero del Cesar, lo que permite abordar de manera regional las dinámicas mineras, energéticas, hídricas y socioambientales del corredor Cesar-La Guajira.

Figura 1. Localización general y subzonas hidrográficas del área de estudio de la Zona Minera del Cesar



Fuente: ANLA, 2026.

Tabla 2. Distribución del área por autoridad ambiental regional

SIGLAS	AUTORIDAD REGIONAL	% ÁREA
CORPOCESAR	Corporación Autónoma Regional del Cesar	99 %
CORPOGUAJIRA	Corporación Autónoma Regional de La Guajira	1 %

Fuente: ANLA, 2026.

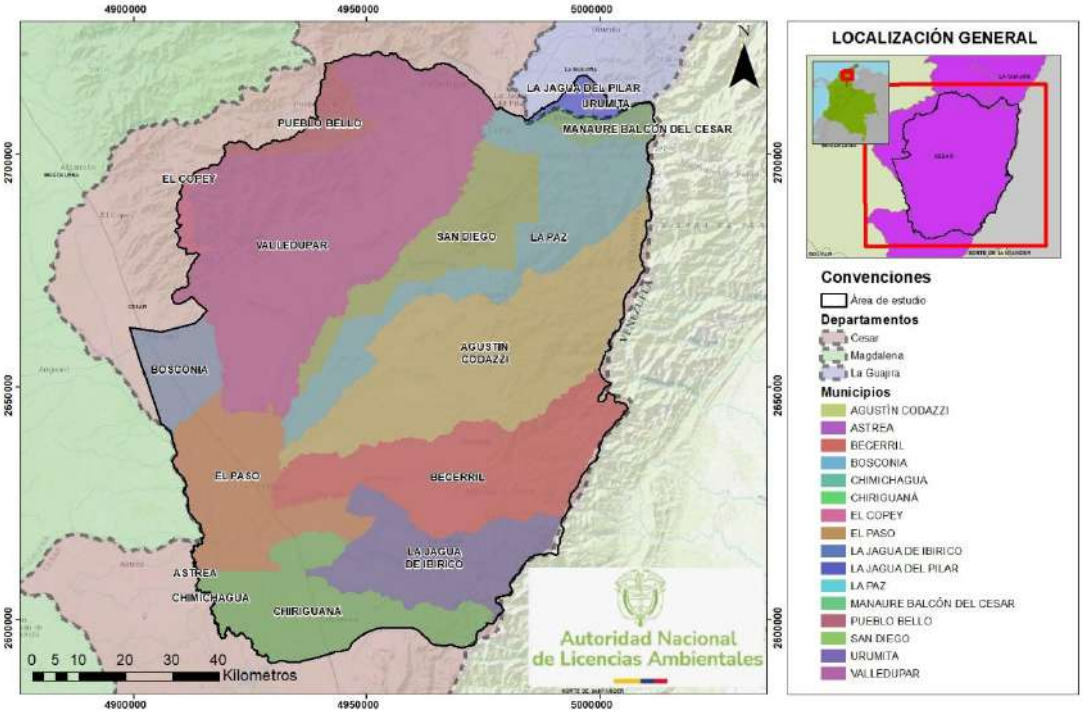
Desde el punto de vista de la jurisdicción ambiental, el área se localiza mayoritariamente en la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR), que representa el 99 % del área regionalizada; de manera

complementaria, se superpone con la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA), correspondiente al 1 %. Esta condición concentra el análisis y la gestión regional en el departamento del Cesar, sin desconocer la articulación interinstitucional requerida en los sectores de intersección con La Guajira.

B. UNIDADES TERRITORIALES

En términos político-administrativos, el área de estudio se distribuye en municipios de los departamentos del Cesar y La Guajira. La mayor participación corresponde a Valledupar (24,9 %), Agustín Codazzi (16,8 %), Becerril (11,6 %) y La Paz (10,1 %), seguidos por Chiriguaná y El Paso (7,8 % cada uno) y La Jagua de Ibirico (7,2 %). Los municipios de La Jagua del Pilar y Urumita, en La Guajira, presentan una participación menor al 1 %. Esta distribución evidencia el predominio territorial del Cesar dentro del análisis regional, pero también la necesidad de reconocer las intersecciones municipales menores por su relación con la continuidad hidrográfica, ecosistémica y de gestión ambiental del área regionalizada Tabla 3.

Figura 2. Municipios en el área de estudio



Fuente: ANLA, mayo 2026

Tabla 3 Porcentaje del área municipal en el área de estudio

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ÁREA (%)
CESAR	AGUSTÍN CODAZZI	16,8 %
	ASTREA	0,0 %
	BECERRIL	11,6 %
	BOSCONIA	3,0 %
	CHIMICHAGUA	0,0 %
	CHIRIGUANÁ	7,8 %
	EL COPEY	0,5 %
	EL PASO	7,8 %
	LA JAGUA DE IBIRICO	7,2 %
	LA PAZ	10,1 %
	MANAURE BALCÓN DEL CESAR	1,3 %
	PUEBLO BELLO	2,0 %

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ÁREA (%)
	SAN DIEGO	6,2 %
	VALLEDUPAR	24,9 %
LA GUAJIRA	LA JAGUA DEL PILAR	0,5 %
	URUMITA	0,3 %

Fuente: ANLA, mayo 2026

Nota. Los valores iguales a 0,0 % corresponden a intersecciones marginales del área regionalizada, expresadas así por efecto del redondeo.

II. ESTADO DE LICENCIAMIENTO

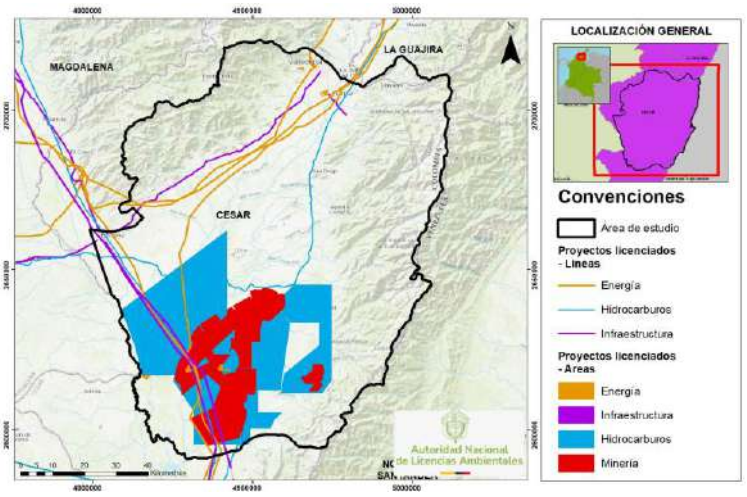
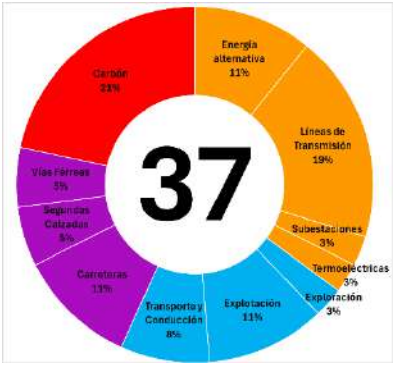
En el área de estudio de la Zona Minera del Cesar se identifican treinta y siete (37) proyectos en estado de licenciamiento ambiental asociados a expedientes de competencia de la ANLA, distribuidos en los sectores de energía, hidrocarburos, infraestructura y minería. Esta lectura permite reconocer la configuración actual de proyectos, obras y actividades que interactúan con el territorio regionalizado, así como los sectores que concentran las principales presiones, obligaciones ambientales y requerimientos de seguimiento en el área de análisis.

El balance sectorial evidencia una mayor participación del sector energía, con trece (13) proyectos, equivalente aproximadamente al 35,1 % del total. Los sectores de hidrocarburos, infraestructura y minería registran ocho (8) proyectos cada uno, con una participación cercana al 21,6 % por sector. Esta distribución muestra un escenario regional diversificado, en el cual persisten proyectos mineros de carbón e infraestructura de transporte asociados a la dinámica histórica de la zona, al tiempo que se consolida una mayor presencia de proyectos energéticos, principalmente relacionados con líneas de transmisión, subestaciones, parques solares y conexiones eléctricas.

En relación con el reporte anterior, la matriz de la presente actualización evidencia la incorporación de siete (7) proyectos nuevos en el área regionalizada. De estos, seis (6) corresponden al sector energía: Parque Solar Valledupar, Subestación Colectora 500 kV y líneas de transmisión asociadas, Línea de Transmisión La Loma-Sogamoso a 500 kV, Parque Solar Ariguaní 200 MW, Interconexión Cuestecitas-Copey-Fundación 500/220 kV y Parque Solar Fotovoltaico Cañahuate 240 MW. Adicionalmente, se identifica un (1) proyecto nuevo del sector hidrocarburos, correspondiente a la construcción y operación de la Línea de Flujo Belleza-Casacará.

La incorporación de estos proyectos representa aproximadamente el 18,9 % del total de expedientes identificados en el área de estudio y refleja el cambio en la composición sectorial del licenciamiento ambiental regional. En particular, el aumento de proyectos asociados a generación solar, infraestructura eléctrica y conexión energética evidencia la transición progresiva del territorio hacia nuevas dinámicas productivas y energéticas, sin que ello elimine la necesidad de mantener el seguimiento sobre los proyectos mineros, de hidrocarburos e infraestructura existentes, sus obligaciones ambientales vigentes y las posibles interacciones acumulativas sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Tabla4. Estado de licenciamiento en el área de estudio.

DISTRIBUCIÓN DE LOS PROYECTOS EN ESTADO DE LICENCIAMIENTO	FRECUENCIA DE PROYECTOS POR SUB-SECTOR
	

Fuente: ANLA, 25 de mayo 2026

Tabla 5. Estado de licenciamiento en el área de estudio

SECTOR	SUBSECTOR	EXPEDIENTE	PROYECTO
Energía	Líneas de Transmisión	LAM0758	Línea De Transmisión A 220 Kv Valledupar-Cuestecita
	Líneas de Transmisión	LAM2941	Línea De Transmisión A 500 Kv Circuito Sencillo Bolívar – Copy – Ocaña – Primavera Y Asociadas
	Subestaciones	LAV0007-00-2016	Construcción De La Subestación La Loma 500 Kv Y Las Líneas De Transmisión Asociadas Upme-01-2014
	Líneas de Transmisión	LAV0007-00-2019	Línea De Transmisión De Energía Eléctrica De Doble Circuito A 500kv La Luna
	Energía alternativa	LAV0008-00-2021	Parque Solar Valledupar
	Líneas de Transmisión	LAV0011-00-2022	Subestación Colectora 500kv Y Líneas De Transmisión Colectora Cuestecitas Y Cuestecitas La Loma 500kv - Conexión Cuestecitas La Loma
	Líneas de Transmisión	LAV0014-00-2022	Línea De Transmisión La Loma-Sogamoso A 500kv - Línea De Transmisión La Loma-Sogamoso A 500kv - Licencia Ambiental.
	Líneas de Transmisión	LAV0018-00-2019	Parque Fotovoltaico La Loma 150mw Y Su Línea De Conexión A La Subestación La Loma
	Energía alternativa	LAV0025-00-2025	Parque Solar Ariguani 200mw - Parque Solar Ariguani 200mw - Licencia Ambiental.
	Líneas de Transmisión	LAV0051-00-2021	Interconexión Cuestecitas - Copey - Fundación 500/220 Mil Voltios -
	Energía Alternativa	LAV0052-00-2018	Estudio De Impacto Ambiental Proyecto Fotovoltaico Celsia Solar Valledupar
	Energía alternativa	LAV0052-00-2022	Parque Solar Fotovoltaico Cañahuate 240 Mw
	Termoeléctricas	LAV0078-00-2017	Central Termoeléctrica La Luna
Hidrocarburos	Transporte y Conducción	LAM0034	Gasoducto Ballenas Barrancabermeja
	Transporte y Conducción	LAM0832	Ampliación De Poliductos Pozos Colorados – Ayacucho
	Explotación	LAM2539	Bloque De Perforación Exploratorio "Iraca"
	Exploración	LAM3308	Exploración De Hidrocarburos (Gas Y Petróleo) Y Gas Metano Asociado A Carbón Denominado La Loma
	Explotación	LAM4285	Área De Desarrollo Iguana
	Explotación	LAM4539	Proyecto Campo De Explotación De Gas Natural Compae
	Transporte y Conducción	LAV0077-00-2022	Construcción y Operación De La Línea De Flujo Belleza-Casacará
	Explotación	LAV0106-00-2014	Producción De Gas En El Área De Desarrollo Caporo Norte

SECTOR	SUBSECTOR	EXPEDIENTE	PROYECTO
Infraestructura	Vías Férreas	LAM2375	Red Férrea Del Atlántico Rehabilitación Conservación Y Mantenimiento De Red Férrea En Los Sectores De Bogotá - Santa Marta
	Vías Férreas	LAM3956	Construcción De La Línea Férrea Doble La Loma Puerto Drummond Sector 1 (Pk 747 + 200 – 865 + 000) Y Sector 3 (Pk 910- Pk 937) De La Red Férrea Del Atlántico
	Carreteras	LAM5743	Ruta Del Sol - Sector 3 - Tramo 2 (Cuatrovientos - Bosconia)
	Carreteras	LAM5762	Ruta Del Sol Sector 3 Tramos 5 6 Y 7 El Carmen De Bolívar – Bosconia.
	Segundas Calzadas	LAM6348	Construcción De La Segunda Calzada En Los Tramos 1 Y 2b (San Roque – Cuatro Vientos) Del Trámite De Licenciamiento Del Proyecto Vial Ruta Del Sol Sector 3.
	Carreteras	LAV0024-00-2015	Variante Por El Paso Vial Por El Centro Poblado Cuatro Vientos
	Carreteras	LAV0028-00-2015	Ruta Del Sol Sector 3 - Construcción Anillo Vial De Bosconia
	Segundas Calzadas	LAV0038-00-2015	Ruta Del Sol Sector 3 - Construcción Segunda Calzada De Valledupar - Bosconia - Ye De Ciénaga
Minería	Carbón	LAM0027	Explotación Carbonífera La Loma - Mina La Loma - Pribbenow
	Carbón	LAM1203	Operación Conjunta La Jagua
	Carbón	LAM1862	Explotación Minera De Carbón El Hatillo
	Carbón	LAM2622	Proyecto Carbonífero Calenturitas
	Carbón	LAM3199	Extracción De Carbón Mina La Francia En La Jurisdicción Del Municipio El Paso Departamento Del Cesar
	Carbón	LAM3271	Explotación Minera En Las Áreas De Los Contratos 144/97 El Descanso 283/95 Similoa Y 284/95 Rincón Hondo.
	Carbón	LAM3830	Modificación PMA Mina Cerro Largo (Sororia) Cja 275-91
	Carbón	LAM3831	Mina La Divisa - Contrato De Concesión 031-92

Nota. Los proyectos resaltados corresponden a proyectos nuevos identificados en comparación con el Reporte de Análisis Regional de la Zona Minera del Cesar del año 2021.

Fuente: ANLA, 25 de mayo 2026

III. PROSPECTIVA SECTORIAL

Sector energía: En el marco del Plan de Expansión de Referencia Generación–Transmisión 2019–2033 y de la transición energética nacional, la prospectiva de la Zona Minera del Cesar considera el posible desarrollo de nueva infraestructura de generación fotovoltaica y conexión eléctrica. Con corte al 22 de junio de 2026, se identificaron en evaluación ambiental ante la ANLA los proyectos asociados a los expedientes LAV0004-00-2026, LAV0007-00-2026 y LAV0021-00-2026, este último vinculado al procedimiento de Licencia Ambiental Solar con Diseño Optimizado (LASolar), reglamentado mediante el Decreto 1033 de 2025.

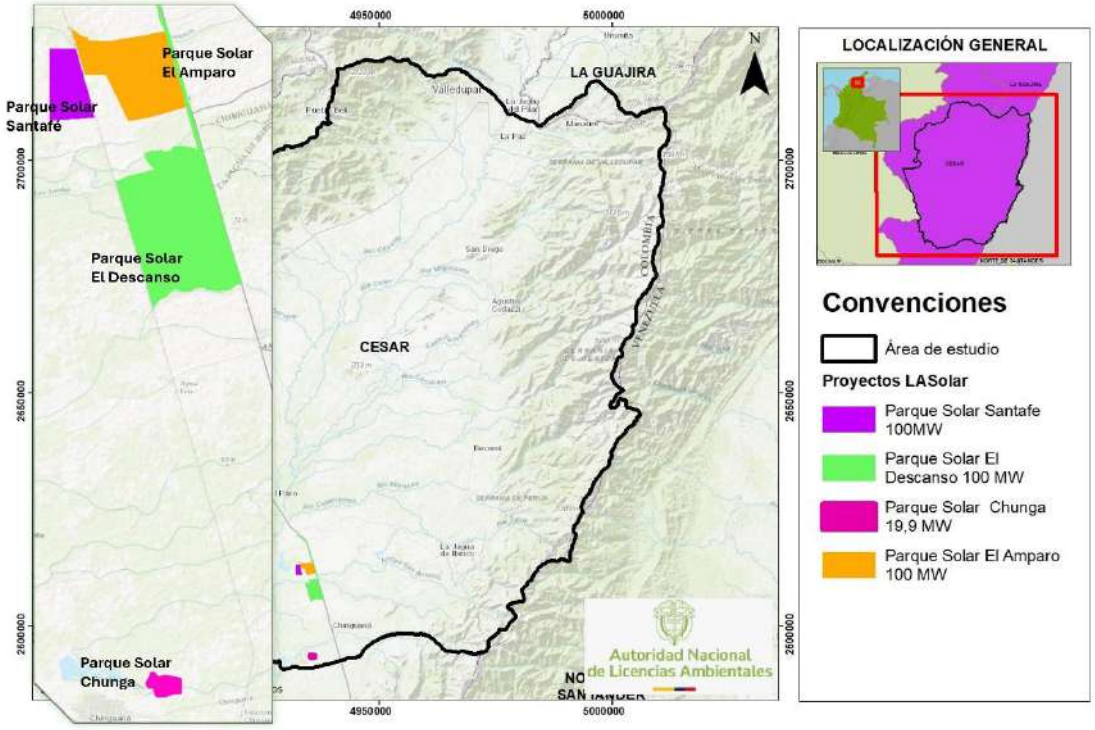
De manera complementaria, para la modelación prospectiva del paisaje se especializaron las áreas con potencial para generación solar fotovoltaica, a partir de la cartografía de potencial solar de la UPME (2024) y considerando valores de radiación solar global horizontal media diaria anual iguales o superiores a 4 kWh/m^2/día. La incorporación de este escenario permite estimar posibles transformaciones asociadas con la ocupación del suelo, los cambios en las coberturas, la fragmentación del paisaje, la conectividad ecológica y el desarrollo de infraestructura complementaria. Asimismo, facilita la identificación de convergencias espaciales con actividades mineras, de hidrocarburos y de infraestructura, como insumo para el análisis regional de presiones y potenciales efectos acumulativos y sinérgicos. Estas áreas representan un escenario de potencial territorial y no corresponden a proyectos definidos ni implican un pronunciamiento previo sobre su viabilidad ambiental.

Tabla 6. Proyectos de energía en el área de estudio

PROYECTOS EN PROCESO DE EVALUACIÓN (CORTE REVISIÓN: 12/03/2026)1					
EXPEDIENTE	SECTOR	EMPRESA	NOMBRE DEL PROYECTO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
LAV0004-00-2026	Energía	Enlaza Grupo Energía Bogotá s.a.s. E.S.P	Interconexión Del Parque Fotovoltaico Ariguaní 200 MWac En La Subestación La Loma 500 Kv	Cesar	El Paso, Chiriguaná
LAV0007-00-2026	Energía	Enel Colombia S.A. E.S.P	Línea Y Bahía Conexión A 220kv Para El Proyecto Valledupar 100 MW	Cesar	Valledupar

En el área regionalizada de la Zona Minera del Cesar se identifican 6 proyectos del sector energético, como lo muestra Figura 3, que han sido presentados en el marco del Decreto 1033 del 30 de septiembre de 2025, mediante el cual se establece el régimen aplicable al trámite ambiental con criterios de diseño optimizado para proyectos fotovoltaicos, conocido como LaSolar. Dentro de los proyectos que han solicitado acogerse a este procedimiento se encuentran iniciativas asociadas a parques solares y agro fotovoltaicos, algunas de ellas con infraestructura de conexión eléctrica, como líneas de transmisión a 500 kV, las cuales a la fecha no se encuentran licenciados.

Figura 3.Localización Proyectos La Solar en el área de estudio de Zona Minera del Cesar



Fuente: ANLA, 22 de junio de 2026

Tabla 7. Prospectiva en el marco de LASOLAR en el área de estudio

TIPO DE PROYECTO	EXPEDIENTE	PROYECTO
Fotovoltaico	LAS0003-00-2025	Parque Solar El Amparo 100 MW + Línea 500 kV
Fotovoltaico	LAS0010-00-2025	Parque Solar Santafe 100MW + Línea 500 kV
Fotovoltaico	LAS0011-00-2025	Parque Solar Costa Rica 100MW + Línea 500 kV

TIPO DE PROYECTO	EXPEDIENTE	PROYECTO
Fotovoltaico	LAS0004-00-2026 – LAV0021-00-2026	Parque Agrofotovoltaico Chunga 19,9 MW
Fotovoltaico	LAS0013-00-2025	Parque Agrofotovoltaico El Descanso 100 MW

Fuente: ANLA, 22 de junio de 2026

Sector Hidrocarburos: Para el análisis de prospectiva del sector hidrocarburos se consultó la relación de contratos, convenios y áreas asignadas publicada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), con corte al 3 de junio de 2026. La intersección espacial con el área regionalizada de la Zona Minera del Cesar identificó ocho registros asignados, correspondientes a los bloques o contratos Maracas, CR 3, CR 4, La Loma Adicional, La Loma —con dos registros espaciales—, VIM 41 y VIM 42. Estos registros se localizan en las cuencas Cesar-Ranchería y Valle Inferior del Magdalena y se vinculan con contratos de exploración y producción (E&P), exploración y explotación (E&E) y asociación con Ecopetrol.

Tabla 8. Áreas asignadas de hidrocarburos con superposición en el área regionalizada

Bloque / contrato	Modalidad contractual	Etapa actual	Cuenca	Contratista / operador	% del área
Maracas	Asociación con Ecopetrol	Producción	Cesar-Ranchería	Texican Oil Ltda. Sucursal Colombia	0,7%
CR 3	Exploración y producción (E&P)	Exploración	Cesar-Ranchería	Drummond Energy, Inc.	14,3%
CR 4		Exploración	Cesar-Ranchería	Drummond Energy, Inc.	20,1%
La Loma Adicional		Evaluación*	Cesar-Ranchería	Drummond Energy, Inc.	12,4%
La Loma		Producción	Cesar-Ranchería	Drummond Energy, Inc.	6,2%
VIM 41		Exploración	Valle Inferior del Magdalena	Lewis Energy Colombia Inc.	1,2%
VIM 42		Exploración	Valle Inferior del Magdalena	Lewis Energy Colombia Inc.	0,55%
La Loma	Exploración y explotación (E&E)	Evaluación*	Cesar-Ranchería	Drummond Energy, Inc.	4,1%

Nota: Todos los registros de la tabla presentan estado contractual asignado. La etapa "Evaluación" es la categoría hidrocarburíferos reportada por la ANH para actividades posteriores a un descubrimiento orientadas a determinar su potencial comercial; no corresponde a una evaluación ambiental adelantada por la ANLA. Los porcentajes expresan la superposición de cada registro con el área regionalizada.

Fuente: Elaboración propia a partir de ANH (2026b), corte al 3 de junio de 2026.

La distribución por etapa comprende cuatro registros en exploración, dos en evaluación y dos en producción. Drummond Energy, Inc. concentra los registros de la cuenca Cesar-Ranchería; Lewis Energy Colombia Inc. opera VIM 41 y VIM 42, y Texican Oil Ltda. Sucursal Colombia está asociada al contrato Maracas. En conjunto, las áreas asignadas representan aproximadamente el 59,55 % del área regionalizada. La consulta independiente de los registros utilizados para el reporte no identificó proyectos del sector hidrocarburos en proceso de evaluación ambiental ante la ANLA dentro del área de estudio; esta revisión no modifica la situación contractual ni la etapa registrada por la ANH, dado que ambas entidades administran procesos y competencias diferentes.

Tabla 9 Distribución territorial de las categorías del Mapa de Tierras de la ANH

Categoría	Descripción	% del área
Áreas asignadas	Contratos o bloques con asignación vigente	59,55%
Disponible onshore	Área sin asignación vigente; susceptible de futuros procesos de asignación	20,6%
Ambiental onshore	Área reservada por consideraciones ambientales	7,5%
Basamento cristalino	Categoría geológica no disponible para asignación de hidrocarburos	12,1%

Nota. Los porcentajes reproducen los resultados del cruce espacial y suman 99,75 % por efecto del redondeo de los registros de origen. La categoría disponible onshore es la única que se interpreta como área sin asignación vigente y potencialmente susceptible de futuros procesos de asignación. El basamento cristalino no constituye un área por asignar.

Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de Tierras de la ANH (2026).

Desde la perspectiva territorial, las áreas disponibles onshore representan el 20,6 % del ámbito regionalizado y solo podrían incorporarse a futuros procesos de asignación conforme a las decisiones de la ANH y al marco ambiental aplicable. Por su parte, el 7,5 % corresponde a la categoría ambiental onshore y el 12,1 % a basamento cristalino; ninguna de estas dos categorías debe contabilizarse como superficie disponible. Esta diferenciación evita equiparar la ausencia de un contrato vigente con una expectativa cierta de exploración o explotación.

Sector de Infraestructura: De acuerdo con información disponible en la página web de la Agencia Nacional de Infraestructura ANI en el área de estudio en el área de estudio se identifican proyectos de infraestructura asociados a corredores viales y férreos estratégicos para la conectividad regional y el transporte de carga (ver tabla 8). En particular, se registran intervenciones vinculadas con la Ruta del Sol – Sector 3, la Red Férrea del Atlántico y el corredor férreo Bogotá–Belencito–Dorada–Chiriguaná, los cuales cumplen un papel relevante en la articulación de la Zona Minera del Cesar con los corredores logísticos del Caribe y del interior del país.

La Ruta del Sol – Sector 3 se relaciona con tramos viales que conectan sectores como San Roque, La Loma, Bosconia, El Difícil y Valledupar, por lo que su análisis resulta relevante frente a la movilidad regional, el transporte de bienes, la accesibilidad local y la interacción con áreas de actividad minera, energética y agropecuaria. Por su parte, la infraestructura férrea identificada, particularmente los corredores Chiriguaná–Santa Marta y Bogotá–Belencito–Dorada–Chiriguaná, constituye un eje de interés para el transporte ferroviario de carga y la conexión entre zonas productivas del interior del país y los puertos del Caribe.

En términos ambientales y territoriales, estas prospectivas de infraestructura deben considerarse dentro del análisis de integralidad por su potencial incidencia sobre la ocupación y transformación del suelo, la intervención de coberturas, la modificación de drenajes, la fragmentación del paisaje, la generación de emisiones gases y material particulado, los cambios en la movilidad y accesibilidad local, y la posible generación de tensiones socioambientales asociadas a servidumbres, adquisición predial, operación de corredores y cambios en las dinámicas económicas del territorio.

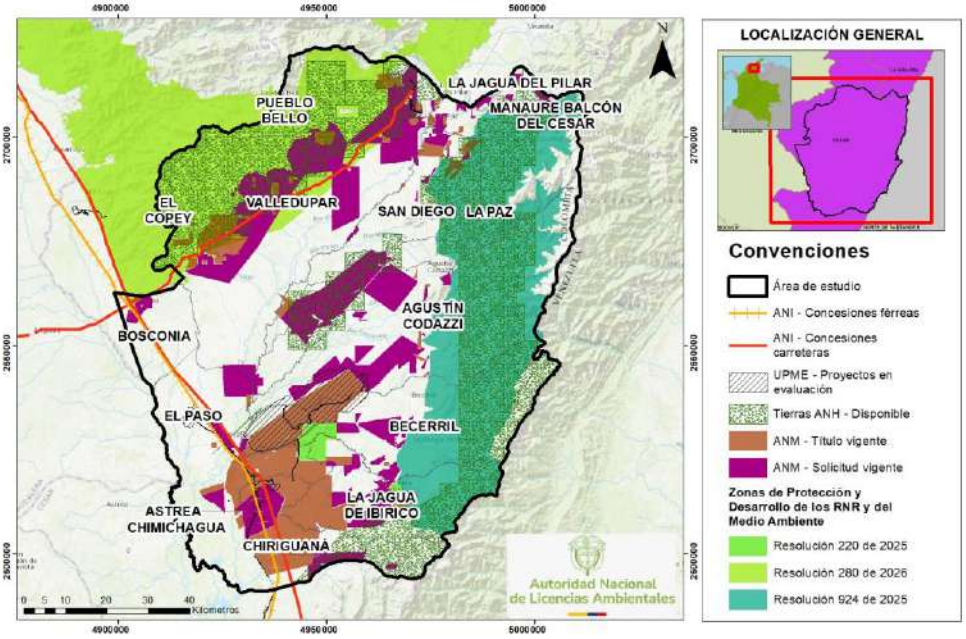
Tabla 10. Proyectos de infraestructura en el área de estudio

Agencia	Nombre Del Proyecto	Tipo De Proyecto	Sector
ANI	Ruta del Sol – Sector 3	Vía tercera generación	Tramo 8 Bosconia - Valledupar
ANI	Ruta del Sol – Sector 3	Vía tercera generación	Tramo 3 Bosconia - Inicio variante Fundación
ANI	Ruta del Sol – Sector 3	Vía tercera generación	Tramo 1 San Roque - La Loma
ANI	Ruta del Sol – Sector 3	Vía tercera generación	Tramo 2 La Loma - Bosconia
ANI	Ruta del Sol – Sector 3	Vía tercera generación	Tramo 7 El Difícil – Bosconia
ANI	Red férrea del Atlántico	Vía férrea	Chiriguaná – Santa Marta
ANI	Contrato de obra Bogotá - Belencito - Dorada – Chiriguaná	Vía férrea	Bogotá - Belencito - Dorada – Chiriguaná

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura -ANI, 09 de junio de 2026

Sector minero: El Plan Nacional de Desarrollo Minero 2024-2035, adoptado mediante la Resolución 40046 del 14 de enero de 2026 del Ministerio de Minas y Energía, incorpora un enfoque territorial para reconocer las dinámicas productivas, ambientales, sociales y logísticas de las regiones mineras. Para la Zona Minera del Cesar se distinguen tres referentes relacionados, pero no equivalentes: el Distrito Minero de Cu-(Au-Mo) Serranía del Perijá, asociado a la caracterización de distritos mineros de la UPME; el Corredor Minero del Cesar, que articula las áreas carboníferas con la infraestructura férrea y portuaria del Magdalena; y el Corredor de la Vida del Cesar, concentrado en Agustín Codazzi, Becerril, Chiriguaná, El Paso y La Jagua de Ibirico, cuyo énfasis corresponde a la transición productiva, la diversificación económica y la restauración ambiental. En consecuencia, el Corredor Minero y el Corredor de la Vida responden a finalidades y delimitaciones diferentes.
Ver https://sig.upme.gov.co/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=1fdd2dcbe71e4bfc904367ec3e7d7948

Figura 4. Proyecciones de desarrollo por sectores económicos



Fuente: ANLA (2026), con base en información sectorial de ANM, ANH, ANI y UPME. Elaboración cartográfica: 9 de junio de 2026.

La consulta de las capas oficiales de títulos y solicitudes mineras de la ANM, realizada el 21 de agosto de 2026 y cruzada con el límite de la Zona Minera del Centro del Cesar publicado por la ANLA, identificó 92 títulos y 108 solicitudes con intersección espacial. El conteo se efectuó por código de expediente único; por tanto, evita duplicar geometrías asociadas a un mismo registro. Los resultados describen la información disponible en el geo servicio para la fecha de consulta y deben contrastarse con el expediente minero cuando se requiera adoptar una decisión sobre un título o una solicitud particular.

Tabla 11 Distribución de los títulos mineros por modalidad y etapa reportadas por la ANM

Modalidad	Número de títulos	Participación
Contrato de concesión (L. 685)	78	84,8%
Contrato de concesión (D. 2655)	7	7,6%
Contrato en virtud de aporte	6	6,5%
Autorización temporal	1	1,1%

Fuente: Elaboración propia a partir del geoservicio de la ANM; consulta del 21 de agosto de 2026.

La modalidad predominante es el contrato de concesión de la Ley 685 de 2001, con 78 títulos (84,8 %), seguida por siete contratos de concesión del Decreto 2655 de 1988 (7,6 %), seis contratos en virtud de aporte (6,5 %) y una autorización temporal (1,1 %). Por etapa, 64 títulos se reportan en explotación (69,6 %), 24 en exploración (26,1 %), tres en construcción y montaje (3,3 %) y uno no presenta información de etapa (1,1 %). Esta composición confirma la coexistencia de operaciones consolidadas y expectativas de desarrollo dentro del área regionalizada.

Tabla 12 Distribución de las solicitudes mineras por modalidad y estado reportados por la ANM

Modalidad Solicitudes	Número de solicitudes	Participación
Contrato de concesión (L. 685)	69	63,9%
Área de reserva especial	33	30,6%

Contrato de concesión diferencial	4	3,7%
Solicitud de legalización	2	1,9%

Fuente: Elaboración propia a partir del geoservicio de la ANM; consulta del 21 de agosto de 2026.

De las 108 solicitudes mineras identificadas en el área regionalizada (Tabla 12), 69 corresponden a contratos de concesión bajo la Ley 685 de 2001 (63,89 %), 33 a áreas de reserva especial (30,56 %), cuatro a contratos de concesión diferencial (3,70 %) y dos a solicitudes de legalización (1,85 %). Respecto de su estado, 102 se encuentran en evaluación, cuatro en radicación de documentos y dos suspendidas; una de estas últimas registra prerrogativa de explotación. Estas solicitudes representan expectativas de acceso al recurso minero; sin embargo, no confieren por sí mismas derechos de exploración o explotación ni sustituyen los permisos, autorizaciones o instrumentos ambientales requeridos para el desarrollo de las actividades (Agencia Nacional de Minería [ANM], 2026).

El análisis territorial de estas solicitudes incorporó las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente presentes en el área de estudio. En primer lugar, mediante la Resolución conjunta 0220 del 3 de marzo de 2025, los ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Minas y Energía declararon un área de carácter temporal en sectores de los municipios de Becerril, El Paso y La Jagua de Ibirico. Esta área se representa cartográficamente mediante dos polígonos, denominados Reserva Temporal 1 y Reserva Temporal 2, localizados bajo jurisdicción ambiental de CORPOCESAR. La medida tiene una vigencia inicial de dos años, prorrogable por un periodo igual, y contempla estudios e investigaciones orientados a definir alternativas relacionadas con la transición energética y productiva del territorio. Durante su vigencia, la ANM no podrá otorgar nuevos títulos o contratos mineros dentro de las áreas delimitadas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Ministerio de Minas y Energía, 2025).

En segundo lugar, la Resolución 0924 del 4 de julio de 2025, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, prorrogó por dos años los efectos jurídicos de las zonas declaradas inicialmente mediante la Resolución 1628 de 2015. Para el contexto territorial analizado resulta relevante el polígono correspondiente a la Serranía de Perijá, con una extensión aproximada de 234.282 ha, cuyo proceso de declaratoria definitiva es adelantado por CORPOCESAR. Durante la vigencia de esta medida, la ANM no podrá otorgar nuevas concesiones mineras, contratos especiales de exploración y explotación ni otros contratos sometidos a regímenes especiales dentro del polígono delimitado. La Resolución 0924 de 2025 no estableció una nueva zona de protección para la Serranía de Perijá, sino que mantuvo los efectos de la medida temporal mientras avanza la ruta para definir una figura ambiental definitiva (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2025).

En tercer lugar, mediante la Resolución 0280 del 27 de marzo de 2026, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible declaró la Reserva de los Recursos Naturales Renovables en la Sierra Nevada de Santa Marta de carácter temporal, con una extensión de 942.005,16 ha, distribuida en las jurisdicciones ambientales de CORPAMAG, CORPOCESAR y CORPOGUAJIRA. La medida tuvo como propósito salvaguardar la integridad ecológica, climática, hídrica y biocultural del territorio mientras se adoptaba una figura definitiva de protección o manejo ambiental. Durante su vigencia, restringió el otorgamiento de nuevas concesiones y contratos mineros, la continuidad del trámite de solicitudes para la exploración o explotación de minerales y el otorgamiento de nuevos permisos o licencias ambientales para estas actividades (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2026a).

Los efectos jurídicos de la Resolución 0280 de 2026 cesaron con la expedición de la Resolución 0663 del 2 de junio de 2026, mediante la cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible delimitó y declaró la Reserva de Recursos Naturales Renovables de carácter definitivo «Corazón del Mundo, Sierra Nevada de Santa Marta–Gonawindua». En el presente análisis, la Resolución 0280 se reconoce como antecedente normativo y cartográfico del proceso de protección, mientras que el régimen ambiental vigente para esta área corresponde a la reserva definitiva establecida mediante la Resolución 0663 de 2026 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2026b).

La Figura 4 presenta los polígonos asociados con las resoluciones 0220 y 0924 de 2025 y 0280 de 2026, incorporados en la fuente geográfica oficial consultada bajo la categoría «Zonas de Protección y Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente». En el caso de la Sierra Nevada de Santa Marta, la geometría asociada con la Resolución 0280 corresponde a la delimitación temporal que antecedió a la declaratoria definitiva de la Resolución 0663 de 2026. Por tanto, su inclusión en la figura permite conservar la trazabilidad de la fuente y de la secuencia normativa, sin atribuir vigencia actual a la reserva temporal.

Estas zonas se incorporaron como condicionantes ambientales dentro del análisis de prospectiva minera. La superposición espacial permitió identificar títulos y solicitudes localizados en ámbitos sujetos a medidas de protección; no obstante, este resultado no determina por sí mismo la terminación, pérdida de vigencia o afectación automática de los derechos mineros. El alcance particular se deriva del objeto y los efectos jurídicos de cada resolución, así como de la situación administrativa del respectivo título o solicitud y de las obligaciones ambientales aplicables.

En relación con los escenarios de cierre, la Resolución conjunta 0220 de 2025 señala que las antiguas Áreas Estratégicas Mineras correspondientes a los bloques 19 y 20, asociadas con las operaciones Calenturitas y La Jagua, fueron objeto de renuncia y liquidación bilateral ante la ANM. Asimismo, registra que la ANLA requirió la actualización de los planes de cierre asociados con los respectivos instrumentos de manejo ambiental. Este antecedente vincula la terminación de las operaciones carboníferas con obligaciones ambientales que continúan siendo exigibles y aporta un elemento concreto para el análisis regional de los procesos de cierre, recuperación y transición productiva.

Finalmente, el análisis de los horizontes contractuales se realizó a partir del atributo FECHA_TERMINACION de la capa de títulos mineros publicada por la ANM. La fecha consignada corresponde al término contractual disponible en el geoservicio para el corte analizado y no determina, de manera aislada, el cierre efectivo de una operación. Su lectura se realizó juntamente con la etapa contractual del título, la situación operativa del proyecto y las obligaciones ambientales aplicables al cierre progresivo, cierre final y pos- cierre, debido a que el término registrado puede variar como resultado de prórrogas, suspensiones, integraciones de áreas u otras actuaciones administrativas de la autoridad minera.

Tabla 13 Año de terminación contractual registrado para los títulos mineros

Año de terminación	Autorización temporal	Concesión D. 2655	Concesión L. 685	Aporte	Total
2014			1		1
2018			1		1
2019			1		1
2023		1			1
2024			1		1
2026	1				1
2028				1	1
2031			3		3
2032			2	1	3
2034			1		1
2035		4	3	1	8
2036		2	6		8
2037			6		6
2038			11		11

Año de terminación	Autorización temporal	Concesión D. 2655	Concesión L. 685	Aporte	Total
2039			5	1	6
2040			3	1	4
2041				1	1
2042			3		3
2046			1		1
2048			1		1
2049			4		4
2051			19		19
2052			5		5
2053			1		1
Total	1	7	78	6	92

Nota. Seis registros de la capa vigente presentan fechas de terminación iguales o anteriores a 2026. Esta situación constituye una alerta de calidad y actualización que debe verificarse ante la ANM; no autoriza a concluir que los títulos estén terminados ni que las operaciones se encuentren cerradas.

Fuente: Elaboración a partir del campo FECHA_TERMINACION del geoservicio de la ANM; consulta 21 de agosto de 2026.

La distribución temporal muestra seis títulos con fechas registradas hasta 2026, uno con terminación en 2028, 50 entre 2031 y 2040 y 35 después de 2040. El mayor agrupamiento se presenta entre 2035 y 2039, periodo que concentra 39 títulos (42,4 %). En consecuencia, el territorio combina registros que requieren verificación inmediata por sus fechas históricas o próximas, una concentración de vencimientos en el mediano plazo y un grupo importante con horizontes posteriores a 2040. Esta diferenciación orienta la programación preventiva del seguimiento, sin anticipar la terminación de los contratos ni la fecha de cierre de las operaciones. A partir de esta lectura contractual se revisó la antigüedad del primer acto administrativo ambiental identificado para ocho proyectos mineros objeto de seguimiento por la ANLA. La comparación es indicativa: los proyectos no iniciaron bajo una misma clase de instrumento, pues la tabla reúne declaratorias de efecto ambiental, planes de manejo y licencias ambientales.

Tabla 14 Antigüedad del primer acto administrativo ambiental identificado para los proyectos mineros analizados

Expediente	Proyecto	Primer acto administrativo ambiental identificado	Alcance	Antigüedad
LAM0027	Explotación Carbonífera La Loma - Mina La Loma - Pribbenow	Resolución 60458 del 11 de diciembre de 1991	Aprobó la Declaratoria de Efecto Ambiental del proyecto carbonífero La Loma	34,7 años
LAM1203	Operación Conjunta La Jagua	Resolución 701 del 29 de noviembre de 1993	Aprobó el Plan de Manejo Ambiental Inicial a Carbones del Caribe S.A.	32,7 años
LAM3199	Extracción De Carbón Mina La Francia En La Jurisdicción Del Municipio El Paso Departamento Del Cesar	Resolución 87 del 21 de marzo de 1995	Estableció el PMA para la explotación de carbón a cielo abierto	31,4 años
LAM3830	Modificación Pma Mina Cerro Largo (Sororia) Cja 275-91	Resolución 324 del 1 de septiembre de 1995	Primer instrumento de manejo ambiental registrado por la ANLA	30,9 años
LAM2622	Proyecto Carbonífero Calenturitas	Resolución 425 del 14 de noviembre de 1995	Aprobó el PMA para la explotación de carbón en los sectores A y C	30,7 años
LAM1862	Explotación Minera De Carbón El Hatillo	Resolución 1713 del 29 de agosto de 2006	Otorgó licencia ambiental para la explotación minera de carbón	19,9 años
LAM3271	Explotación Minera En Las Áreas De Los Contratos 144/97 El Descanso 283/95 Similoa Y 284/95 Rincón Hondo.	Resolución 414 del 11 de marzo de 2008	Otorgó Licencia Ambiental Global al proyecto El Descanso Norte	18,4 años

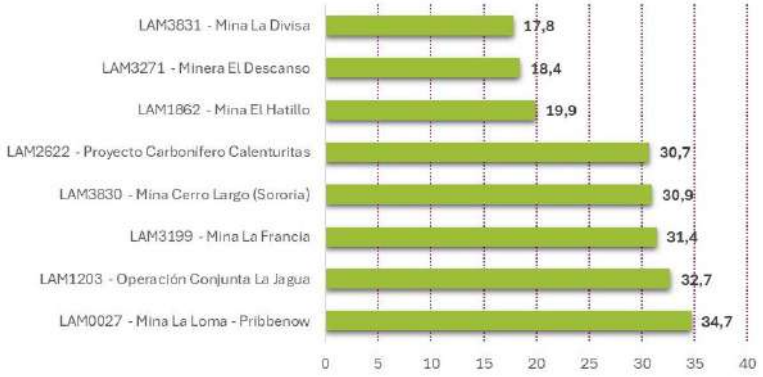
Expediente	Proyecto	Primer acto administrativo ambiental identificado	Alcance	Antigüedad
LAM3831	Mina La Divisa - Contrato De Concesión 031-92	Resolución 1817 del 29 de octubre de 2008	Primer instrumento de manejo ambiental registrado por la ANLA	17,8 años

Nota. La antigüedad se calculó entre la fecha de expedición del primer acto administrativo ambiental identificado y el 19 de agosto de 2026. La referencia de 30 años corresponde a un criterio analítico y no constituye un umbral normativo ni determina la proximidad del cierre. Su interpretación debe complementarse con la fecha de terminación del título minero y la situación operativa del proyecto.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la Agencia Nacional de Minería y de los expedientes ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (30 de julio 2026).

Los actos administrativos fueron expedidos entre 1991 y 2008 y presentan una antigüedad promedio de 27,1 años. Cinco de los ocho expedientes —LAM0027, LAM1203, LAM2622, LAM3199 y LAM3830— superan los 30 años desde el primer acto ambiental identificado. Esta trayectoria evidencia la madurez de una parte de las operaciones analizadas, pero no permite inferir de manera aislada su vida útil remanente.

Figura 5. Antigüedad de los actos administrativos ambientales de los proyectos mineros



Fuente: ANLA, 30 de julio de 2026

En conjunto, las fechas contractuales, la antigüedad de los instrumentos ambientales, las solicitudes vigentes y la reserva temporal de protección configuran un escenario territorial diferenciado. En este convergen operaciones con horizontes de continuidad, registros que requieren validación administrativa y proyectos vinculados con procesos de cierre o reconversión productiva. Esta lectura sustenta la priorización regional del seguimiento a las medidas de cierre progresivo y final, rehabilitación, restauración, estabilidad física y química, manejo de pasivos y pos-cierre, sin sustituir el análisis particular de cada título, expediente, plan de cierre e instrumento ambiental ni anticipar decisiones de la ANM o de la ANLA.

Sector agropecuario: De acuerdo con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria del Cesar 2024–2027 y la información reportada por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria —UPRA—, el departamento del Cesar cuenta con una frontera agrícola de 1.688.150 hectáreas, equivalente al 74,8 % de su área total. Esta condición evidencia la relevancia del sector agropecuario dentro de la estructura productiva departamental y su incidencia en la configuración territorial del área regionalizada, especialmente por la presencia de actividades agrícolas, ganaderas, forestales de producción y sistemas agroforestales que pueden interactuar con proyectos mineros, energéticos, de infraestructura e hidrocarburos.

En términos productivos, el departamento presenta una base agropecuaria diversificada. En el componente agrícola se destacan cadenas como palma de aceite, café, maíz, cacao, arroz, yuca, plátano, caña panelera, frijol, aguacate, banano y naranja. En el componente pecuario sobresalen la producción bovina de carne y leche, así como sistemas avícolas, ovino-caprinos y porcinos. Por su parte, en el componente piscícola se reporta producción de especies como bocachico, bagre pintado, blanquillo, nicuro, comelón, mojarra lora y pacora. Esta diversidad productiva refuerza la necesidad de incorporar el sector agropecuario dentro del análisis de prospectiva territorial, no como una actividad aislada, sino como una presión territorial que puede incidir sobre la demanda hídrica, el uso del suelo, la transformación de coberturas, la conectividad ecológica y las dinámicas socioeconómicas locales.

En cuanto a las áreas destinadas al desarrollo agropecuario, la información disponible identifica una distribución asociada a actividades agrícolas, ganadería, producción forestal, sistemas agroforestales, superficies de agua y otros usos. Esta configuración permite reconocer que la prospectiva ambiental del área no depende exclusivamente de los sectores sujetos a licenciamiento ambiental, sino también de actividades productivas rurales que pueden superponerse espacial y funcionalmente con áreas mineras, proyectos energéticos, corredores de infraestructura y zonas hidrocarburíferos asignadas o disponibles. En consecuencia, el análisis integral deberá considerar las posibles interacciones entre la actividad agropecuaria y los demás sectores presentes en el área regionalizada, particularmente frente a presión sobre el recurso hídrico, calidad del suelo, cambio de coberturas, escorrentía, uso de agro insumos y conflictos por uso del territorio. En términos de áreas destinadas para el desarrollo agropecuario, se distingue lo siguiente:

Tabla 15. Suelos agropecuarios en el departamento del Cesar

Actividades	Porcentaje	Hectáreas
Agrícola	34,83%	786.011
Ganadería	13,11%	295.810
Forestal de producción	34,82%	785.772
Agroforestal	9,48%	214.003
Superficies de agua	2,46%	55.548
Otras	5,29%	119.406

Nota. Los porcentajes fueron recalculados a partir de las áreas reportadas y de una superficie total de 2.256.550 ha, con el fin de garantizar que su sumatoria corresponda al 100 %. Las cifras representan la vocación de uso del suelo registrada en el PGAR/PLANEAR 2019–2040 y no el uso actual de las tierras.

Fuente: Elaboración con base en Corpocesar (2019). Cifras reproducidas en el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria del Cesar 2024–2027.

IV. SENSIBILIDAD AMBIENTAL

A continuación, se presenta la actualización del ejercicio de sensibilidad ambiental para el área de estudio de la Zona Minera del Cesar, elaborada a partir de los resultados generados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) para la vigencia 2025. El análisis proporciona una representación espacial, regional y comparativa de las condiciones ambientales del territorio, mediante la integración de indicadores asociados con el estado de los recursos, las presiones existentes y la presencia de proyectos objeto de licenciamiento ambiental.

Para interpretar los resultados, la sensibilidad ambiental corresponde a un índice integrado que expresa el nivel relativo de criticidad o atención ambiental de cada unidad espacial, de acuerdo con los valores asignados a los componentes evaluados. Sus categorías muy baja, baja, moderada, alta y muy alta conforman una escala ordinal; por tanto, una sensibilidad alta o muy alta indica que uno o varios componentes presentan condiciones relevantes o alertas que adquieren mayor incidencia dentro del modelo. Esta clasificación no demuestra, por sí sola, la ocurrencia de un daño no cuantifica la magnitud de un impacto, no determina la viabilidad ambiental de un proyecto ni equivale a una categoría de riesgo.

La vulnerabilidad, por su parte, se refiere a la susceptibilidad o fragilidad de un recurso, ecosistema, comunidad o sistema para ser afectado ante la ocurrencia de una amenaza, presión o evento determinado. En el presente ejercicio, las variables relacionadas con vulnerabilidad, amenaza, presión o riesgo pueden formar parte de los insumos utilizados para caracterizar algunos componentes; sin embargo, no son equivalentes al resultado de sensibilidad ambiental. Mientras la vulnerabilidad describe una condición particular de predisposición a la afectación, la sensibilidad corresponde al resultado regional obtenido mediante la integración de los componentes temáticos analizados.

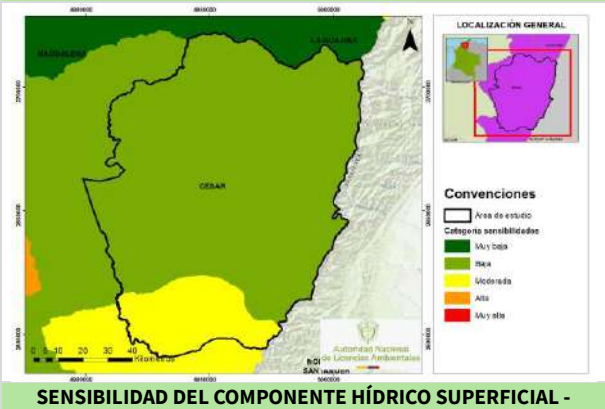
El ejercicio se desarrolló con información secundaria oficial, a escala 1:100.000. Los insumos fueron homologados en una escala común de 1 a 5 e integrados mediante una media de potencia, procedimiento que

incrementa la incidencia de los valores altos en el resultado consolidado. Para el ámbito continental de la Zona Minera del Cesar se consideraron los componentes hídrico superficial, hídrico subterráneo, atmosférico, biótico, socioeconómico, cambio climático, geotécnico y licenciamiento ambiental.

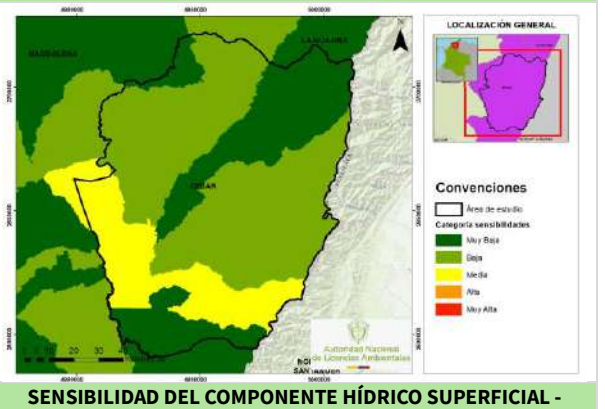
Los resultados constituyen una aproximación regional destinada a generar alertas y aportar elementos técnicos para los procesos de evaluación, seguimiento y gestión ambiental de la ANLA. En consecuencia, no sustituyen los análisis detallados que deben realizarse en el marco de cada proyecto, trámite o expediente. La información geográfica del ejercicio de Sensibilidad Ambiental Regional y las capas temáticas que sustentan sus resultados se encuentran disponibles para consulta, visualización y descarga a través de Geo visor institucional de la ANLA.

Figura 6. Sensibilidades Ambientales Intermedias

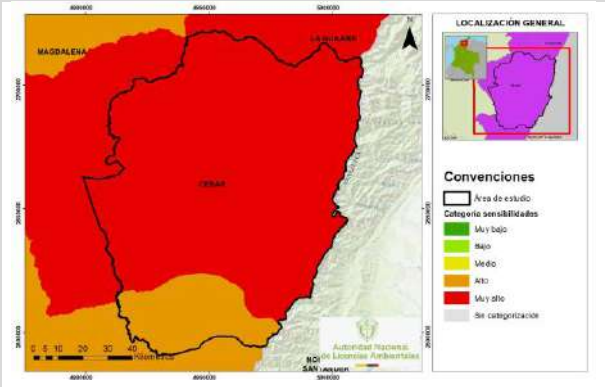
SENSIBILIDAD DEL LICENCIAMIENTO



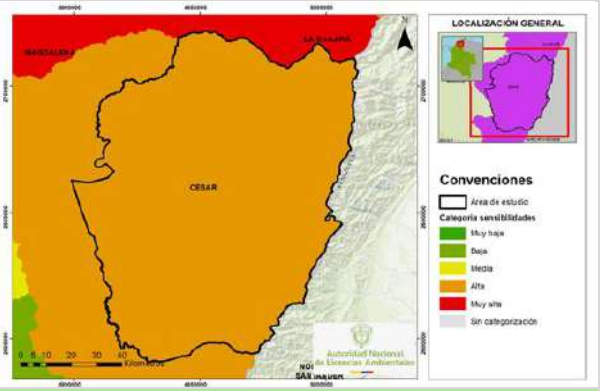
SENSIBILIDAD DEL MEDIO SOCIECONÓMICO



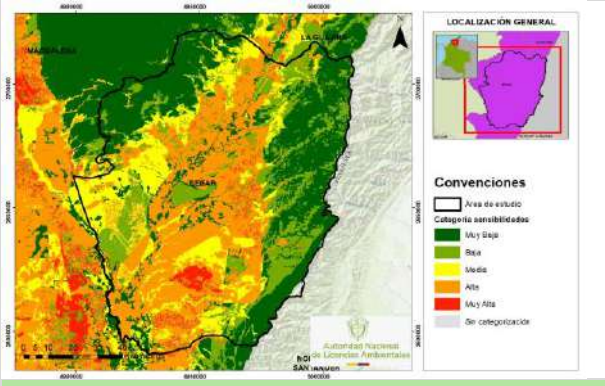
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HÍDRICO SUPERFICIAL - CALIDAD



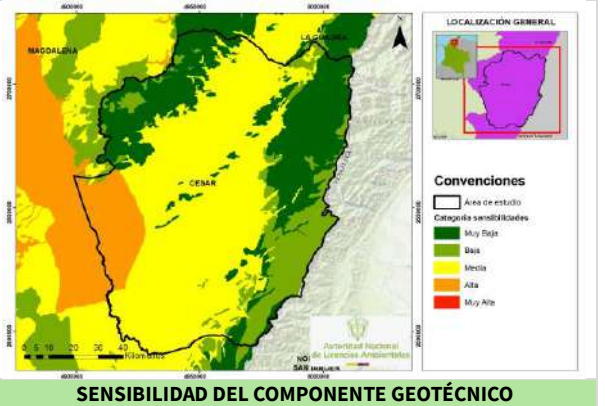
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HÍDRICO SUPERFICIAL - CANTIDAD



SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HÍDRICO SUPERFICIAL – CALIDAD

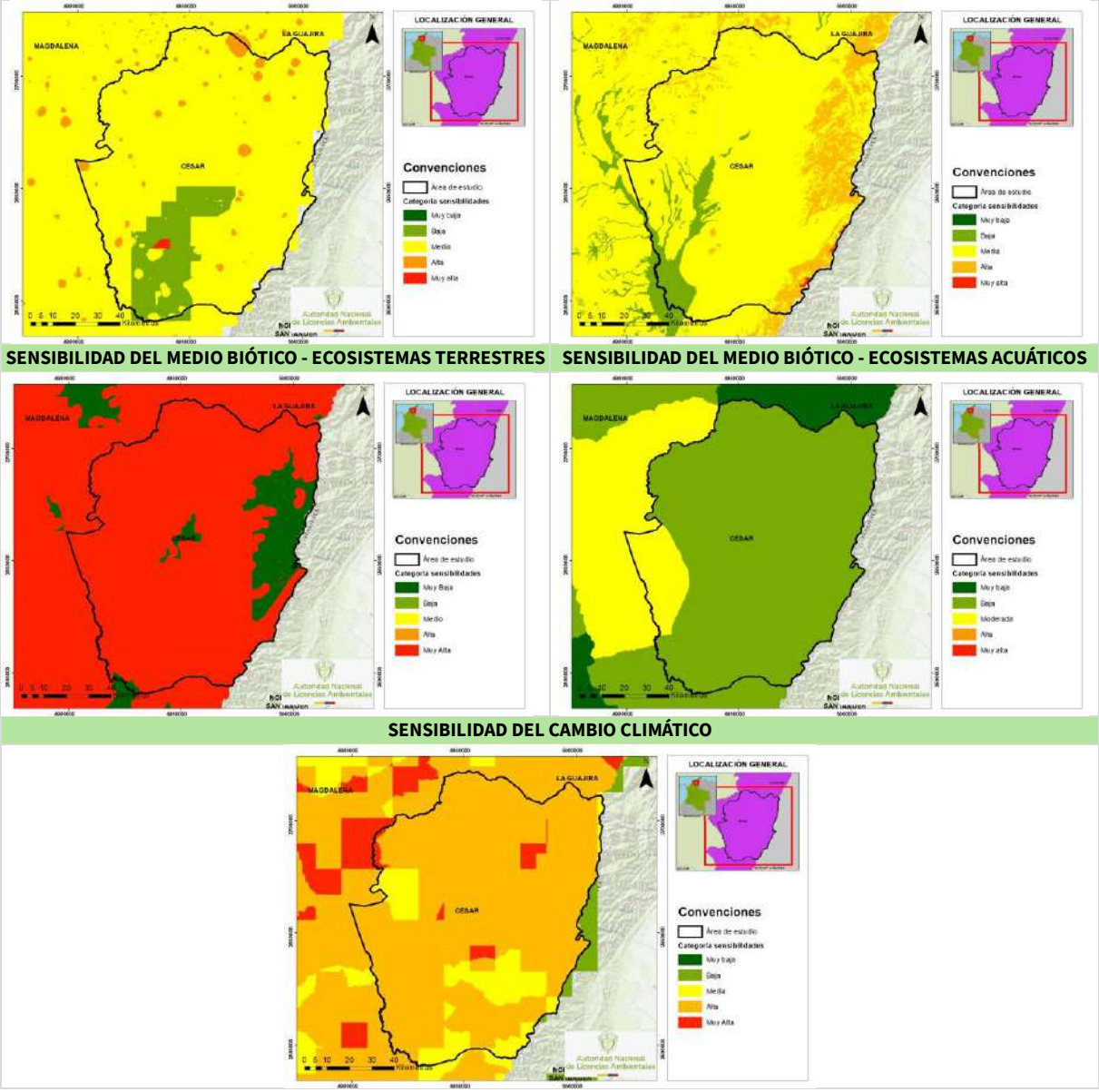


SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HIDRICO SUBTERRANEO - CANTIDAD



SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE ATMOSFERICO

SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE GEOTÉCNICO



Fuente: ANLA, 2026

A. OBSERVACIONES POR COMPONENTE

SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL	La sensibilidad por licenciamiento ambiental presenta un predominio de sensibilidad baja en el área regionalizada. Este resultado se explica por la metodología de especialización empleada, en la cual la criticidad de los proyectos se relaciona con el porcentaje de ocupación de sus áreas licenciadas respecto de la extensión total de cada subzona hidrográfica (SZH). Aunque el subcriterio correspondiente al subsector minero se clasifica con criticidad alta, debido a las características y alcance de esta actividad, su representación espacial disminuye al integrarse con la extensión de las SZH, dado que las áreas licenciadas ocupan una proporción relativamente baja de estas unidades de análisis. No obstante, en el sector donde se localiza la Zona Minera del Cesar se identifica una categoría de sensibilidad moderada, asociada con la concentración y superposición espacial de proyectos licenciados, particularmente hacia el sur del área de estudio. Esta categoría no implica ausencia de criticidad ambiental, sino que refleja el efecto de la unidad espacial y del criterio de ocupación utilizados en el modelo. Por tanto, su

	interpretación debe complementarse con la criticidad alta asignada al subsector minero, la concentración territorial de proyectos, su estado y temporalidad, las obligaciones ambientales vigentes y la posible concurrencia de impactos acumulativos, así como con las nuevas dinámicas relacionadas con el desarrollo de proyectos del sector energético.
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	El componente socioeconómico presenta mayor participación en categorías baja y muy baja, con sectores clasificados en sensibilidad media. La clasificación considera variables asociadas a quejas ambientales, procesos judiciales y acciones de tutela, por lo que constituye una aproximación regional a posibles condiciones de conflictividad socioambiental, percepción ciudadana y relacionamiento entre comunidades, titulares de proyectos e instituciones. Aunque el resultado general no evidencia una sensibilidad socioeconómica alta para la mayor parte del área, los análisis específicos deberán complementarse con información local y actualizada sobre dinámicas comunitarias, condiciones de vulnerabilidad social, conflictos por uso del suelo y del agua, cambios en los medios de vida, empleo, participación ciudadana, cumplimiento de obligaciones socioambientales y procesos de cierre o transición productiva.
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HÍDRICO SUPERFICIAL - CALIDAD	El área regionalizada presenta una sensibilidad predominantemente muy alta frente a la calidad del recurso hídrico superficial, con sectores clasificados en sensibilidad alta. Esta condición se relaciona con los resultados identificados para las subzonas hidrográficas Medio Cesar —código 2802—, Río Ariguaní —código 2804— y Bajo Cesar —código 2805—, en las cuales se reconocen condiciones de presión asociadas a la alteración potencial de la calidad del agua. En consecuencia, los proyectos, obras o actividades localizados en el área deberán fortalecer los análisis relacionados con vertimientos, cargas contaminantes, manejo de aguas residuales, escorrentía superficial, control de sedimentos y seguimiento a la calidad del recurso hídrico. En los procesos de evaluación y seguimiento ambiental se deberá verificar que las medidas de manejo, monitoreo y control sean consistentes con la sensibilidad regional identificada y con las condiciones particulares de las corrientes hídricas intervenidas o potencialmente afectadas.
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HÍDRICO SUPERFICIAL - CANTIDAD	En términos de cantidad, el componente hídrico superficial presenta sensibilidad alta para la totalidad del área analizada. Esta condición está asociada con la presión sobre la oferta hídrica disponible en las subzonas hidrográficas Medio Cesar, Río Ariguaní y Bajo Cesar, así como con la demanda del recurso en un territorio donde confluyen actividades mineras, energéticas, de infraestructura e hidrocarburos. Este resultado implica que los proyectos localizados en el área regionalizada deberán fortalecer medidas orientadas al uso eficiente y ahorro del agua, reducción de demanda, optimización de captaciones, recirculación del recurso cuando sea técnicamente viable y manejo diferenciado durante temporada seca. Asimismo, los análisis específicos deberán considerar condiciones de estiaje, variabilidad climática, posibles conflictos por uso del recurso y acumulación de demandas en las unidades hidrográficas del área de estudio.
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HÍDRICO SUBTERRÁNEO - CANTIDAD	Para el componente hídrico subterráneo, la variable de cantidad presenta una distribución diferenciada, con predominio de la sensibilidad media en más de la mitad del área regionalizada. Esta condición indica una presión moderada sobre la oferta del recurso subterráneo, en función de las características hidrogeológicas del territorio, el potencial de recarga y la presencia de captaciones o usos asociados al aprovechamiento del agua subterránea. Dada la relación del área de estudio con el acuífero del Cesar, los proyectos que involucren captación, intervención, abatimiento, drenaje, almacenamiento o potencial alteración de flujos subterráneos deberán incorporar análisis hidrogeológicos específicos, acordes con la escala del proyecto y con las condiciones locales de la unidad acuífera. De manera particular, se deberán considerar las determinantes y lineamientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental del Acuífero Cesar, adoptado mediante Resolución Corpocesar 1510 del 26 de diciembre de 2019.
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE HÍDRICO SUBTERRÁNEO - CALIDAD	En cuanto a la calidad del recurso hídrico subterráneo, el área regionalizada presenta una participación relevante de la categoría alta, con presencia puntual de sensibilidad muy alta. Esta condición refleja la susceptibilidad del recurso frente a posibles fuentes de contaminación en superficie, especialmente en zonas donde confluyen actividades con potencial de alterar la calidad del agua subterránea, áreas de recarga o tránsito del recurso y sectores intervenidos por proyectos sujetos a licenciamiento ambiental. En consecuencia, los procesos de evaluación y seguimiento deberán prestar especial

	atención al manejo de sustancias, combustibles, residuos, aguas de contacto, drenajes mineros, lixiviados, sistemas de tratamiento y demás fuentes potenciales de carga contaminante. Asimismo, se recomienda verificar la suficiencia de las redes de monitoreo piezométrico y de calidad del agua subterránea, la trazabilidad de resultados y la identificación de tendencias regionales.
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO	El componente atmosférico presenta una sensibilidad predominantemente alta. Esta condición es consistente con la presencia de proyectos mineros de explotación a cielo abierto, áreas fuente declaradas (declaradas y actualizadas mediante la Resolución 0858 de 2026, las cuales serán consideradas en la actualización de la sensibilidad del periodo 2025) y actividades con potencial de generación de emisiones atmosféricas, en particular material particulado y contaminantes asociados a frentes de explotación, transporte, acopio, operación de maquinaria, vías internas, infraestructura de soporte y fuentes fijas o móviles. Por tanto, en los procesos de evaluación y seguimiento se recomienda priorizar la revisión de medidas de prevención, control y mitigación de emisiones, así como la suficiencia de las modelaciones atmosféricas, inventarios de emisiones, redes de monitoreo de calidad del aire, planes de contingencia y medidas de manejo operacional. El análisis debe considerar la concurrencia de proyectos, la acumulación de fuentes, las condiciones meteorológicas locales y la cercanía a centros poblados.
SENSIBILIDAD DEL MEDIO BIÓTICO – ECOSISTEMAS TERRESTRES	Para los ecosistemas terrestres del área regionalizada predomina la sensibilidad muy alta, condición asociada con la presencia de vulnerabilidades relacionadas con conectividad funcional potencial, coberturas naturales, ecosistemas en condición de amenaza, áreas con obligaciones de compensación e inversión forzosa de no menos del 1 %, así como la conjunción de presiones derivadas de proyectos licenciados, proyectos prospectivos e infraestructura vial sobre coberturas naturales y seminaturales. Este resultado evidencia la necesidad de fortalecer los análisis sobre pérdida, fragmentación y transformación de coberturas, conectividad ecológica, funcionalidad del paisaje, restauración, rehabilitación y compensación ambiental.
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE BIÓTICO – ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	Para los ecosistemas acuáticos predomina la sensibilidad baja, debido a la presencia de pocas especies en categoría de amenaza, migratoria y endémica con pérdidas de conectividad longitudinal entre 0,84% a 6,16%. No obstante, esta condición no excluye la necesidad de implementar medidas de manejo orientadas a la preservación y conservación de la ictiofauna, la protección de hábitats acuáticos, la conectividad hidrobiológica y la funcionalidad ecológica de los cuerpos de agua. La lectura del componente debe considerar las posibles presiones sobre la calidad y cantidad del recurso hídrico superficial, la alteración de rondas hídricas, la modificación de drenajes, la generación de sedimentos y los efectos indirectos derivados de actividades mineras, energéticas, de infraestructura e hidrocarburos.
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE GEOTÉCNICO	La sensibilidad geotécnica es predominantemente media, asociada con condiciones moderadas de susceptibilidad a movimientos en masa y detonantes de amenaza. No obstante, la presencia de sectores con sensibilidad alta exige que los proyectos incorporen análisis detallados sobre estabilidad del terreno, procesos erosivos, intervención de laderas, manejo de taludes, drenajes, disposición de materiales, obras de control y cambios en la geoforma derivados de la actividad antrópica. En la Zona Minera del Cesar, este componente adquiere relevancia por la presencia de actividades extractivas, infraestructura asociada, vías, áreas intervenidas y procesos de rehabilitación o cierre. Por tanto, los instrumentos de manejo ambiental deberán verificar que las medidas geotécnicas sean acordes con las condiciones locales de pendiente, litología, drenaje, cobertura, erosión y estabilidad.
SENSIBILIDAD DEL COMPONENTE CAMBIO CLIMÁTICO	El componente de cambio climático presenta sensibilidad mayoritariamente alta. Esta condición indica que el área regionalizada puede estar expuesta a efectos asociados con variaciones de temperatura, cambios en los patrones de precipitación, incremento de eventos extremos, afectación de la disponibilidad hídrica, presión sobre servicios ecosistémicos y mayor vulnerabilidad de actividades productivas y comunidades frente a escenarios de variabilidad y cambio climático. En consecuencia, los proyectos del área deberán incorporar criterios de adaptación y gestión del riesgo climático en sus medidas de manejo, seguimiento y cierre, especialmente en lo relacionado con disponibilidad de agua, control de erosión, estabilidad de suelos, rehabilitación de áreas intervenidas,

	restauración ecológica, manejo de coberturas vegetales y protección de servicios ecosistémicos.

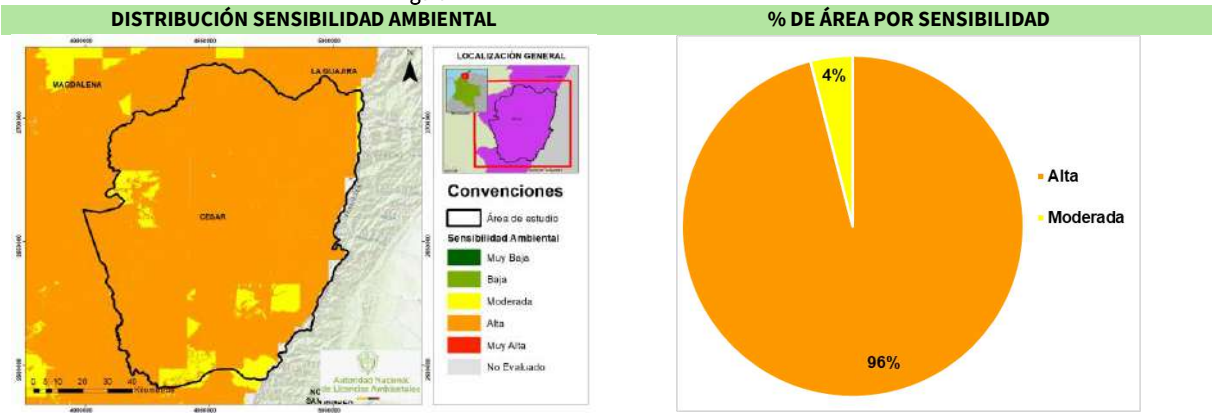
B. SENSIBILIDAD AMBIENTAL FINAL

Para la totalidad de la Zona Minera del Cesar, y considerando la integración de los criterios de sensibilidad evaluados para los componentes hídrico superficial (calidad y cantidad), hídrico subterráneo (calidad y cantidad), atmosférico, geotécnico, socioeconómico, cambio climático, licenciamiento ambiental y biótico (ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos), se obtuvo que el 96 % del territorio presenta sensibilidad ambiental alta y el 4 % sensibilidad ambiental moderada.

El predominio de la categoría alta evidencia que el área regionalizada concentra condiciones ambientales y territoriales que requieren una lectura preventiva, integral y acumulativa en los procesos de evaluación y seguimiento ambiental. Entre los factores que inciden de manera más relevante en este resultado se destacan la sensibilidad alta del recurso hídrico superficial en términos de cantidad, la sensibilidad muy alta y alta asociada a la calidad del recurso hídrico superficial, la sensibilidad alta del componente atmosférico, la sensibilidad muy alta de los ecosistemas terrestres, la sensibilidad alta frente al cambio climático y las condiciones diferenciadas del recurso hídrico subterráneo en relación con el acuífero del Cesar.

En consecuencia, los análisis específicos de proyectos, obras o actividades localizados en esta zona deberán profundizar en la identificación y formulación de medidas de prevención, manejo, mitigación, restauración, rehabilitación, compensación y seguimiento adaptativo. Estas medidas deberán ser coherentes con las condiciones regionales identificadas, con la presión acumulada sobre los recursos naturales, con las obligaciones ambientales vigentes y con las dinámicas territoriales asociadas a la actividad minera, los procesos de cierre y transición productiva, la infraestructura existente y la incorporación de nuevos proyectos energéticos en el área regionalizada.

Figura 7. Distribución sensibilidad ambiental final



Fuente: ANLA, 2026

V. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

Para el área de estudio analizada en el presente documento, de las 36 Categorías Estandarizadas de Impacto (CEI) definidas en el instrumento Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales (2023) (disponible en https://www.anla.gov.co/01_anla/institucional-interno/gestion-del-conocimiento-y-lainnovacion/analitica-de-datos/tablero-controljerarquizacion-de-impacto) de los 37 proyectos licenciados, se tomaron 36, de los

cuales reportaron una frecuencia acumulada de 206 impactos, correspondientes a los sectores de energía, hidrocarburos, infraestructura y minería.

Respecto al reporte anterior, se evidencia un aumento en 6 nuevos proyectos licenciados y una disminución de 141 respecto a la sumatoria de la frecuencia de CEI. En la Tabla , se detalla el número de CEI identificadas y su frecuencia por sector y subsector; de las cuales la minería de carbón, Transporte y Conducción de hidrocarburos ocupan la mayor cantidad de impactos, seguido de las líneas de transmisión y energía solar fotovoltaica con 25 y 24 respectivamente.

Tabla 16. Número y frecuencia de CEI en el área de estudio por sector y subsector.

SECTOR	SUBSECTOR	Cantidad de POA	FRECUENCIA CEI
Minería	Carbón	8	26
Hidrocarburos	Transporte y Conducción	3	26
	Explotación	4	20
	Exploración	1	13
Energía	Líneas de Transmisión	6	25
	Energía solar fotovoltaica	3	24
	Subestaciones	1	2
	Termoeléctricas	1	15
Infraestructura	Carreteras	3	20
	Segundas Calzadas	3	18
	Vías Férreas	3	17
Total		**36**	**206**

Fuente: ANLA 2026.

Para el análisis estadístico de los impactos ambientales en la zona minera del Cesar, es importante conocer la cantidad de expedientes asociados a cada sector, dado que este resultado puede influenciar cómo se analizan e interpretan la sumatoria de las frecuencias por cada sector económico. En la **Tabla 17**, se identifica la totalidad de expedientes por sector.

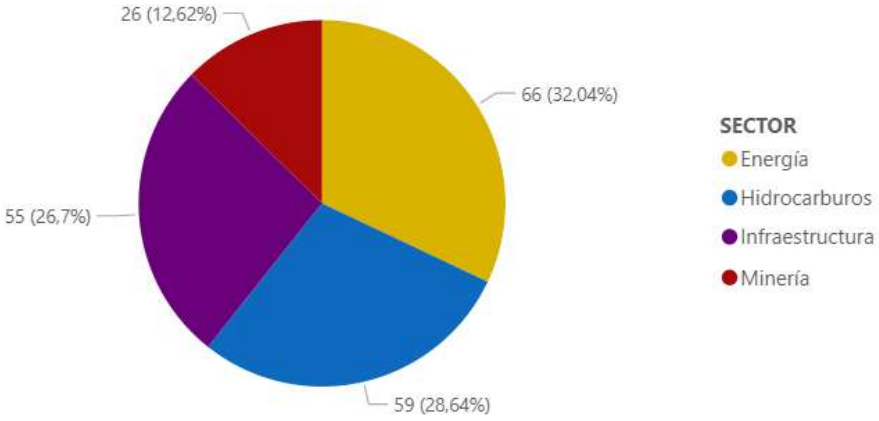
Tabla 17. Cantidad de POA por sector.

SECTOR	Cantidad de POA
Energía	11
Hidrocarburos	8
Infraestructura	9
Minería	8

Fuente: ANLA 2026.

Ahora bien, es relevante identificar cómo se distribuyen los impactos ambientales categorizados en los 4 sectores en el área de estudio de zona minera del Cesar. En la **Figura 8**, se evidencia que el área de estudio alberga un total de 36 Proyectos de Obra o Actividad (POA) que acumulan 206 impactos ambientales registrados, concentrándose la mayor frecuencia cuantitativa en los sectores de **Energía (32,04% con 11 POA)**, **Infraestructura (26,70% con 9 POA)** e **Hidrocarburos (28,64% con 8 POA)**, los cuales representan de manera conjunta el 87,38% de los impactos totales.

Figura 8. Cantidad total de impactos por sector.



Fuente: ANLA 2026.

Es fundamental precisar que esta alta recurrencia de impactos no determina que dichos sectores posean una mayor gravedad, significancia o repercusión sobre el entorno, sino que responde directamente al volumen de proyectos presentes en el territorio.

Por otro lado, el sector de Minería, a pesar de registrar la menor frecuencia en la gráfica (12,62%), cuenta con 8 POA lo que demuestra un promedio significativamente menor de impactos reportados por proyecto individual.

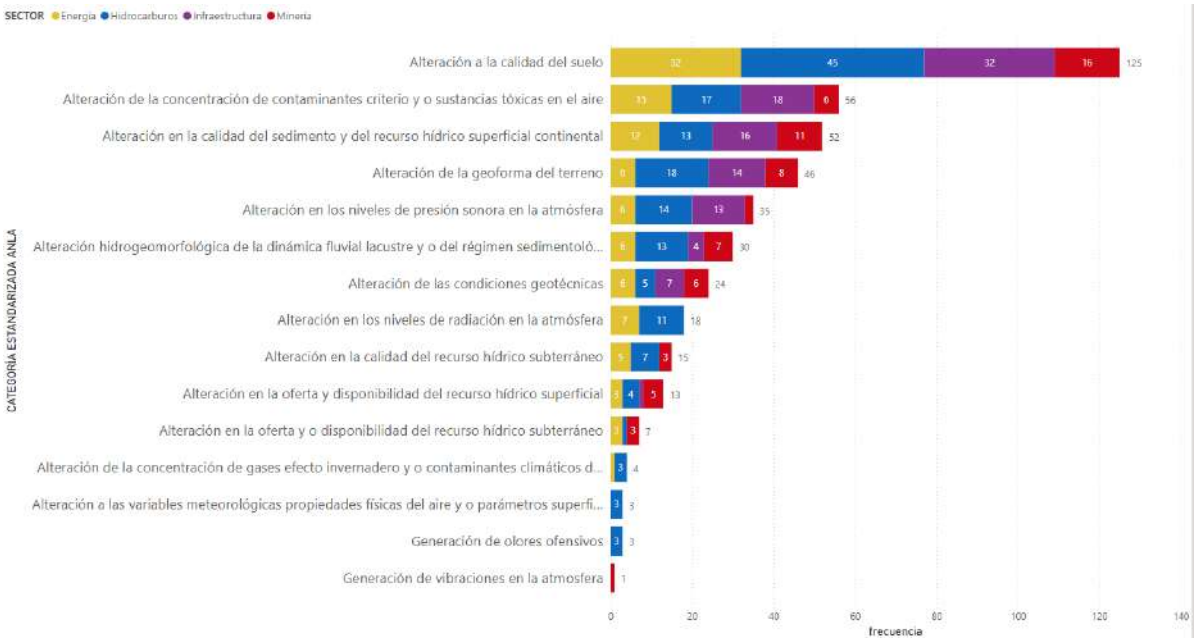
Este contraste resalta la necesidad de evaluar el territorio diferenciando la frecuencia acumulada por volumen ocupacional de la severidad cualitativa real de cada actividad, evitando sesgos de representatividad.

Análisis por medios

Para el medio abiótico, el análisis de la Figura 9, evidencia que las actividades de los 36 proyectos en el territorio concentran su presión ambiental sobre el suelo, de estos, se registran 125 veces la Alteración *a la calidad del suelo*, un impacto que se da de manera transversal por todos los sectores originado por las obras que incluyen generalmente excavaciones y movimientos de tierra.

El análisis de la Figura 9 , evidencia que las actividades de los 36 proyectos en el territorio concentran su presión ambiental sobre el suelo, de estos, se registran 125 veces la Alteración *a la calidad del suelo*, un impacto que se da de manera transversal por todos los sectores originado por las obras que incluyen generalmente excavaciones y movimientos de tierra.

Figura 9. Distribución CEI medio abiótico



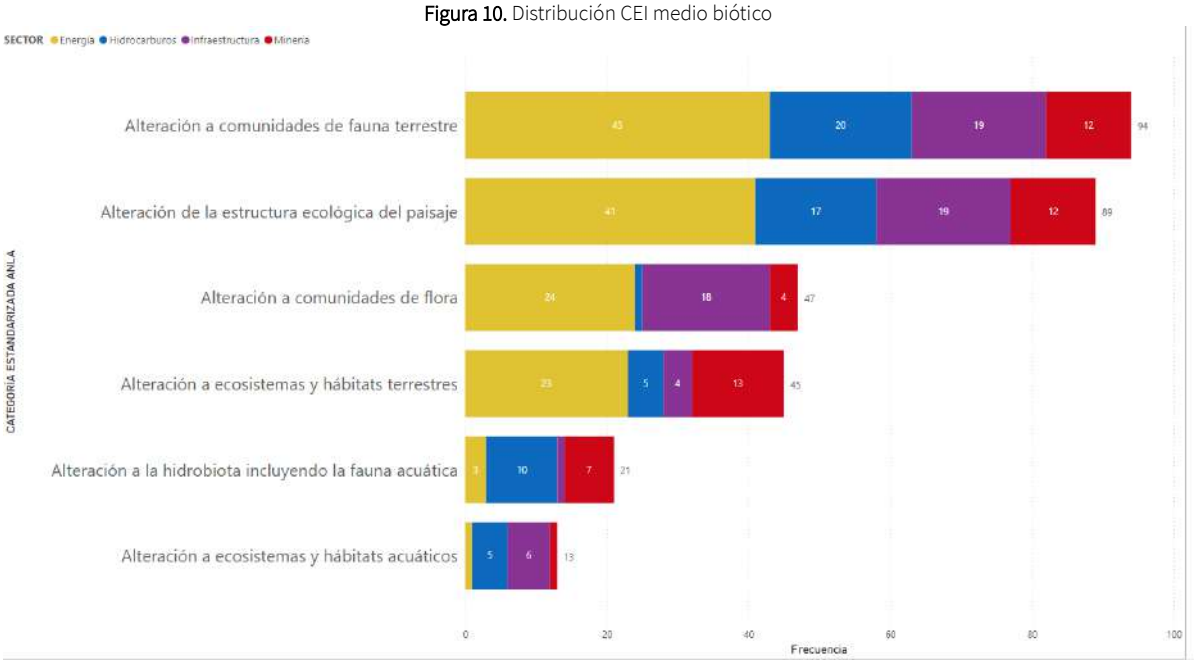
Fuente: ANLA 2026.

En calidad del aire (56) y agua superficial (52 veces) ocupan el segundo y tercer lugar en frecuencia, reflejando que la coincidencia de múltiples proyectos de Energía, Hidrocarburos e Infraestructura. El resultado de esta alta frecuencia en estos componentes está ligada al gran volumen de proyectos operando simultáneamente. Por otro lado, el sector minero refleja menor proporción de impactos frente a los otros sectores dado que presenta menor cantidad de proyectos en la zona, lo cual no refleja ni representa menor gravedad de los impactos frente a los demás sectores productivos.

El análisis del medio biótico en la figura 5, refleja que de los 36 proyectos en el territorio concentra sus impactos ambientales de manera contundente sobre los ecosistemas terrestres, con acumulando 94 reportes por *Alteración a la fauna terrestre* y 89 por *Alteración del paisaje*. Esta alta frecuencia es liderada por el sector Energía, debido que cuenta con el mayor número de proyectos (11 POA).

Por su parte, la Minería muestra un impacto muy enfocado en la alteración directa de hábitats terrestres (13 veces), el sector de hidrocarburos registra su mayor criticidad precisamente en la Alteración a comunidades de fauna terrestre, consolidándose como un factor de presión clave sobre la fauna silvestre en las áreas de interés.

Figura 10. Distribución CEI medio biótico

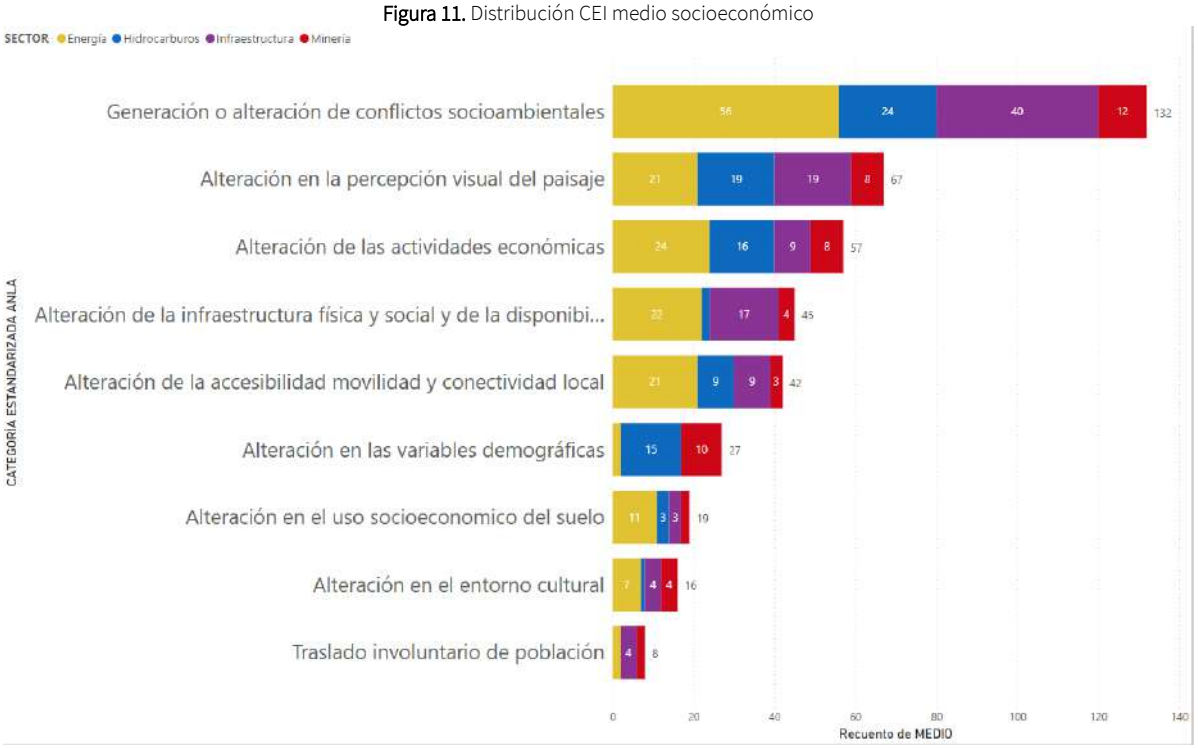


Fuente: ANLA 2026.

Respecto al análisis del medio socioeconómico, los resultados presentados en la **Figura 11**, evidencia una marcada concentración en la frecuencia del impacto "Generación o alteración de conflictos socioambientales", el cual se registra en 132 ocasiones. Este comportamiento lo consolida como el impacto más representativo del análisis, alcanzando una representatividad que prácticamente duplica (1.9) al segundo vector de afectación más alto: la "Alteración en la percepción visual del paisaje".

En cuanto a este segundo impacto, con un total de 67 reportes, su relevancia radica en una distribución homogénea entre los sectores de Energía (21), Hidrocarburos (19) e Infraestructura (19), lo que demuestra que la modificación del entorno estético y perceptivo constituye una constante transversal a la intervención de los principales sectores productivos en el territorio.

Figura 11. Distribución CEI medio socioeconómico



Fuente: ANLA 2026.

VI. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN

Los instrumentos de planificación territorial hacen referencia a herramientas que permiten la gestión sostenible y coordinada de los recursos naturales por parte de las distintas Autoridades Ambientales en el territorio, que buscan asegurar la preservación, restauración y sostenibilidad de los recursos.

Tabla 18. Instrumentos de planificación en el área de estudio.

Instrumento	Objeto de planificación	Número acto administrativo	Autoridad Ambiental
Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico - PORH	Río Chiriaimo	Resolución 0048 del 24 de febrero de 2022 https://www.corpocesar.gov.co/files/2022/02/RESOLUCION/RESOLUCION-0048-24-02-2022-DG.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)
	Río Calenturitas - NSS	Resolución 0280 del 28 de junio de 2023 https://www.corpocesar.gov.co/files/2023/07/RESOLUCION/RESOLUCION-0280-28-06-2023-DG.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)
	Rio Cesar	Resolución 1296 del 16 de noviembre de 2016 https://www.corpocesar.gov.co/files/resolucion-1296-16-11-2016-DG.pd	CORPOCESAR (Adoptado)
Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCAS	Río Luisa y otros directos al Magdalena	Resolución Conjunta CORPOGUAJIRA No. 0353 y CORPOCESAR No. 0039, del 19 de febrero de 2025 https://www.corpocesar.gov.co/files/2025/03/RESOLUCION/RESOLUCION-0039-19-02-2025-DG.pdf	CORPOGUAJIRA y CORPOCESAR (Adoptado)
	Río Guatapurí - NSS (Alto Cesar)	Resolución 0098 del 2 de marzo de 2020 https://www.corpocesar.gov.co/files/resolucion-0098-02-03-2020-DG.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)
	Río Medio Cesar - NSS	Resolución 0033 del 8 de febrero de 2022 (declaración en ordenación) https://www.corpocesar.gov.co/files/2026/04/RESOLUCION/RESOLUCION-0145-24-03-2026-DG.pdf - Resolución 0145 del 24 de marzo de 2026 (adopción del componente de gestión del riesgo) https://www.corpocesar.gov.co/files/2026/04/RESOLUCION/RESOLUCION-0145-24-03-2026-DG.pdf	CORPOCESAR (En formulación / Adopción parcial)

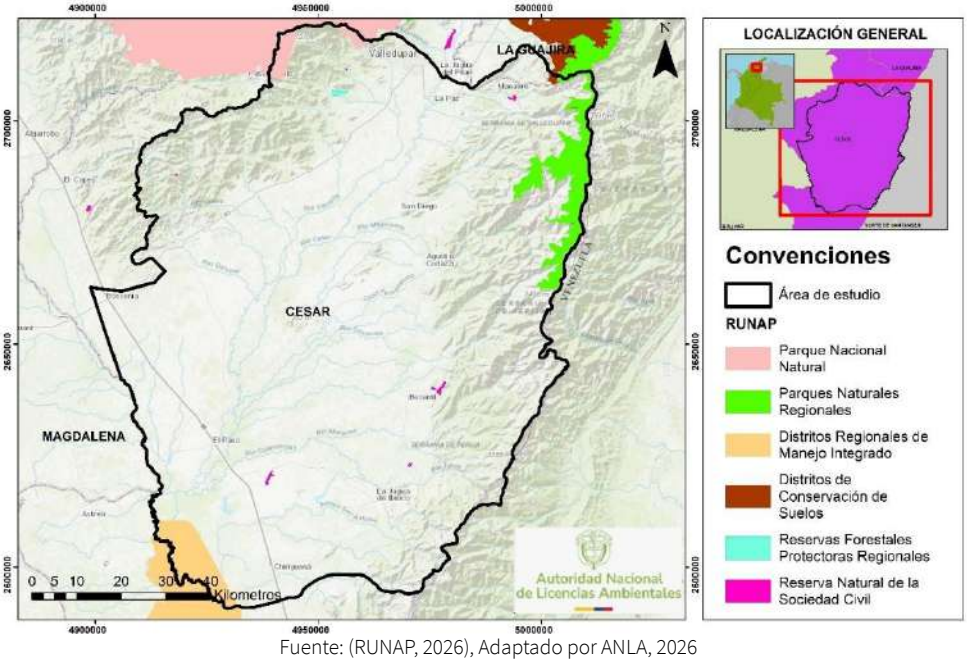
Instrumento	Objeto de planificación	Número acto administrativo	Autoridad Ambiental
	Ríos Chiriaimo y Manaure - NSS	Resolución Conjunta CORPOCESAR No. 0249 y CORPOGUAJIRA No. 1182 del 26 de agosto de 2020 https://www.corpocesar.gov.co/files/resolucion-0249-26-08-2020-DG.pdf	CORPOCESAR y CORPOGUAJIRA (Adoptado)
	Río Magiriaimo - NSS	Resolución 0250 del 26 de agosto de 2020 https://www.corpocesar.gov.co/files/resolucion-0250-26-08-2020-DG.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)
	Río Garupal - NSS	Resolución 0145 del 24 de marzo de 2026 (incluido en la adopción del POMCA del Río Medio Cesar) https://www.corpocesar.gov.co/files/2026/04/RESOLUCION/RESOLUCION-0145-24-03-2026-DG.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)
	Río Calenturitas - NSS	Resolución 0629 del 25 de junio de 2018 https://www.corpocesar.gov.co/files/resolucion-0629-25-06-2018-Adopcion%20del%20pomca%20Rio%20Calenturitas.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)
	Río Ariguaní - SZH	Resolución Comisión Conjunta CORPOCESAR No. 0473 y CORPAMAG No. 4749 del 19 de septiembre de 2022 (declaración en ordenación) https://corpamag.gov.co/archivos/resoluciones/Resol_0473-2022.pdf	CORPOCESAR y CORPAMAG (En formulación)
	Río Bajo Cesar - Ciénaga Zapatosa - NSS	Resolución Conjunta CORPOCESAR-CORPAMAG No. 0002 del 25 de junio de 2018 https://www.corpocesar.gov.co/files/Resolucion%20002_jun_2018_POMCA%20Zapatosa.pdf	CORPOCESAR y CORPAMAG (Adoptado)
Áreas fuente de contaminación atmosférico	Departamento del Cesar	Resolución 0071 del 2 de febrero de 2021 https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0071-de-2021/	MINISTERIO DE AMBIENTE
Objetivos de Calidad	Departamento del Cesar - Objetivos de Calidad del Agua (Marco General)	Resolución Marco 1418 del 30 de octubre de 2018, modificado la Resolución 219 del 17 de abril de 2024, ajustando los valores para los parámetros tales como: coliformes fecales y totales, DBO, DQO, grasas y aceites, oxígeno disuelto y SST https://www.corpocesar.gov.co/files/2024/04/RESOLUCION/RESOLUCION-0219-17-04-2024-DG.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)
	Acuerdo de Metas de Carga Contaminante (quinquenio 2019-2023)	Acuerdo No. 002 del 22 de marzo de 2019 https://www.corpocesar.gov.co/files/acuerdo-002-22-03-2019-SG.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)
	Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR)	Acuerdo No. 001 del 25 de febrero de 2025 (modifica y adopta el PGAR 2025-2028) https://www.corpocesar.gov.co/files/2025/03/ACUERDOS/ACUERDO_001_DEL_25_DE_FEBRERO_DE_2025_v2.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)
	Complejo Cenagoso de Zapatosa (DRMI / RAMSAR)	Acuerdo No. 01 de 2024 (Consejos Directivos de CORPOCESAR y CORPAMAG) https://www.corpocesar.gov.co/files/2025/06/ACUERDOS/ACUERDO_01_SESION_CONJUNTA_CONSEJOS_DIRECTIVOS_CORPOCESAR_Y_CORPAMAG_CON_ANEXO_FIRMADO.pdf	CORPOCESAR y CORPAMAG (Adoptado)
PMAA	Plan de manejo ambiental del Acuífero Cesar	Resolución 1510 del 26 de diciembre de 2019 https://www.corpocesar.gov.co/files/resolucion-1510-26-12-2019-DG.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)
Plan integral de cambio climático	Plan integral de gestión de Cambio climático territorial del Cesar 2032	Plan integral de gestión de Cambio climático territorial del Cesar 2032 https://pueblobellocesar.micolombiadigital.gov.co/metas-objetivos-e-indicadores/plan-integral-de-gestion-de-cambio-climatico-territorial	MADS y Corpocesar
Planes de ordenación forestal - PGOF	Departamento del Cesar	Resolución 1235 del 8 de noviembre de 2016 https://www.corpocesar.gov.co/files/resolucion-1235-08-11-2016-DG.pdf	CORPOCESAR (Adoptado)

A. ÁREAS PROTEGIDAS

Según el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas – RUNAP (2026), el área regionalizada cuenta con un total de 16 áreas protegidas conformadas por distintas figuras de conservación como Parques Nacionales Naturales, Parques Naturales Regionales, Distritos Regionales de Manejo Integrado, Distritos de Conservación de Suelos,

Reservas Forestales Protectoras Regionales, Reserva Natural de la Sociedad Civil (Figura 12; Tabla 19). En donde las áreas protegidas - RUNAP abarca una superficie total de 44.985,308 ha equivalente al 4,31% del área regionalizada, el área protegida más representativa son los Parque Naturales Regionales 51,66% (23.240,899 ha), seguido por los Distritos Regionales de Manejo Integrado con 33,35% (15.004,795 ha), Parque Nacional Natural 11,72% (5.274,142 ha) y con menor proporción se encuentran las Reservas Forestales Protectora Regionales representa el 0,67% (303,232 ha).

Figura 12. Ubicación áreas protegidas en el área de estudio



Fuente: (RUNAP, 2026), Adaptado por ANLA, 2026

Tabla 19. Tipo de área protegida en el área de estudio

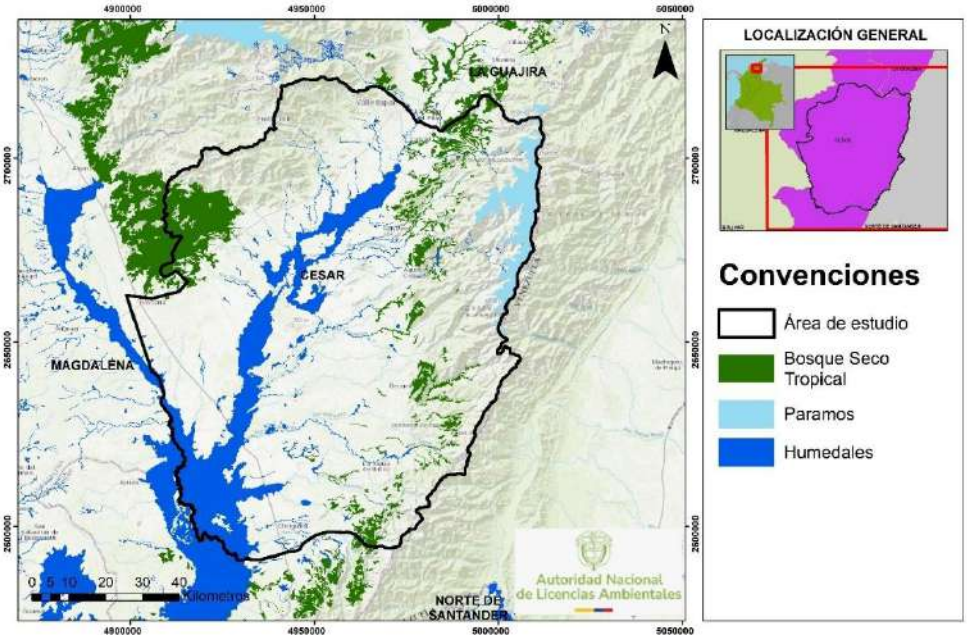
Tipo área protegida	Nombre del área protegida	Área (ha)	Área (%)
Parque Nacional Natural	Sierra Nevada de Santa Marta	5.274,142	0,50
Parques Naturales Regionales	Cerro Pintao – Serranía del Perijá	203,985	0,02
	Serranía del Perijá	23.036,915	2,21
Distritos Regionales de Manejo Integrado	Complejo Cenagoso de Zapatosa	15.004,795	1,44
Distrito de Conservación de Suelos	Perijá	412,946	0,04
Reservas Forestales Protectoras Regionales	Los Ceibotes	303,232	0,03
Reserva Natural de la Sociedad Civil	Altahona-Castro	63,455	0,01
	Chamicero de Perija	25,100	0,00
	El Carmen	33,031	0,00
	El Paraíso de Azúcar Buena	19,105	0,00
	La Nacional	86,173	0,01
	Los Tananeos	137,321	0,01
	Nueva Delhi	143,535	0,01
	Puerto Bello	189,509	0,02
	San Fernando	26,362	0,00
	Si Me Dejan	25,704	0,00
Total		**44.985,309**	**4,31**

Fuente: (RUNAP, 2026) Adaptado por ANLA, 2026

Los ecosistemas estratégicos definidos según la Política Nacional Ambiental de 1994, como el Bosque seco tropical, Humedal y Paramos comprenden áreas clave para la provisión de bienes y servicios ambientales y a su vez son indispensable para la regulación climática y biodiversidad (MADS, 2025).

Es así como en el área regionalizada según el Mapa de Humedales de Colombia a escala nacional 1:100.000, en el año 2020 (MADS, 2020), se presenta un área aproximada de 118.661,114 ha representa cerca 11,35% del área total. Adicionalmente se evidencia una intersección con el Bosque Seco Tropical según IAvH (2014) con un área aproximada de 72.426,261 ha (6,93%), definida por la ***Resolución 0674 de 18 de junio de 2015*** de Corpocesar, por otra parte, según el MADS, (2018) se encuentra el páramo de la Serranía del Perijá ocupando alrededor de 27.720,547 ha (2,65%) declarado mediante la ***Resolución 0151 del 31 de enero de 2018*** (Figura 13).

Figura 13. Ecosistemas estratégicos en el área regionalizada

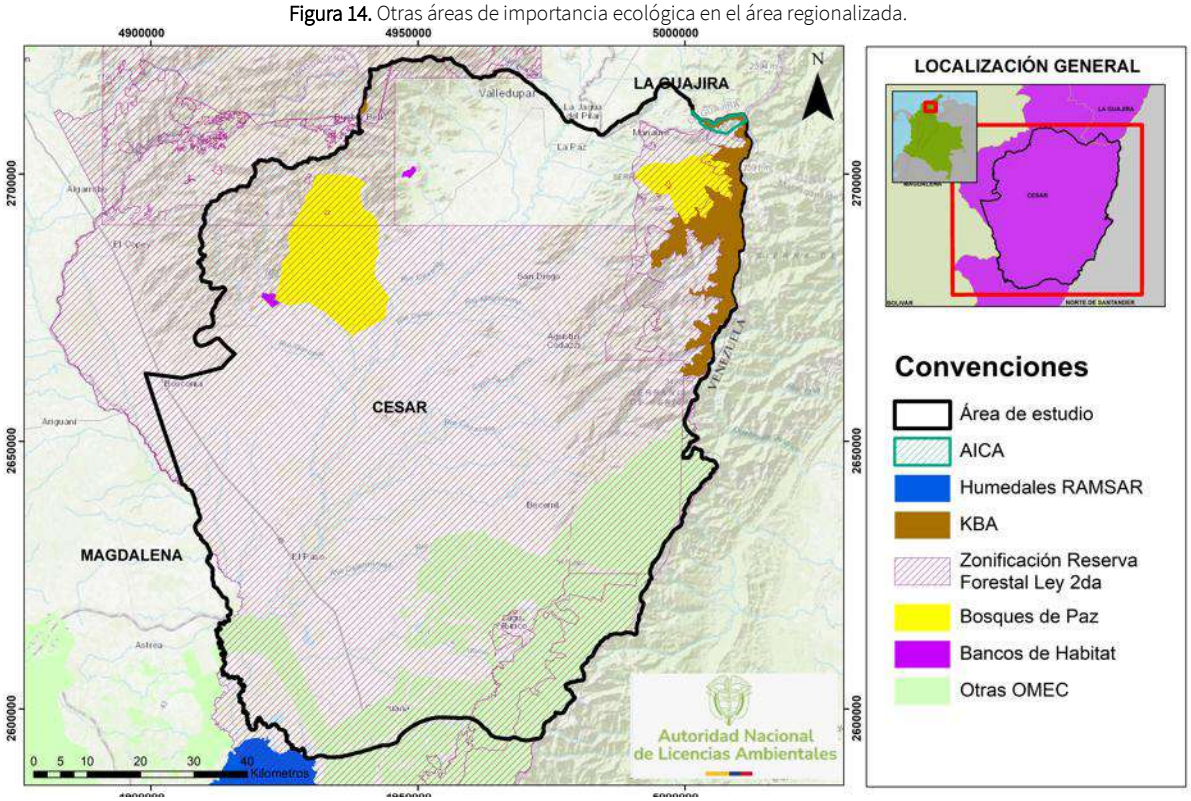


Fuente: MADS, 2018; IAvH, 2014; MADS, 2020
Adaptado por ANLA, 2026

B. OTRAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN

Por otro lado, el área regionaliza cuenta también con otros tipos de áreas de importancia ecológica como lo son AICAS (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y La Biodiversidad), RAMSAR ((Humedales de Importancia Internacional), KBA (Áreas Clave para Biodiversidad) y Reserva Forestal Ley 2da de 1959 de tipo A-Zonas de mantenimiento de los procesos ecológicos básicos necesarios para asegurar la oferta de servicios ecosistémicos. Así mismo, se presentan otras estrategias de conservación tales como los Bosques de Paz, Bosques de Hábitat definidas por la ***Resolución 470 de 2017*** y Otras Medidas Efectivas de Conservación OMEC, que, si bien no corresponden a una figura de protección RUNAP, son gobernadas y gestionadas de tal manera que se logren resultados positivos y sostenidos en el largo plazo para la conservación in situ de la biodiversidad (IDEAM(a), 2025). Estas áreas abarcan un total de 1'133.687,95 ha con una proporción del 82% dentro del área regionalizada. A continuación, se mencionan e ilustran las diferentes áreas de importancia ecológica en el área regionalizadas (Figura 14; Tabla 20):

Figura 14. Otras áreas de importancia ecológica en el área regionalizada.



Fuente: (IAvH, 2015); (MADS, 2024); (KBA, 2025); (MADS, 2025); (IGAC, 2021); (MADS, 2026)
Adaptado por ANLA, 2026

Tabla 20.Otras áreas de importancia ecológica en el área regionalizada

Tipo área protegida	Nombre del área	Área en el área regionalizada (ha)	Área en el área regionalizada (%)
AICA (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y La Biodiversidad)	Cerro Pintado	1.639,29	0,16
RAMSAR (Humedales de Importancia Internacional)	Complejo Cenagoso la Zapatosa	4,03	0,00
KBA (Áreas Clave para Biodiversidad)	Pueblo Bello	205,44	0,02
	Cerro Pintado (Serranía del Perijá)	197,31	0,02
	Parque Natural Regional Serranía del Perijá	23.034,50	2,21
|Zonificación Reserva Forestal Ley 2da	Sustracción definitiva	551.943,36	52,85
	Serranía de los Motilones	149.406,49	14,30
	Rio Magdalena	708,42	0,07
	Sierra Nevada de Santa Marta	53.034,67	5,08
Bosque de Paz	Bosques de Paz La Paz y Besotes	13.174,27	1,26
Bosques de Hábitat	Banco de Hábitat Mata de Lata	776,83	0,07
	Banco de Hábitat La Lope	475,57	0,05
Otras OMEC (Otras Medidas Efectivas de Conservación)	Cuenca Hidrográfica del Rio Calenturitas con Plan de Ordenación y Manejo	107.072,54	10,25
	Cuenca Hidrográfica del Rio Bajo Cesar - Ciénaga de Zapatosa con Plan de Ordenación y Manejo	232.015,23	22,21
Total		**1.133.687,95**	**82,0**

Fuente: (IAvH, 2015); (MADS, 2024); (KBA, 2025); (MADS(b), 2025); (IGAC, 2021); (MADS, 2026)
Adaptado por ANLA, 2026

Adicionalmente, en el área regionalizada se encuentra localizada la reserva permanente definida por la ***Resolución No. 663 de 02 de junio de 2026*** "*Por medio de cual se delimita y declara la Reserva de Recursos Naturales Renovables de carácter definido 'Corazón del Mundo, Sierra Nevada de Santa Marta-Gonawindua', y se adoptan otras determinaciones*", ubicada en los municipios de Valledupar (Cesar) y Pueblo Bello (Magdalena) (Figura 15) en esta área de acuerdo al Artículo No.3 quedan excluidos de concesión o autorización para el desarrollo de actividades de exploración y explotación de minerales e hidrocarburos. En virtud de lo anterior, queda excluido en el área reservada:

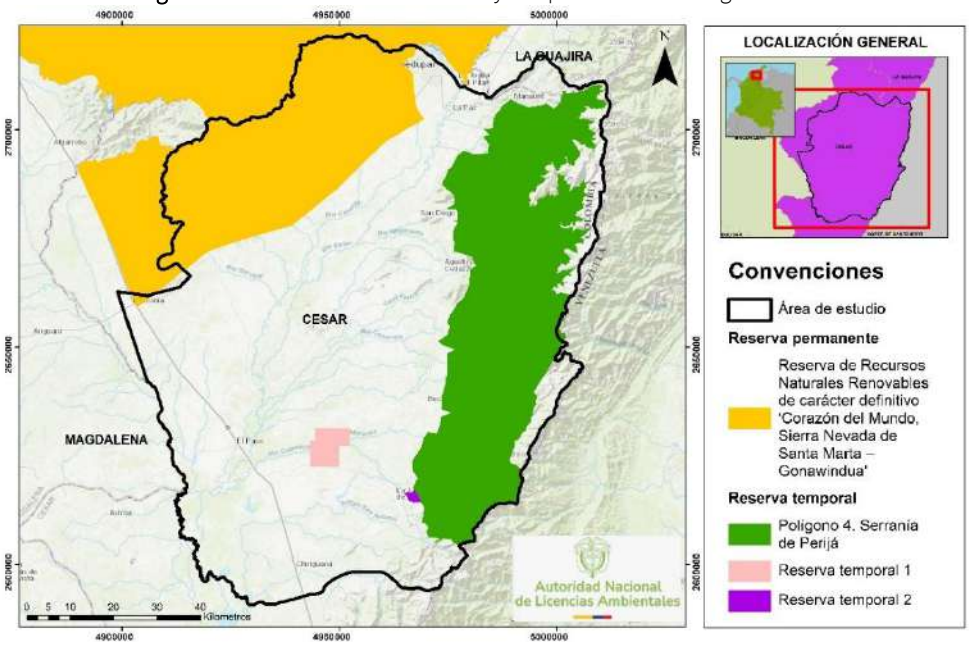
- El otorgamiento de nuevas concesiones mineras, contratos especiales de exploración y explotación, prerrogativas de explotación, o cualquier otro tipo de contrato sujeto a regímenes especiales para la exploración o explotación de minerales.
- La celebración de nuevos contratos o convenios de exploración y explotación de hidrocarburos de propiedad de la Nación, ni contratos de evaluación técnica -TEA, ni cualquier otro tipo de contrato para la exploración o explotación de hidrocarburos.
- El otorgamiento de nuevas autorizaciones, permisos o licencias ambientales para la exploración o explotación de minerales e hidrocarburos.

Así mismo, se evidencia tres áreas de reserva temporal en el área regionalizada denominadas: Polígono 4-Serranía de Perija, Reserva temporal 1 y Reserva temporal 2 (Figura 15). En donde, El polígono 4-Serrania del Perijá se ubica en los municipios de La Jagua de Ibirico, Becerril, Agustín Codazzi, La Paz, San Diego, Manaure Balcón del Cesar en el departamento del Cesar. Mediante la ***Resolución 924 del 04 de julio de 2025*** "*Por medio de la cual se prorroga el termino de duración de las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, declaradas mediante la Resolución No. 1628 de 2015 y prorrogadas mediante las Resoluciones No. 1433 de 2017, 1310 de 2018, 960 de 2019, 708 de 2021 y 630 de 2023*". El Articulo No.2, determina de conformidad con lo dispuesto en el Artículo no.4 de la Resolución 1628 del 13 de julio de 2015, la Agencia Nacional de Minería no podrá otorgar nuevas concesiones mineras, contratos especiales de exploración y explotación y cualquier otro tipo de contratos sujetos a regímenes especiales, e n las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales y del medio ambiente, de que trata este acto administrativo. Así mismo, el Articulo No.3 el efecto de la prórroga se mantendrá vigente por el tiempo de vigencia del presente acto administrativo los efectos de figura de zona de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, contenida en las Resoluciones No. 1628de 2015, 1433 de 2017, 1310 de 2018, 960 de 2019, 708 de 2021 y 630 de 2023, a excepción del polígono 2 – Alto de Manacacías. Motiva el presente acto administrativo por termino de dos (2) años, contados a partir de la expedición del presente acto administrativo.

La Reserva temporal 1 se ubica en los municipios de Becerril, El paso y La Jagua Ibirico en el departamento del Cesar y Reserva temporal 2 se encuentra en La Jagua Ibirico (Cesar), determinado mediante la ***Resolución 220 de 03 de marzo de 2025*** "*Por medio de la cual se declara reservada un área de carácter temporal como zona de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, en áreas de los municipios Becerril, El Paso, Jagua de Ibirico del departamento del Cesar*", de acuerdo, al Artículo No.2 se determina que La agencia Nacional de Minería no podrá otorgar nuevas concesiones mineras, contratos especiales de exploración y explotación y cualquier otro tipo de contrato o título sujeto a regímenes especiales, en las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales y del medio ambiente, de que trata este acto administrativo. Así mismo el Articulo No.3 define que la reserva declarada en el presente acto administrativo será por el termino de 2 años, a partir de su entrada en vigor.

El área de las reservas permanentes y temporales abarcan un total de **165.143,76 ha** con una proporción del **38,93%** dentro del área regionalizada. A continuación, se mencionan e ilustran las diferentes áreas de reserva en el área regionalizadas (Figura 15; Tabla 21):

Figura 15. Áreas de reserva definitiva y temporal en el área regionalizada.



Fuente: MADS (2026), Adaptado por ANLA, 2026

Tabla 21. Áreas de reserva definitiva y temporal del área regionalizada.

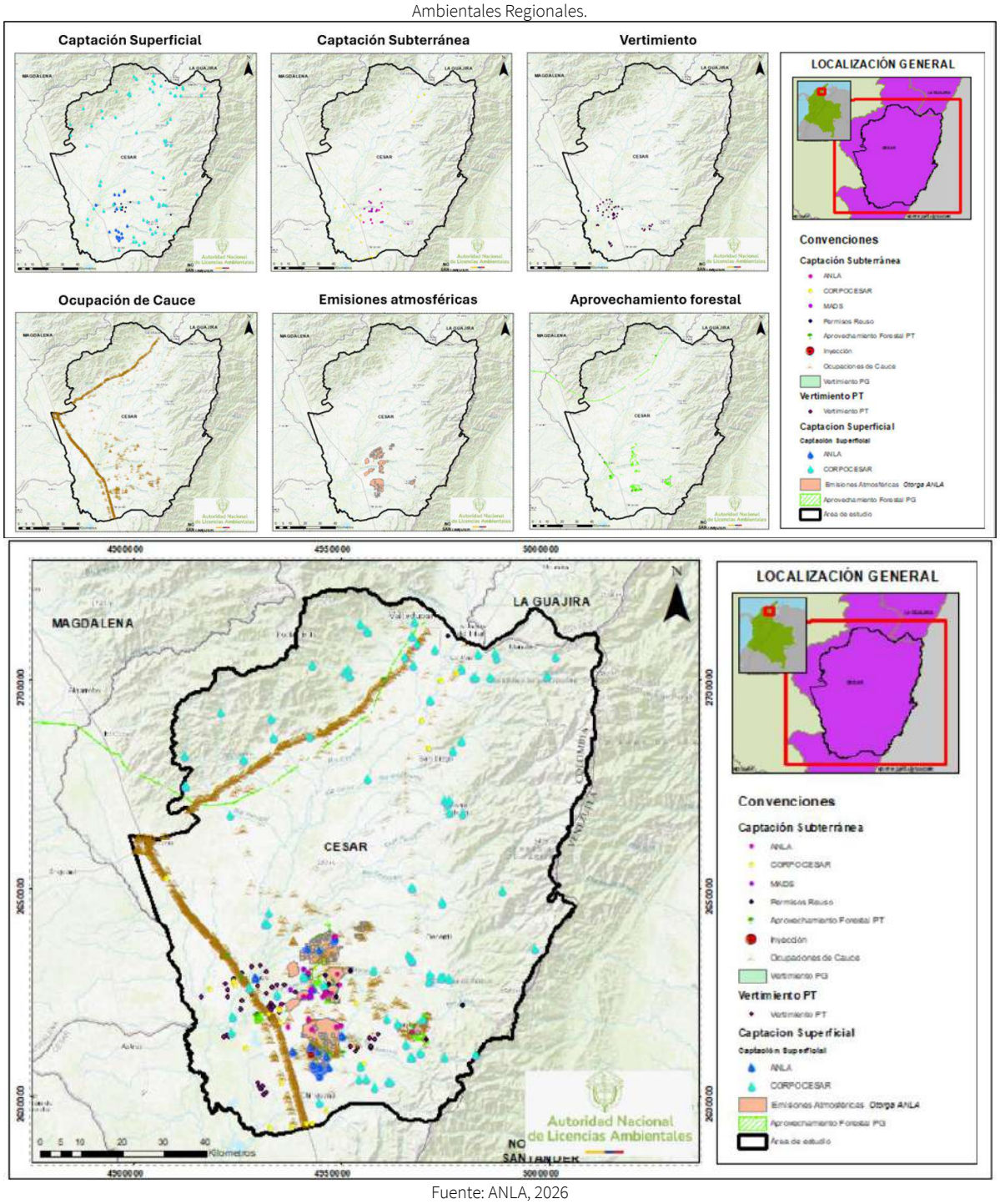
Tipo de reserva	Nombre de la reserva	No. Acto administrativo	Área (ha)	Área (%)
Permanente	Corazón del Mundo, Sierra Nevada de Santa Marta-Gonawindua	Resolución No. 663 de 02 de junio de 2026	165.143,76	15,81
Temporal	Reserva temporal 1	Resolución 220 de 03 de marzo de 2025	6558,13	0,63
	Reserva temporal 2		609,14	0,06
	Polígono 4-Serrania del Perijá	Resolución 924 del 04 de julio de 2025	234.282,0	22,43
Total			**165.143,76**	**38,93**

Fuente: MADS (2026), Adaptado por ANLA, 2026

VII. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES - PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

En la Figura 16 se presenta la distribución espacial de los permisos de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales otorgados por la ANLA y CORPOCESAR Con la finalidad de verificar el detalle de la ubicación de estos permisos, puede visitar el Geovisor de la entidad, en donde encontrará la información cartográfica generada en el marco del presente Reporte de Análisis Regional

Figura 16 Permisos de uso y aprovechamiento de recursos naturales en el área de estudio otorgados por la ANLA y las Autoridades Ambientales Regionales.



Fuente: ANLA, 2026

A. CANTIDAD DE PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO – ANLA Y AUTORIDADES AMBIENTALES REGIONALES

En la siguiente tabla se presenta la relación de los diferentes permisos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales otorgados a cada uno de los expedientes licenciados.

Tabla 22 Cantidad de permisos de uso y aprovechamiento de recursos naturales en el área de estudio otorgados por la ANLA y las Autoridades Ambientales Regionales.

Expediente	Captación de agua superficial	Exploración y/o Concesión de agua subterránea	Actividad de inyección	Vertimiento al suelo	Ocupación de cauce	Vertimientos a cuerpo de agua	Aprovechamiento forestal	Emisiones atmosféricas	TOTAL PERMISOS
ASB0005	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ASB0007	0	5	0	0	0	0	0	0	5
ASB0008	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ASB0010	0	1	0	0	0	0	0	0	1
ASU0019	0	2	0	0	0	0	0	0	2
CGJA 102-2023	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 103-2023	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 113-2025	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 121-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 123-2019	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 128-2023	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 132-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 133-2024	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 135-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 138-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 140-2023	2	0	0	0	0	0	0	0	2
CGJA 151-2018	3	0	0	0	0	0	0	0	3
CGJA 158-2023	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 171-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 178-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 179-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 180-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 181-2020	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 181-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 182-2019	3	0	0	0	0	0	0	0	3
CGJA 188-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 208-2019	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 214-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 28-2020	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 3-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 34-2024	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 5-2023	3	0	0	0	0	0	0	0	3
CGJA 57-2019	2	0	0	0	0	0	0	0	2
CGJA 60-2020	2	0	0	0	0	0	0	0	2
CGJA 61-2025	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 63-2023	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 64-2018	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 70-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 71-2018	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 73-2024	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 74-2023	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 75-2023	4	0	0	0	0	0	0	0	4
CGJA 81-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 83-2020	1	0	0	0	53	0	17	1	72
CGJA 88-2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 91-2020	2	0	0	0	0	0	0	0	2
CGJA 92-2020	2	0	0	0	0	0	0	0	2
CGJA 93-2024	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGJA 96-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Expediente	Captación de agua superficial	Exploración y/o Concesión de agua subterránea	Actividad de inyección	Vertimiento al suelo	Ocupación de cauce	Vertimientos a cuerpo de agua	Aprovechamiento forestal	Emisiones atmosféricas	TOTAL PERMISOS
CGJA 99-2023	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGRH 31-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGRH 49-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGRH 53-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGRH 60-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGRH 63-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CGRH 68-2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 102-2007	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 11-2010	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 113-2014	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 122-2017	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 123-2014	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 126-2015	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 153-2012	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 161-2009	2	0	0	0	0	0	0	0	2
CJA 18-2015	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 185-2016	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 19-2015	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 191-2016	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 20-2003	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 238-2016	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 27-2001	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 27-2002	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 44-2002	5	0	0	0	0	0	0	0	5
CJA 57-2016	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 70-2014	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 8-2003	1	0	0	0	0	0	0	0	1
CJA 8-2007	3	0	0	0	0	0	0	0	3
CRF-047-2024	0	0	0	0	0	0	2	0	2
CRF-048-2024	0	0	0	0	0	0	2	0	2
CRF-049-2024	0	0	0	0	0	0	2	0	2
CRF-059-2024	0	0	0	0	0	0	2	0	2
EXP 114-1990	1	0	0	0	0	0	0	0	1
EXP 351-1992	2	0	0	0	0	0	0	0	2
EXP 63-1989	1	0	0	0	0	0	0	0	1
EXP 8-1988	1	0	0	0	0	0	0	0	1
LAM0027	1	2	0	0	0	0	6	5	14
LAM0034	0	1	0	0	0	0	0	0	1
LAM1203	4	1	0	28	4	8	0	2	47
LAM1862	3	4	0	0	0	5	0	3	15
LAM2539	5	0	0	0	0	0	0	1	6
LAM2622	10	2	0	9	5	27	0	3	56
LAM2941	0	0	0	0	2	0	4	0	6
LAM3199	2	3	0	0	0	5	16	1	27
LAM3271	19	8	0	0	62	40	0	4	133
LAM3308	2	0	0	0	42	0	12	2	58
LAM3831	0	0	0	0	0	0	2	1	3
LAM3956	0	0	0	0	19	0	0	0	19
LAM4285	1	0	0	0	6	0	8	1	16
LAM4539	0	0	0	1	0	0	2	1	4
LAM5547	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Expediente	Captación de agua superficial	Exploración y/o Concesión de agua subterránea	Actividad de inyección	Vertimiento al suelo	Ocupación de cauce	Vertimientos a cuerpo de agua	Aprovechamiento forestal	Emisiones atmosféricas	TOTAL PERMISOS
LAM5762	0	0	0	0	575	0	0	0	575
LAM6348	0	0	0	0	192	0	10	0	202
LAV0002-00-2017	1	0	0	0	0	0	0	0	1
LAV0007-00-2016	0	0	0	5	0	0	0	0	5
LAV0011-00-2022	0	0	0	0	88	0	0	0	88
LAV0016-00-2017	0	0	0	0	5	0	0	0	5
LAV0018-00-2019	0	0	0	0	1	0	4	0	5
LAV0024-00-2015	0	0	0	0	0	0	2	0	2
LAV0028-00-2015	0	0	0	0	68	0	0	0	68
LAV0051-00-2021	0	0	0	0	21	0	0	0	21
LAV0052-00-2018	0	0	0	0	3	0	0	0	3
LAV0077-00-2022	1	0	0	0	73	0	0	0	74
LAV0078-00-2017	1	0	0	0	2	1	2	1	7
LAV0106-00-2014	3	0	1	3	0	0	6	6	19
POC0002	0	0	0	0	1	0	0	0	1
POC0097-00	0	0	0	0	1	0	0	0	1
POC0098-00	0	0	0	0	1	0	0	0	1
RF-050-2024	0	0	0	0	0	0	2	0	2
SGA-002-2018	0	0	0	0	0	0	2	0	2
SGA-004-2014	0	0	0	0	0	0	2	0	2
SGA-004-2019	0	0	0	0	0	0	2	0	2
SGA-004-2020	0	0	0	0	0	0	2	0	2
SGA-006-2015	0	0	0	0	0	0	2	0	2
SGA-008-2019	0	0	0	0	0	0	2	0	2
SGA-009-2016	0	0	0	0	0	0	4	0	4
SGA-019-2015	0	0	0	0	0	0	2	0	2
SGA-021-2016	0	0	0	0	0	0	2	0	2
SGA-031-2014	0	0	0	0	0	0	2	0	2
SGA-043-2016	0	0	0	0	0	0	2	0	2
VAR0010	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	151	35	1	46	1224	87	125	32	1701

Fuente: ANLA, 2026

La autorización de los permisos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales tiene como consecuencia diferentes impactos potenciales de acuerdo con el tipo de permiso otorgado. Por ello, la Tabla 18 presenta las categorías estandarizadas de impacto (CEI) relacionadas con cada uno de los expedientes licenciados que cuentan con permisos dentro del área de estudio. Es importante señalar que, para todos los expedientes del presente reporte, y que incluso fueron licenciados antes del año 2023, se realizó la revisión y homologación de cada categoría estandarizada de impacto basada en la metodología determinada en el Instrumento Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales del año 2023 de la ANLA, el cual puede ser visualizado a través del siguiente enlace: https://www.anla.gov.co/01_anla/institucional-interno/gestion-delconocimiento-y-la-innovacion/analitica-de-datos/tablero-control-jerarquizacion-de-impacto

Tabla 23. Impactos asociados a los permisos y usos de los recursos naturales otorgados por expediente

EXPEDIENTE - CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Alteración a comunidades de flora	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	Alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial	Alteración en los niveles de presión sonoras en el agua	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico	Alteración de la geoforma del terreno	Alteración de las condiciones geotécnicas	Alteración a la calidad del suelo	Alteración de las condiciones geológicas	Alteración en la oferta y o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo	Alteración a las variables meteorológicas propiedades físicas del aire y/o parámetros superficiales	Alteración de la concentración de contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire	Alteración de la concentración de gases de efecto invernadero y/o contaminantes climáticos de vida corta	Alteración en los niveles de presión sonora en la atmósfera	Generación de olores ofensivos	Generación de vibraciones en la atmósfera	Alteración en los niveles de radiación en la atmósfera	Alteración de la capa de ozono estratosférico
ASB0003	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
ASB0005	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
ASB0007	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
ASB0008	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
ASB0010	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
ASU0019	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 102-2023	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 103-2023	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 113-2025	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 121-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 123-2019	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 128-2023	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 132-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 133-2024	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 135-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 138-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 140-2023	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 154-2018	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 158-2023	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 171-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 178-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 179-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 180-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 181-2020	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 181-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 182-2019	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 188-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 208-2019	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 214-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 28-2020	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 3-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 34-2024	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 5-2023	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 57-2019	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 60-2020	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 61-2025	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 63-2023	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 64-2018	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 70-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 71-2018	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 73-2024	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 74-2023	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 75-2023	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 81-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 83-2020	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 88-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 91-2020	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 92-2020	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 93-2024	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGJA 96-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

EXPEDIENTE - CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Alteración a comunidades de flora	Alteración a ecosistemas y habitats terrestres	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	Alteración a ecosistemas y habitats acuáticos	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	Alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial	Alteración en los niveles de presión sonoras en el agua	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico	Alteración de la geoforma del terreno	Alteración de las condiciones geotécnicas	Alteración a la calidad del suelo	Alteración de las condiciones geológicas	Alteración en la oferta y o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo	Alteración a las variables meteorológicas propiedades físicas del aire y/o parámetros superficiales	Alteración de la concentración de contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire	Alteración de la concentración de gases de efecto invernadero y/o contaminantes climáticos de vida corta	Alteración en los niveles de presión sonora en la atmósfera	Generación de olores ofensivos	Generación de vibraciones en la atmósfera	Alteración en los niveles de radiación en la atmósfera	Alteración de la capa de ozono estratosférico
CGJA 99-2023	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGRH31-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGRH49-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGRH53-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGRH60-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGRH63-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CGRH68-2021	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 102-2007	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 11-2010	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 113-2014	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 122-2017	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 123-2014	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 126-2015	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 153-2012	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 161-2009	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 18-2015	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 185-2016	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 19-2015	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 191-2016	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 20-2003	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 238-2016	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 27-2001	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 27-2002	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 44-2002	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 57-2016	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 70-2014	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 8-2003	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CJA 8-2007	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CRF-047-2024	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CRF-048-2024	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CRF-049-2024	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CRF-059-2024	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
EXP 114-1990	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
EXP 351-1992	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
EXP 63-1989	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
EXP 8-1988	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM0027	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM0027	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM0034	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM 1203	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM 1862	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM 2539	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM 2622	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM 2941	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM 2941	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM 3199	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM 3199	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM 3271	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM 3308	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM 3308	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

EXPEDIENTE - CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Alteración a comunidades de flora	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	Alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial	Alteración en los niveles de presión sonoras en el agua	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial lacustre y/o del régimen sedimentológico	Alteración de la geoforma del terreno	Alteración de las condiciones geotécnicas	Alteración a la calidad del suelo	Alteración de las condiciones geológicas	Alteración en la oferta y o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo	Alteración a las variables meteorológicas propiedades físicas del aire y/o parámetros superficiales	Alteración de la concentración de contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire	Alteración de la concentración de gases de efecto invernadero y/o contaminantes climáticos de vida corta	Alteración en los niveles de presión sonora en la atmósfera	Generación de olores ofensivos	Generación de vibraciones en la atmósfera	Alteración en los niveles de radiación en la atmósfera	Alteración de la capa de ozono estratosférico
LAM3831	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM3831	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM3956	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM4285	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM4285	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM4539	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
LAM4539	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM5547	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
LAM5762	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM6348	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAM6348	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0002-00-2017	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0007-00-2016	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0011-00-2022	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0016-00-2017	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0018-00-2019	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0018-00-2019	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0024-00-2015	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0028-00-2015	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0051-00-2021	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0052-00-2018	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0077-00-2022	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LAV0078-00-2017	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
LAV0106-00-2014	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●
POC0002	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
POC0097-00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
POC0098-00	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
RF-050-2024	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-002-2018	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-004-2014	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-004-2019	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-004-2020	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-006-2015	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-008-2019	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-009-2016	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-019-2015	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-021-2016	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-031-2014	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SGA-043-2016	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
VAR0010	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Fuente: ANLA, 2026

VIII. CARACTERIZACIÓN REGIONAL MEDIO SOCIOECONÓMICO

El departamento del Cesar, ubicado en la región Caribe colombiana, se caracteriza por una amplia diversidad territorial que combina zonas de piedemonte andino, planicies interfluviales y extensas áreas de vocación agropecuaria y minera. Su estructura socioeconómica ha estado históricamente influenciada por el desarrollo de actividades agropecuarias y por la explotación de carbón a gran escala, las cuales han configurado los patrones de ocupación del territorio, la organización de los sistemas productivos y las dinámicas de interacción entre las comunidades, la infraestructura y los recursos naturales.

Los Reporte de Análisis Regional en 2015 y 2021 han permitido reconocer la evolución de estas dinámicas y su relación con los procesos de transformación territorial. El reporte de 2015 se concentró principalmente en la zona minera del centro del Cesar y en las dinámicas sociales, económicas y ambientales asociadas a la actividad extractiva, mientras que la actualización de 2021 amplió el ámbito de análisis e incorporó la interacción de la minería con otras actividades productivas, proyectos de infraestructura y energía, así como con las dinámicas de ocupación y uso del territorio.

En continuidad con estos ejercicios, la presente actualización analiza las transformaciones ocurridas en el territorio y la evolución de sus principales dinámicas sociales, económicas y territoriales. Para ello, la caracterización del medio socioeconómico aborda de manera integrada la dinámica demográfica y los patrones de asentamiento, las condiciones de vida, las actividades económicas, los usos del territorio, la conflictividad socioambiental, la vulnerabilidad social, estado de avance de los procesos de reasentamiento y los principales procesos jurídicos asociados a la región. Esta aproximación permite contextualizar las relaciones entre los proyectos sujetos a licenciamiento ambiental y las dinámicas territoriales que actualmente caracterizan la Zona Minera del Cesar.

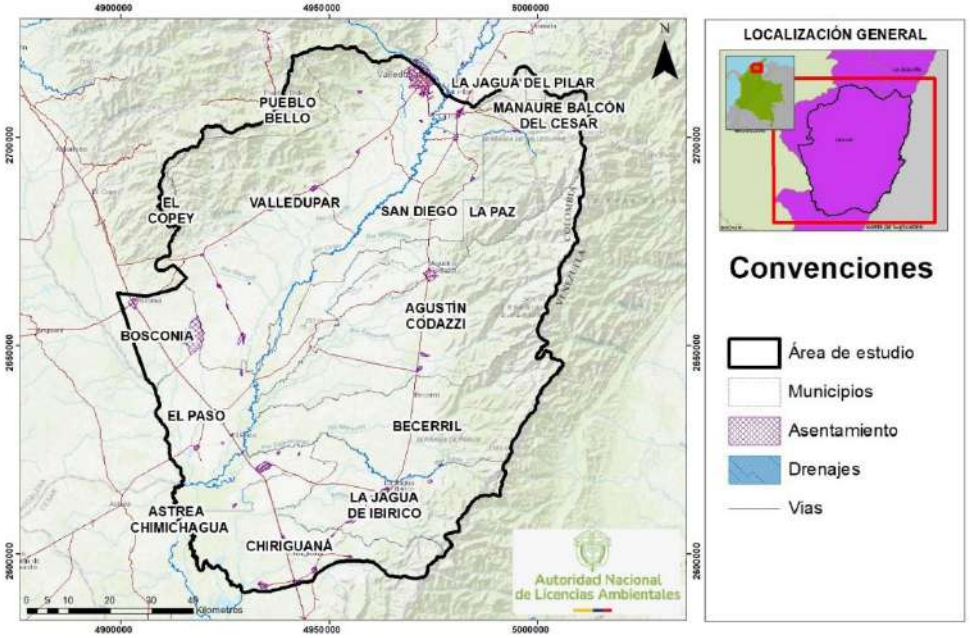
A. DINÁMICA POBLACIONAL, PATRONES DE ASENTAMIENTO Y TERRITORIALIDAES ÉTNICAS Y CAMPESINAS

- Dinámica demográfica y patrones de asentamiento

El área regionalizada comprende unidades territoriales pertenecientes a los departamentos de Cesar y La Guajira, la mayor parte de su extensión se concentra en el departamento del Cesar, donde 14 municipios presentan una participación significativa los cuales corresponden a: Agustín Codazzi, Astrea, Becerril, Bosconia, Chimichagua, Chiriguaná, El Copey, El Paso, La Jagua de Ibirico, La Paz, Manaure Balcón del Cesar, Pueblo Bello, San Diego y Valledupar. En contraste, La Jagua del Pilar y Urumita, en el departamento de La Guajira, presentan intersecciones marginales con el área regionalizada. En consecuencia, el análisis demográfico y de los patrones de asentamiento se concentra en los 14 municipios del Cesar, por constituir las unidades territoriales con participación dentro del área regionalizada.

La estructura de asentamientos está conformada por cabeceras, centros poblados y áreas rurales dispersos, articulados mediante una red de vías y corredores de movilidad que establece diferentes niveles de conexión entre os núcleos urbanos y el territorio rural. La distribución espacial evidencia una mayor concentración de asentamiento alrededor de las principales cabeceras y corredores de con conectividad, mientras que en las áreas rurales predominan patrones de ocupación dispersa asociados a veredas, centros poblados y pequeños núcleos habitados. Esta configuración guarda relación con la localización de las actividades económicas y con la disponibilidad de infraestructura y servicios, generando diferentes niveles de accesibilidad y dependencia funcional entre los asentamientos (ver Figura 17).

Figura 17. Centros poblados-asentamientos, principales drenajes y vías en el área regionalizada



Fuente: Elaboración propia con información de IGAC (2025), DANE (2025), IDEAM (2025).

Las relaciones entre los asentamientos se encuentran asociadas, entre otros factores, a las actividades agropecuarias, mineras, comerciales y de servicios que se desarrollan en el territorio. Las cabeceras municipales concentran buena parte de las funciones administrativas, comerciales y de provisión de servicios, mientras que los centros poblados y las áreas rurales mantienen vínculos con estos núcleos mediante desplazamientos cotidianos y temporales relacionados con el empleo, la comercialización de productos, el acceso a servicios y el abastecimiento. En los municipios con mayor presencia de actividades mineras y agropecuarias, estas relaciones también se articulan con áreas de producción localizadas fuera de las cabeceras.

Desde el punto de vista demográfico, el departamento del Cesar cuenta con una población aproximada de 1,2 millones de habitantes, de acuerdo con la información del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018 (DANE, 2018), ajustado por cobertura e incorporado en el diagnóstico territorial del Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027 (Gobernación del Cesar, 2024)

La estructura etaria muestra un predominio de población en edades jóvenes y productivas: el 29,6% corresponde a personas entre 0 y 14 años, el 63,9% se encuentra entre 15 y 64 años y el 6,4% corresponde a personas de 65 años y más. Esta composición implica demandas diferenciadas de educación, salud, empleo, cuidados y protección social, particularmente en un territorio donde la población se distribuye de manera desigual entre cabeceras, centros poblados y áreas rurales (Gobernación del Cesar, 2024)

En los 14 municipios analizados se contabilizan 892.706 habitantes, de los cuales 686.503 se localizan en las cabeceras municipales y 206.203 en centros poblados y áreas rurales dispersas, según la información incorporada en el Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027. Valledupar concentra 490.075 habitantes y constituye el principal núcleo poblacional del área analizada, con 431.794 habitantes en su cabecera y 58.281 fuera de ella. Le siguen Agustín Codazzi, La Jagua de Ibirico y Bosconia, aunque con poblaciones considerablemente menores y con una mayor concentración relativa en sus respectivas cabeceras. (ver Tabla 24).

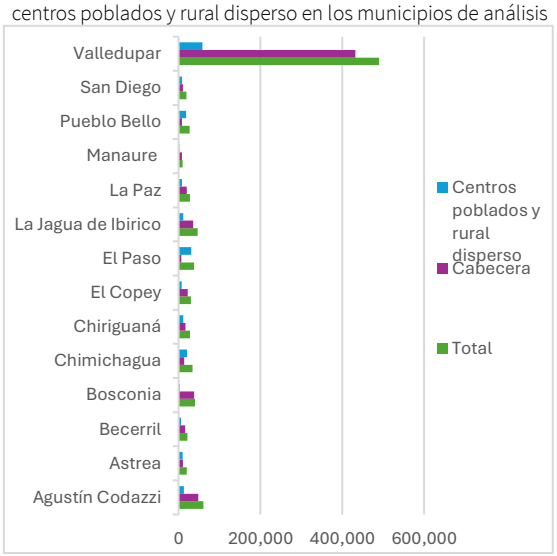
La distribución entre cabeceras y áreas rurales presenta diferencias marcadas entre municipios. En términos agregados, aproximadamente el 77 % de la población de los 14 municipios se concentra en las cabeceras y el 23 % en centros poblados y áreas rurales dispersas. Sin embargo, esta relación cambia sustancialmente según el municipio. En El Paso, 30.609 de sus 37.531 habitantes se localizan fuera de la cabecera, mientras que en

Chimichagua esta población alcanza 20.448 habitantes y en Pueblo Bello 18.451. En contraste, Bosconia concentra 37.676 de sus 40.022 habitantes en la cabecera, y Valledupar concentra 431.794 de sus 490.075 habitantes. Estas diferencias muestran la coexistencia de estructuras predominantemente urbanas con otras en las que una proporción significativa de la población mantiene una localización rural o en centros poblados. (ver Figura 18).

Tabla 24. Población por cabecera municipal y centros poblados y rural disperso en los municipios de análisis

Municipio	Total	Cabecera	Centros poblados y rural disperso
Agustín Codazzi	60.768	48.157	12.611
Astrea	20.120	10.468	9.652
Becerril	21.611	16.123	5.488
Bosconia	40.022	37.676	2.346
Chimichagua	34.169	13.721	20.448
Chiriguaná	27.694	16.576	11.118
El Copey	30.159	22.469	7.690
El Paso	37.531	6.922	30.609
La Jagua de Ibirico	46.722	35.513	11.209
La Paz	27.759	19.622	8.137
Manaure	10.047	8.389	1.658
Pueblo Bello	27.007	8.556	18.451
San Diego	19.022	10.517	8.505
Valledupar	490.075	431.794	58.281
TOTAL	892.706	686.503	206.203
Departamento del Cesar	*1.200.574*	*903.411*	*297.163*

Figura 18. Distribución de la población por cabecera municipal y centros poblados y rural disperso en los municipios de análisis



Fuente: Gobernación del Cesar. Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027: Gobernando el Cesar Imparable.

- Grupos étnicos y poblaciones con especial protección

El departamento del Cesar presenta una importante diversidad étnica, cultural y socio territorial, expresada en la presencia de pueblos indígenas y comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, así como en la existencia de territorialidades y organizaciones campesinas. Estas comunidades y formas organizativas mantienen diversas formas de organización social, apropiación y uso del territorio, prácticas culturales y relaciones con los recursos naturales, aspectos relevantes para comprender las dinámicas de ocupación territorial, los procesos productivos y las relaciones socioambientales del departamento.

- Pueblos y resguardos indígenas:

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018, en el departamento del Cesar se identificaron aproximadamente 51.233 personas que se autor reconocen como indígenas, pertenecientes a diferentes pueblos. Esta población representaba aproximadamente el 4,7% de la población departamental. En comparación con el Censo General de 2005, cuando se registraron 44.835 personas indígenas, se observa un incremento aproximado del 14,3 %; sin embargo, su participación relativa dentro de la población departamental pasó de 5,1% a 4,7%. Esta dinámica evidencia cambios en la composición demográfica y en el peso relativo de la población indígena dentro del conjunto departamental (Gobernación del Cesar, 2024).

La estructura etaria de la población indígena también presenta características diferenciadas frente al conjunto de la población departamental y nacional. Según el CNPV 2018, el 38,8% de la población indígena del Cesar tenía entre 0 y 14 años, el 56,8% se encontraba entre los 15 y 64 años y el 4,4% correspondía a personas de 65 años y más. Entre 2005 y 2018 disminuyó la participación de la población menor de 15 años, mientras aumentó la correspondiente a los grupos de 15 a 64 años y de 65 años y más. No obstante, la población indígena menor de

15 años continuó representando una proporción superior a la registrada para el conjunto de la población indígena del país, que para 2018 correspondía al 33,8 (Gobernación del Cesar, 2024).

La composición de la población indígena del Cesar evidencia, además, la presencia de diversos pueblos con ámbitos territoriales diferenciados. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Departamental, entre los principales pueblos indígenas presentes en el departamento se encuentran los Arhuaco (Ijka), Wiwa, Kankuamo, Kogui, Yukpa, Ette Ennaka (Chimila) y Barí (ver Tabla 26). Para 2018, los pueblos Arhuaco, Wiwa, Kankuamo y Kogui registraban las mayores poblaciones, mientras que los pueblos Yukpa y Barí presentaban menores magnitudes poblacionales. La distribución territorial responde a patrones históricos y culturales diferenciados: los pueblos Arhuaco, Kogui, Wiwa y Kankuamo mantienen una presencia principalmente asociada a la Sierra Nevada de Santa Marta, mientras que el pueblo Yukpa se localiza principalmente en la Serranía del Perijá. El Plan también reconoce la presencia del pueblo Ette Ennaka (Chimila) en el municipio de El Copey y del pueblo Barí en Curumaní, en límites con Norte de Santander (Gobernación del Cesar, 2024).

La distribución de los pueblos indígenas responde, por tanto, a patrones territoriales diferenciados y a relaciones históricas con espacios de especial importancia cultural y ambiental. Esta condición adquiere particular relevancia en el área regionalizada, donde los municipios de Valledupar, Becerril, Agustín Codazzi y La Paz presentan presencia de territorios colectivos indígenas formalmente reconocidos. En este sentido, la distribución de la población indígena debe analizarse juntamente con la localización de los resguardos, dado que la presencia poblacional y la existencia de territorios colectivos constituyen dimensiones complementarias para comprender las relaciones de estas comunidades con el territorio.

En los 14 municipios del Cesar con participación significativa dentro del área regionalizada se identifican 11 registros de resguardos indígenas, de acuerdo con la información actualizada de la Agencia Nacional de Tierras (ANT, 2026). Estos corresponden a los pueblos Yukpa, Yuco-Yukpa, Wiwa Arzario, Kankuamo y Arhuaco (Ijka) y se localizan en los municipios de Agustín Codazzi, Becerril, La Paz y Valledupar. La distribución espacial de estos territorios se presenta en la Figura 19, mientras que la Tabla 25 relaciona los resguardos identificados, el pueblo indígena, el acto administrativo de constitución y su extensión.

Tabla 25. Resguardos indígenas localizados en el área regionalizada

Municipio	Resguardo	Pueblo	Acto Administrativo	Fecha	Área Total
Agustín Codazzi	Resguardo Indígena Yukpa de Menkue, Misaya y La Pista	Yukpa	Resolución 44	10/12/1997	309,6883
	Resguardo Indígena Yuco de Iroka	Yuco Yukpa	Resolución 43	21/07/1983	8678
Becerril	Resguardo Indígena Yuco de Socorpa	Yuco Yukpa	Resolución 50	21/07/1983	25000
	Resguardo Indígena Wiwa Arzario de Campo Alegre	Wiwa Arzario	Resolución 21	16/05/1995	209,2739
La Paz	Resguardo Indígena Yukpa de Caño Padilla	Yukpa	Resolución 12	29/06/2000	92,9373
	Resguardo Indígena		Resolución 183	30/09/2009	156,5888

Tabla 26. Población de los principales pueblos indígenas del departamento del Cesar, 2005–2018

Pueblo indígena	2005	2018
Arhuaco	22.134	34.711
Wiwa	10.703	18.202
Kankuamo	12.714	16.986
Kogui	9.173	15.820
Yukpa	4.761	3.610
Barí	5.923	3.018

Fuente: Elaboración propia con base en Gobernación del Cesar (2024), Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027 "Gobernando el Cesar Imparable", con información del Censo General 2005 y Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

	Yukpa de Laguna - El Coso - Cinco Caminos				
	Resguardo Indígena Yukpa de El Rosario, Bellavista y Yucatan		Resolución 34	3/10/2000	137,2155
Valledupar	Resguardo Indígena Kankuamo	Kankuamo	Resolución 504	30/07/2025	258626988
	Resguardo Indígena Arhuaca de Businchama	Arahuaco	Resolución 32	14/08/1996	128,197
	Resguardo Indígena Arhuaca O Ijke (Arhuaco De La Sierra)	Ijka	Resolución 302	25/09/2023	201663,909

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Agencia Nacional de Tierras (ANT), 15/07/2026.

- Comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras:

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018, en el departamento del Cesar se identificaron aproximadamente 142.436 personas que se autor reconocen como negras, afrocolombianas, raizales o palenqueras (NARP), frente a 105.412 personas registradas en 2005, lo que representa un incremento aproximado del 35,1% durante el periodo intercensal. Asimismo, se aproximadamente 42.671 hogares con jefatura NARP, lo que evidencia la relevancia de esta población dentro de la estructura social y demográfica departamental (Gobernación del Cesar, 2024).

En el área regionalizada, la consulta de información de la Agencia Nacional de Tierras (ANT), permite identificar tres territorios colectivos de comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, localizados en los municipios de Agustín Codazzi, Valledupar y la Jagua de Ibirico. Estos corresponden al Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Agustín Codazzi, el Consejo Comunitario de Comunidades Negras, Raizales y Palenqueras Carlota Redondo de Álvarez del corregimiento El Perro y el Consejo Comunitario de Comunidades Negras de La Jagua de Ibirico (COACNEJA) (ver Tabla 27 y ver Figura 19).

De manera complementaria, la información del Ministerio del Interior permite identificar la presencia de organizaciones de comunidades NARP inscritas en el Registro Único Nacional de Organizaciones de Base, Consejos Comunitarios, Formas o Expresiones Organizativas. En los municipios objeto de análisis se registran consejos comunitarios, organizaciones de base y formas o expresiones organizativas, que constituyen referentes para la identificación de actores colectivos y de las dinámicas organizativas de estas comunidades.

La distribución de estas organizaciones evidencia una presencia más amplia que la correspondiente a los territorios colectivos identificados por la ANT: Valledupar concentra el mayor número de organizaciones registradas con 33, seguido por la Jagua de Ibirico con 14, mientras que también registran presencia organizativa en Agustín Codazzi, Becerril, Bosconia, Chimichagua, Chiriguaná, El Paso, La Paz y San Diego. Esta distribución muestra que las dinámicas organizativas de las comunidades NARP se extienden a municipios donde no se identifican territorios colectivos en la información consultada de la ANT (ver Tabla 28).

Tabla 27. Territorios colectivos de comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras identificados en el área regionalizada

Municipio	Territorio colectivo	Área (ha)	Último tipo de acto	Fecha del último acto
Agustín Codazzi	Consejo Comunitario de Comunidades Negras de Agustín Codazzi	358,5340	Resolución	29/12/2025
Valledupar	Consejo Comunitario de Comunidades Negras, Raizales y Palenqueras Carlota Redondo de Álvarez del corregimiento El Perro.	128,4898	Resolución	28/12/2024
La Jagua de Ibirico	Consejo Comunitario de Comunidades Negras de La Jagua de Ibirico – COACNEJA	25,9644	Resolución	29/12/2025

Fuente: Agencia Nacional de Tierras (ANT), información geográfica de territorios colectivos de comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras. Consulta con corte a 15/07/2026.

Tabla 28. Organizaciones de Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras registradas en el departamento del Cesar

Municipio	Consejos Comunitarios	Formas o expresiones organizativas	Organizaciones de base	Total
Agustín Codazzi	0	1	3	4
Becerril	0	2	5	7
Bosconia	0	0	3	3
Chimichagua	2	0	2	4
Chiriguaná	2	1	4	7
El Paso	2	0	1	3
La Jagua de Ibirico	5	1	8	14
La Paz	1	0	1	2
San Diego	0	0	1	1
Valledupar	6	2	25	33
En proceso de actualización	4	0	1	5

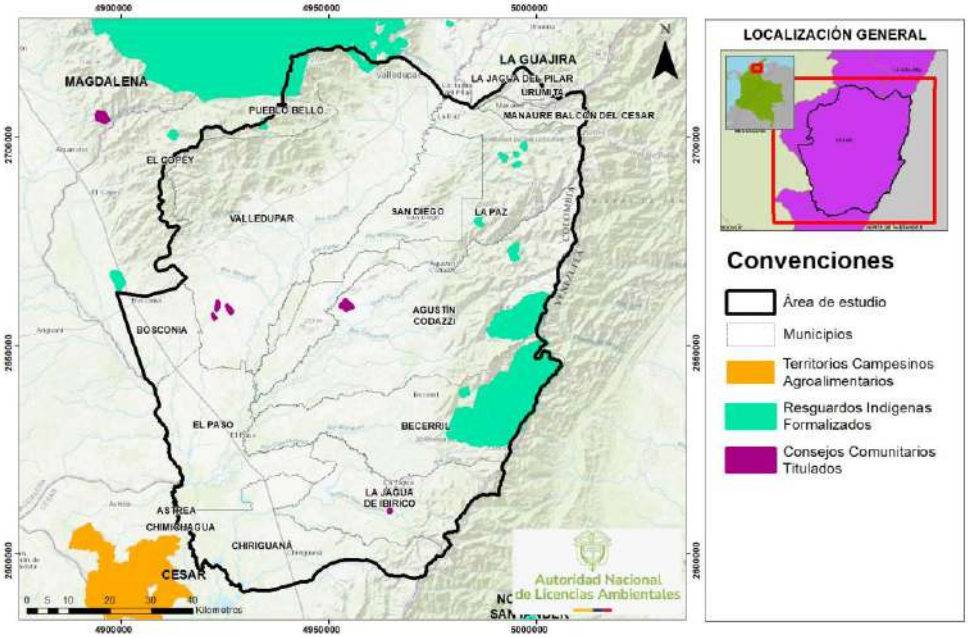
Fuente: Anexo B. Base de datos de Consejos Comunitarios y Organizaciones de Base inscritos en el Registro Único Nacional de Organizaciones de Base, Consejos Comunitarios, Formas o Expresiones Organizativas de las Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, Ministerio del Interior, Dirección de Asuntos para Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras. Fecha de actualización: 13 de agosto de 2025.

La lectura conjunta de ambas fuentes permite diferenciar dos dimensiones de la presencia NARP en el área regionalizada: una dimensión territorial, asociada a los territorios colectivos identificados por la ANT, y una dimensión organizativa, relacionada con las organizaciones registradas por el Ministerio del Interior. Esta diferenciación permite reconocer tanto los espacios con derechos territoriales colectivos formalmente reconocidos como los actores organizativos presentes en los municipios, sin asumir que la inscripción de una organización ante el Ministerio del Interior implica necesariamente la existencia de un territorio colectivo.

- Territorialidades campesinas y otras poblaciones de especial protección:

Además de los grupos étnicos, el área regionalizada presenta la presencia de población campesina y formas de organización comunitaria vinculadas a actividades agropecuarias y al uso tradicional del territorio, particularmente en los sectores rurales, donde la economía familiar y las relaciones comunitarias tienen un papel relevante en la configuración territorial. En el contexto, se identifica un Territorio Campesino Agroalimentario (TECAM) localizado próximo al límite suroccidental del área regionalizada. Aunque esta territorialidad no se encuentra directamente dentro del área de análisis, su localización próxima al límite permite reconocer posibles relaciones funcionales asociadas a la movilidad rural, las actividades agropecuarias y los procesos organizativos comunitarios. Por esta razón, se incorpora como un elemento de contexto regional y no como una territorialidad directamente localizada dentro del área regionalizada (ver Figura 19).

Figura 19. Ubicación de comunidades étnicas (Resguardos Indígenas y Consejos Comunitarios) en el área de interés



Fuente: Agencia Nacional de Tierras - ANT, 15 de julio de 2026.

B. CONDICIONES DE VIDA Y ACCESO A DERECHOS

Las condiciones de vida y el acceso efectivo a derechos permiten identificar las principales brechas que enfrenta la población en materia de salud, educación, vivienda, servicios públicos y conectividad, así como las diferencias existentes entre las áreas urbanas, los centros poblados y las zonas rurales dispersas. En el departamento del Cesar, estas brechas presentan una marcada dimensión territorial y se relacionan con factores como la distribución y dispersión de la población, la accesibilidad, la disponibilidad de infraestructura y las capacidades institucionales de los municipios.

- Salud

El acceso a los servicios de salud presenta diferencias territoriales asociadas a la distribución de la oferta, la accesibilidad geográfica y la capacidad resolutiva de los establecimientos. En el departamento del Cesar, los servicios de mayor complejidad se concentran principalmente en los centros urbanos, especialmente en Valledupar, mientras que las áreas rurales y los centros poblados dispersos enfrentan mayores barreras para acceder oportunamente a servicios especializados, debido a las distancias, las condiciones de conectividad y la menor disponibilidad de oferta.

El Plan Territorial de Salud 2024–2027 reconoce la necesidad de reducir las inequidades territoriales en salud y fortalecer la infraestructura física y tecnológica de la red hospitalaria, con el propósito de mejorar la cobertura, calidad e integralidad de los servicios. Esta orientación se articula con las acciones previstas en el Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027.

La cobertura de aseguramiento constituye una condición necesaria para el acceso al sistema de salud, pero no garantiza por sí misma la disponibilidad y oportunidad de la atención. Las diferencias territoriales en infraestructura, oferta de servicios, capacidad resolutiva y accesibilidad adquieren mayor relevancia en las áreas rurales y dispersas, donde pueden limitar el acceso a determinados niveles de atención.

En el área regionalizada, estas condiciones se presentan en un contexto de coexistencia entre centros urbanos, áreas rurales y municipios con actividades productivas de importancia regional. Por ello, el acceso a los servicios

de salud constituye un elemento del contexto social y territorial en el que se desarrollan las dinámicas económicas y sociales.

- Educación

En materia educativa, el departamento del Cesar presenta avances en cobertura, pero mantiene retos relacionados con la permanencia escolar, la calidad, la infraestructura y las brechas entre las áreas urbanas y rurales. El Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027 contempla acciones orientadas a fortalecer el acceso y la permanencia en el sistema educativo, mejorar la calidad y promover condiciones de inclusión, con intervenciones dirigidas a población rural y grupos étnicos (Gobernación del Cesar, 2024)

Las brechas territoriales se expresan con mayor intensidad en las áreas rurales, donde la dispersión de los asentamientos, las distancias hacia los establecimientos educativos y las limitaciones de infraestructura y conectividad pueden incidir en la permanencia escolar y en la continuidad hacia niveles educativos posteriores. Estas condiciones generan diferencias en las oportunidades de acceso a la educación y adquieren particular relevancia en los municipios del área regionalizada, donde coexisten cabeceras municipales, centros poblados y extensas áreas rurales. Las condiciones educativas también se relacionan con las oportunidades de inserción laboral, movilidad social y diversificación de los medios de vida. En un territorio con una importante presencia histórica de actividades mineras y agropecuarias, estas condiciones adquieren relevancia frente a las necesidades de formación y cualificación de la población y a los cambios en la estructura productiva regional.

- Servicios públicos, energía y conectividad

Las condiciones de vida también están determinadas por el acceso a energía eléctrica, gas domiciliario, agua potable, saneamiento básico y conectividad digital, entre otros servicios que contribuyen a la integración territorial y al desarrollo de capacidades. Si bien las cabeceras municipales presentan, en términos generales, mejores condiciones de cobertura, las áreas rurales mantienen mayores limitaciones asociadas a infraestructura, dispersión de la población y dificultades de acceso.

En particular, el acceso al agua potable y al saneamiento básico constituye una dimensión fundamental del bienestar de la población. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027, en las zonas rurales del Cesar persisten importantes brechas en cobertura, continuidad y calidad del servicio, mientras que en las cabeceras municipales las condiciones de cobertura son comparativamente mayores. No obstante, también persisten dificultades relacionadas con la calidad del agua suministrada (Gobernación del Cesar, 2024).

La conectividad digital constituye, por su parte, un factor transversal para el acceso a la educación, los servicios institucionales, la información, las oportunidades laborales y la participación social. En consecuencia, las limitaciones de conectividad en áreas rurales pueden profundizar las brechas existentes en otras dimensiones del bienestar y restringir las capacidades de las comunidades para acceder a oportunidades económicas y sociales.

En conjunto, las condiciones analizadas muestran que las principales brechas sociales del área regionalizada no se distribuyen homogéneamente en el territorio. Mientras los centros urbanos presentan mejores condiciones relativas de acceso a infraestructura y servicios, los territorios rurales y los municipios con mayores niveles de NBI concentran mayores brechas socioeconómica Estas diferencias pueden incidir en la capacidad de respuesta de las comunidades frente a los procesos de transformación productiva, los cambios en las actividades económicas y las presiones ambientales presentes en la Zona Minera del Cesar.

- Transición a la Modelación Social Territorial

En este contexto, la Modelación Social Territorial (MST) se incorpora como un ejercicio complementario a la caracterización presentada, orientado a profundizar en la diferenciación municipal de condiciones sociales relevantes para el análisis regional. La MST permite analizar, mediante indicadores territorializados, diferentes dimensiones sociales y su distribución entre los municipios del área regionalizada, aportando elementos para comprender las particularidades del territorio y su relación con la gestión ambiental.

De esta manera, la caracterización de las condiciones de vida y acceso a derechos y la Modelación Social Territorial cumplen funciones complementarias: mientras la primera permite reconocer las principales condiciones y brechas sociales del territorio, la segunda permite territorializar y relacionar determinadas dimensiones sociales mediante indicadores municipales, como base para el análisis de las dinámicas territoriales y sus implicaciones para la gestión ambiental.

C. MODELACIÓN SOCIAL TERRITORIAL

La Modelación Social Territorial (MST) es un sistema de índices municipales que describe, con fuentes oficiales y procedimiento trazable, cómo se distribuyen en el territorio colombiano condiciones socioeconómicas relevantes para la gestión ambiental. Este documento aplica seis índices al área regionalizada del Reporte de Análisis Regional (RAR) de la Zona Minera del Cesar y traduce el resultado en implicaciones para el territorio.

Los seis índices publican resultados municipales. Donde el informe MST habla de un municipio, habla del municipio entero, no del sector que intercepta con el área de estudio. Por lo tanto, los resultados de esta parte del estudio se refieren por igual a los 16 municipios que se intercepten con el área de estudio de la ZMC.

Tabla 29 Índices de la Modelación Social Territorial

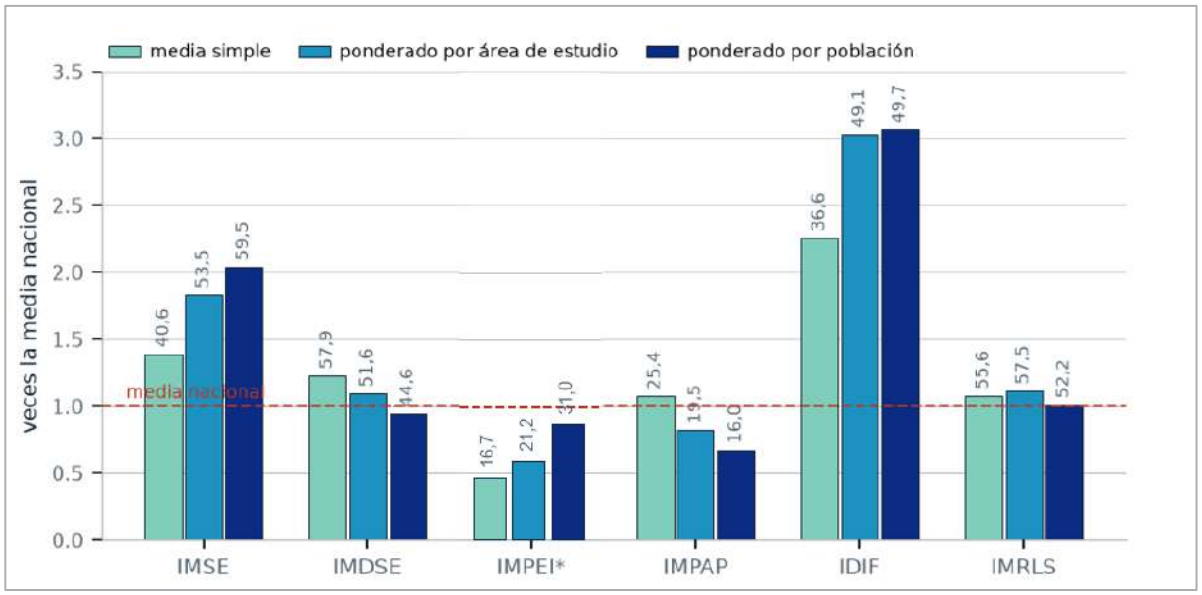
Índice	Qué mide	Escala	Cobertura
IMSE	Presencia y reconocimiento territorial de la población de origen étnico como factor de sensibilidad potencial de enfoque diferencial: concurrencia de figuras étnicas reconocidas por la Agencia Nacional de Tierras y de población autor reconocida como étnica	0–100	16 de 16
IMDSE	Dependencia socioeconómica del Estado y propensión estructural a necesitarla: transferencias vigentes, Sisbén, pobreza multidimensional y déficit habitacional	0–100	16 de 16
IMPEI	Presencia registrada de economías ilícitas, en dos bloques independientes: narcotráfico y minería ilegal	0–100	12 de 16
IMPAP	Privación de agua potable y saneamiento básico: acueducto, alcantarillado, recolección de basuras y calidad del agua entregada	0–100	16 de 16
IMDIF	Densidad de instrumentos de focalización vigentes: ZOMAC, PDET, reserva campesina, resguardos, consejos comunitarios, comunidades energéticas, ZIDRES y territorios agroalimentarios	0–100	16 de 16
IMRLS	Riesgo contra el ejercicio del liderazgo social: riesgo declarado y demanda de protección, victimización registrada y contexto estructural	0–100	16 de 16

Fuente: ANLA, 2026.

- Resultados generales de los índices del MST para la ZMCC

Los seis índices municipales del sistema MST describen a la Zona Minera del Centro del Cesar como un territorio internamente heterogéneo: en todos los índices la distancia entre el municipio más alto y el más bajo de la zona es mayor que la distancia entre la zona y el promedio del país. La consecuencia práctica es directa: no existe un «perfil de la ZMC» que pueda aplicarse a los 16 municipios, y cualquier caracterización regional que los trate como una unidad homogénea perderá precisamente lo que un análisis acumulativo necesita ver.

Figura 20 Resultados de los índices MST: promedio de los 16 municipios de la Zona Minera del Cesar frente al promedio nacional.



Fuente: ANLA,2026

Figura 21. Los 16 municipios de la Zona Minera del Cesar en los seis índices MST

ID	MUNICIPIO	IMSE	IMDSE	IMPEI	IMPAP	IDIF	IMRLS
01	Valledupar	73,78 (Muy Alto)	32,33 (Bajo)	43,52 (Alto)	8,13 (Muy Bajo)	59,69 (Muy Alto)	47,63 (Medio)
02	Agustín Codazzi	63,60 (Alto)	59,06 (Alto)	3,04 (Muy Bajo)	15,50 (Bajo)	63,49 (Muy Alto)	64,51 (Alto)
03	Becerril	56,42 (Alto)	61,87 (Alto)	15,89 (Bajo)	26,95 (Medio)	53,93 (Alto)	68,34 (Alto)
04	La Paz	50,29 (Alto)	52,81 (Alto)	29,37 (Medio)	23,78 (Medio)	56,37 (Alto)	71,35 (Alto)
05	Chiriguaná	26,00 (Bajo)	63,69 (Muy Alto)	24,18 (Medio)	30,70 (Medio)	24,11 (Medio)	56,04 (Medio)
06	El Paso	38,60 (Medio)	55,33 (Alto)	2,00 (Muy Bajo)	33,59 (Alto)	15,05 (Bajo)	55,21 (Medio)
07	La Jagua de Ibirico	41,02 (Medio)	49,70 (Medio)	17,85 (Bajo)	14,69 (Bajo)	44,56 (Alto)	57,10 (Medio)
08	San Diego	27,21 (Bajo)	63,88 (Muy Alto)	4,13 (Muy Bajo)	18,18 (Bajo)	42,11 (Alto)	49,54 (Medio)
09	Bosconia	41,13 (Medio)	58,59 (Alto)	19,50 (Medio)	29,47 (Medio)	25,04 (Medio)	48,04 (Medio)
10	Pueblo Bello	56,99 (Alto)	46,19 (Medio)	0,00 (Muy Bajo)	26,28 (Medio)	58,03 (Alto)	49,74 (Medio)
11	Manaure Balcón del Cesar	24,81 (Bajo)	61,85 (Alto)	5,39 (Muy Bajo)	29,01 (Medio)	41,25 (Alto)	48,22 (Medio)
12	El Copey	45,30 (Medio)	67,10 (Muy Alto)	33,81 (Medio)	20,02 (Bajo)	31,67 (Medio)	68,06 (Alto)
13	La Jagua del Pilar	22,81 (Bajo)	56,63 (Alto)	0,00 (Muy Bajo)	27,76 (Medio)	15,22 (Bajo)	56,80 (Medio)
14	Urumita	23,47 (Bajo)	60,05 (Alto)	0,00 (Muy Bajo)	29,76 (Medio)	21,88 (Medio)	50,05 (Medio)
15	Astrea	25,34 (Bajo)	70,34 (Muy Alto)	0,00 (Muy Bajo)	36,29 (Alto)	16,06 (Bajo)	40,53 (Bajo)
16	Chimichagua	33,32 (Medio)	66,65 (Muy Alto)	1,51 (Muy Bajo)	35,79 (Alto)	16,64 (Bajo)	57,78 (Medio)

Fuente: ANLA, 2026.

IMSE: Índice Municipal de Sensibilidad Étnica

Qué se midió. La concurrencia de dos cosas: figuras étnicas reconocidas por acto administrativo de la Agencia Nacional de Tierras (resguardos indígenas y consejos comunitarios titulados), así como el porcentaje del territorio municipal cubierto por estas entidades. También, se incluyó la población que se auto reconoció como

indígena o NARP en el censo de 2018. La información se ponderó con mayor peso en diversidad de figuras territoriales y en diversidad étnica en la composición demográfica de los municipios.

Para el IMSE se utilizaron capas de datos para establecer resguardos indígenas formalizados (Agencia Nacional de Tierras [ANT], s.f.-b) y consejos comunitarios titulados (ANT, s.f.-a), que junto con el Marco Geoestadístico Nacional municipal (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2025b) y el canon territorial DIVIPOLA (DANE, 2025a) conforman el bloque territorial, resuelto por intersección geométrica sobre cada municipio. El bloque poblacional se construye sobre el Censo Nacional de Población y Vivienda 2018: la población NARP en Territorios Colectivos de Comunidades Negras y la población municipal (DANE, 2018b) sostienen el volumen y la concentración de población étnica, y la población municipal por pertenencia étnica (DANE, 2018a), sostiene la diversidad de categorías étnicas.

Qué resultó. En los dieciséis municipios de la Zona Minera del Cesar, el IMSE promedia 0,4063 (40,63 puntos sobre 100), frente a una media simple nacional de 0,2913 (29,13 puntos) entre los 1.122 municipios observados. Si se ponderan los dieciséis municipios por área municipal, la media asciende a 0,5098, no a 0,598. Valledupar encabeza el conjunto y ocupa el puesto 65 del ranking nacional de municipios positivos evaluables; le siguen Agustín Codazzi, Pueblo Bello, Becerril y. La Paz. Los cuatro primeros registran al menos una figura territorial de las dos clases observadas por el IMSE; sin embargo, el patrón no responde solo al tamaño del municipio: Pueblo Bello es tercero en puntaje y décimo en área dentro del grupo.

Qué implica. El relacionamiento comunitario de cualquier proyecto en esta zona no puede diseñarse como si el territorio fuera culturalmente homogéneo, y la necesidad de tratamiento diferenciado también se expresa en municipios centrales del conjunto. A la vez, el IMSE debe leerse por sus componentes y no solo por el puntaje final. El Paso, con 27.552 personas de población étnica comparable sobre 34.620 habitantes (79,6 %, la mayor proporción de los dieciséis), obtiene 38,60 puntos. No registra resguardos indígenas formalizados ni consejos comunitarios titulados incidentes en las dos capas de la Agencia Nacional de Tierras utilizadas por el IMSE. Por ello, sus tres componentes territoriales son cero y los tres componentes restantes suman, como máximo, 0,40. Un puntaje medio puede coexistir con una alta proporción de población étnica comparable sin respaldo territorial formalizado en las capas del modelo: una condición que exige análisis diferenciado, no una señal de menor exigencia.

IMDSE — Índice Municipal de Dependencia Socioeconómica del Estado

Qué se midió. Dos dimensiones al mismo peso: la asistencia estatal efectivamente recibida por familias con registro vigente, y la propensión estructural a necesitarla, a partir del Sisbén, el índice de pobreza multidimensional y el déficit habitacional.

Para el IMDSE se utilizaron capas de datos para establecer la asistencia estatal efectiva —beneficiarios de Familias en Acción (Departamento Administrativo para la Prosperidad Social [DPS], 2018b), de Familias en su Tierra (DPS, 2018a) y de la Estrategia UNIDOS (DPS, 2019)— y, con igual peso, la propensión estructural a la dependencia, construida sobre la población en SISBÉN IV grupos A y B (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2022), el Índice de Pobreza Multidimensional en su versión urbana y rural (DANE, 2020b; DANE, 2020a) y el déficit habitacional municipal (DANE, 2021a). El marco poblacional municipal (DANE, 2020c) actúa como denominador de todas las tasas, y el canon DIVIPOLA (DANE, 2025a) completa el universo de 1.122 municipios.

Qué resultó. 57,9 en la zona frente a 47,0 nacional, pero 58,5 en el resto del Cesar. Astrea y El Copey encabezan; Valledupar cierra con el resultado más bajo del área y puesto 916 del país.

Qué implica. La alta focalización de asistencia socioeconómica es un rasgo departamental y no un efecto medible de la actividad minera. La implicación operativa está en el reparto interno: los cinco municipios del Corredor de la Vida se ubican entre 49,7 (La Jagua de Ibirico) y 63,7 (Chiriguaná), es decir, en la franja media-alta, mientras que los procesos de transición productiva previstos por el departamento presuponen una capacidad de absorción que estos valores no respaldan por igual en todos ellos.

Las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) permiten aproximarse a las condiciones estructurales de vida de la población. La metodología del DANE considera cinco dimensiones de privación: viviendas inadecuadas, el hacinamiento crítico, los servicios inadecuados, la alta dependencia económica y la inasistencia escolar. Los hogares que presentan al menos una de estas condiciones se clasifica como hogares con necesidades básicas insatisfechas.

La información municipal evidencia una marcada heterogeneidad en las condiciones de vida dentro del área regionalizada. Pueblo Bello presenta la mayor proporción de población con NBI, con 64,50%, seguido de Astrea (36,44%), Becerril (35,48%) y Bosconia (31,48%). En un nivel intermedio se encuentran Chimichagua (29,50%), Agustín Codazzi (28,42%), La Paz (28,38%), Manaure Balcón del Cesar (27,56%), El Copey (26,94%) y Chiriguaná (25,39 %). Los menores valores se registran en Valledupar (17,69%), La Jagua de Ibirico (21,10%), San Diego (21,94%) y El Paso (22,57%) (ver Tabla) (DANE, 2018).

Tabla 30. Población con Necesidades Básicas Insatisfechas en los municipios del área regionalizada

Municipio	Población con NBI (%)
Agustín Codazzi	28,42
Astrea	36,44
Becerril	35,48
Bosconia	31,48
Chimichagua	29,5
Chiriguaná	25,39
El Copey	26,94
El Paso	22,57
La Jagua de Ibirico	21,1
La Paz	28,38
Manaure	27,56
Pueblo Bello	64,5
San Diego	21,94
Valledupar	17,69

Fuente: Elaboración propia con base en Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018.

Un límite que este municipio ilustra bien: Pueblo Bello tiene el NBI más alto del área con diferencia (64,50 %, casi el doble del segundo) y sin embargo su IMDSE es de los más bajos de la zona (46,2). El propio índice declara ese sesgo: donde el Estado llega poco, la focalización asistencial medida es baja porque no hay de qué depender (Estado). En un municipio con esa privación estructural, un IMDSE bajo debe leerse como ausencia de oferta, no como ausencia de necesidades.

En conclusión, la dependencia socioeconómica no es un rasgo diferencial de la zona minera. El IMDSE está claramente por encima del promedio nacional, pero es indistinguible del resto del departamento —57,9 frente a 58,5—. Atribuir esa dependencia del Estado a la actividad minera sería atribuirle al carbón un rasgo que se observa por igual en municipios cesarenses sin minería.

IMPEI — Presencia de economías ilícitas

Qué se midió. Dos bloques que el índice procesa por separado: 1) procesos del narcotráfico (hectáreas de coca, infraestructura de producción, erradicación) y minería ilegal (minas intervenidas, maquinaria incautada, capturas).

Para el IMPEI se utilizaron capas de datos para establecer, en el subíndice de narcotráfico, las hectáreas de coca sembradas (Observatorio de Drogas de Colombia [ODC], s.f.-a), la destrucción de infraestructura de producción de drogas (Ministerio de Defensa Nacional, s.f.-c) y la erradicación de cultivos ilícitos (Ministerio de Defensa Nacional, s.f.-d); y, en el subíndice de minería ilegal, las minas intervenidas (Ministerio de Defensa Nacional, s.f.-f), la incautación y destrucción de maquinaria de explotación ilícita (Ministerio de Defensa Nacional, s.f.-e) y las capturas por minería ilegal (Ministerio de Defensa Nacional, s.f.-a). El canon DIVIPOLA (DANE, 2025a) fija el

universo municipal. El propio índice de amenaza por coca que publica el ODC (ODC, s.f.-b) se incorpora únicamente como control de validez externa, con peso cero.

Qué resultó. Es el único índice donde la zona queda por debajo del país: 16,7 frente a 21,8. El bloque de narcotráfico es prácticamente nulo en todo el territorio y ningún municipio del área de estudio registra hectáreas de coca. El compuesto lo sostiene enteramente el bloque de minería ilegal. Cuatro municipios no reciben puntaje.

Qué implica. El valor más alto del área, Valledupar con 43,5, es un artefacto conocido del instrumento: la fuente contabiliza como minería ilegal la explotación ilícita de materiales de construcción, que es un fenómeno urbano y no de minería aurífera. Sin embargo, esta información debe ser fuertemente contrastada con datos actualizados del fenómeno en el territorio.

IMPAP — Índice Municipal de Privación de Agua Potable y Saneamiento

Qué se midió. La proporción de hogares sin acueducto, sin alcantarillado y sin recolección de basuras, más la calidad del agua efectivamente entregada, medida por el índice de riesgo de la calidad del agua.

Para el IMPAP se utilizaron capas de datos para establecer el acceso a agua, alcantarillado y recolección de basuras a partir del déficit habitacional municipal (DANE, 2021a), y la calidad del agua entregada a partir del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano, identificado en el código bajo la sigla SIVICAP/INS (Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano / Instituto Nacional de Salud, 2019–2024). El marco poblacional municipal (DANE, 2020c)[1] actúa como denominador, y el Marco Geoestadístico Nacional (DANE, 2025b) y el canon DIVIPOLA (DANE, 2025a) se usan solo para verificar cobertura y reagrupación territorial —al igual que el déficit habitacional a nivel de manzana (DANE, 2018c), que remide el año del dato censal—, sin ponderar en el puntaje.

Qué resultó. 25,4 en la zona frente a 24,8 del país: prácticamente idéntico. Pero el resto del Cesar registra 19,5, de modo que la zona está peor que su propio departamento. Ponderando por superficie, el área baja a 19,5 y queda por debajo del promedio nacional. Astrea y Chimichagua encabezan; Valledupar cierra el listado.

Qué implica. Esta es la conexión más directa entre el MST y el contenido ambiental del RAR. El reporte identifica el recurso hídrico como uno de los tres componentes ambientales de valor y documenta que la calidad y la disponibilidad del agua concentran las presuntas afectaciones reportadas en cinco de los seis expedientes de conflictividad de la zona. El IMPAP dice dónde caería una presión adicional sobre ese recurso: sobre municipios que ya parten de una base de servicio deficiente y que, además, son los que menos instrumentos de focalización tienen para absorberla. La privación se concentra en el borde del área y no en su núcleo carbonífero, lo que significa que los municipios más expuestos a un impacto acumulativo sobre el agua no son los mismos que hoy reciben el seguimiento ambiental más intenso.

El acceso al agua potable y al saneamiento básico presenta diferencias importantes entre las áreas urbanas y rurales del departamento del Cesar. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027, en las zonas rurales la cobertura de acueducto alcanza aproximadamente el 59%, con una continuidad cercana al 68%, mientras que alrededor del 40% del agua suministrada es reportada como apta para consumo humano. En cuanto al alcantarillado sanitario, la cobertura rural es cercana al 28%, y la eficiencia del tratamiento de aguas residuales alcanza aproximadamente el al 40 % (Gobernación del Cesar, 2024).

En las zonas urbanas, excluyendo Valledupar, la cobertura de estos servicios es superior:-acueducto alcanza aproximadamente el 96%, con una continuidad del 80% y el alcantarillado cerca del 90%. Sin embargo, persisten brechas asociadas a la calidad del agua suministrada. Según el mismo Plan de Desarrollo, aproximadamente el 60% de las cabeceras municipales no recibe agua apta para consumo humano, situación que se agudiza en las áreas rurales, donde esta condición afecta aproximadamente al 86% de la población (Gobernación del Cesar, 2024).

En este sentido las brechas en agua potable y saneamiento no se limitan a la cobertura de infraestructura, sino también involucran la calidad y continuidad de los servicios y las condiciones de tratamiento de aguas residuales. Esta situación adquiere particular importancia en sectores rurales y centros poblados dispersos, donde la distribución de la población, las condiciones de accesibilidad y las limitaciones de infraestructura pueden dificultar la prestación sostenida de estos servicios.

IMDIF — Índice Municipal de Densidad de Instrumentos de Focalización

Qué se midió. Cuántos instrumentos de focalización territorial recaen simultáneamente sobre el municipio y con qué intensidad: ZOMAC, PDET, zonas de reserva campesina, resguardos, consejos comunitarios, comunidades energéticas, ZIDRES y territorios campesinos agroalimentarios.

Para el IMDIF se utilizaron capas de datos para establecer ocho instrumentos de focalización territorial vigentes: la lista ZOMAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 2016), el listado oficial de municipios PDET (Agencia de Renovación del Territorio [ART], 2017) y, del mismo instrumento, las iniciativas PATR por municipio y la nucleación veredal —ambas de fuente no identificada con certeza en el código—; las Zonas de Reserva Campesina constituidas (ANT, s.f.-c), los resguardos indígenas formalizados (ANT, s.f.-b) y los consejos comunitarios titulados (ANT, s.f.-a); las áreas de referencia ZIDRES (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria [UPRA], 2016); los territorios campesinos, agroalimentarios y étnicos formalizados bajo el Decreto 780 de 2024 (ANT, 2024); y las comunidades energéticas focalizadas y priorizadas (Ministerio de Minas y Energía, s.f.). El universo municipal se fija con el Marco Geoestadístico Nacional 2025 (DANE, 2025b); el canon DIVIPOLA (DANE, 2025a), las Áreas de Concentración Económica Rural (DANE, s.f.) y una capa poligonal de control del PDET (ART, 2017, vía IGAC) se consultaron con peso cero, como trazabilidad metodológica.

Qué resultó. El contraste más fuerte del informe: 36,6 frente a 16,2 nacional y 12,0 del resto del Cesar; 49,1 ponderando por superficie. Agustín Codazzi es el único municipio del área en clase «Alta». En el extremo inferior, El Paso, La Jagua del Pilar, Astrea y Chimichagua quedan en clase «Baja o Muy Baja».

Qué implica. El Estado ya está presente en esta zona con una densidad muy superior a la del país, lo que constituye capacidad instalada para gestionar la transición productiva. Pero también significa que un proyecto nuevo) y el RAR registra siete incorporados desde 2021, cinco de ellos solares (no entra en un espacio institucionalmente vacío, sino en un territorio con instrumentos, actores organizados y expectativas previas. La estrategia de relacionamiento de un proyecto que ignore esa densidad competirá con instrumentos existentes en vez de articularse con ellos.

Lo que distingue a esta zona es la densidad de instrumentos de focalización. El IMDIF de la zona más que duplica el promedio nacional y, frente al resto del Cesar —12,0—, lo triplica. Ningún otro índice separa tanto al área de su propio entorno. La Zona Minera del Cesar no es un territorio donde el Estado esté ausente: es un territorio donde ya concurren ZOMAC, PDET, resguardos, consejos comunitarios y comunidades energéticas con una intensidad excepcional para el país.

IMRLS — Índice Municipal de Riesgo contra Liderazgos Sociales

Qué se midió. Tres bloques: riesgo declarado por las autoridades competentes y demanda de protección; victimización registrada; y contexto estructural.

Para el IMRLS se utilizaron capas de datos para establecer, en el bloque de riesgo declarado y demanda de protección, el riesgo municipal que la Defensoría del Pueblo declaró en su Alerta Temprana 019-23 (Defensoría del Pueblo, 2023), las solicitudes de protección recibidas (Unidad Nacional de Protección [UNP], s.f.-b) y las amenazas señaladas por los solicitantes (UNP, s.f.-a); en el bloque de victimización registrada, las víctimas por hecho victimizante (Registro Único de Víctimas [RUV], s.f.-a) y el Índice de Riesgo de Victimización (Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas [UARIV], 2010–2025); y, en el bloque de contexto estructural, los

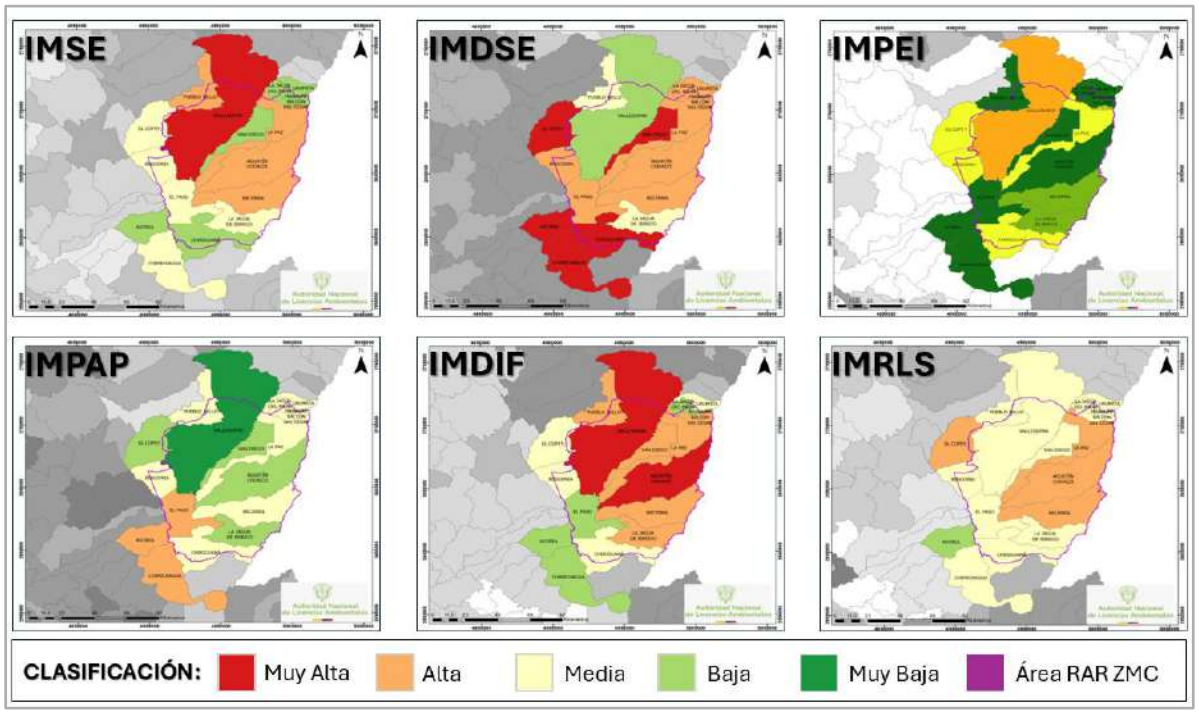
delitos contra el medio ambiente en zona rural (Ministerio de Defensa Nacional, s.f.-b), la lista ZOMAC[2] (IGAC, 2016) y el GINI predial departamental en áreas de conflicto de uso (IGAC, 2025). El marco poblacional municipal (DANE, 2020c) fija el denominador de todo el índice.

Qué resultó. 55,6 en la zona frente a 43,2 del país, pero 62,8 en el resto del Cesar. La Paz encabeza con 71,4 (puesto 143 del país, seguida de Becerril (68,3), El Copey (68,1) y Agustín Codazzi (64,5), los cuatro en clase «alto». Chimichagua registra el riesgo declarado más alto del área.

Qué implica. La gestión ambiental de esta zona depende de que exista liderazgo social en condiciones de ejercerse: la consulta previa y la posconsulta ordenadas por la Corte Constitucional, los espacios de diálogo temprano exigidos a los proyectos solares, el seguimiento a los planes de manejo socioeconómico y la participación en los procesos de cierre minero. Que tres de los cuatro municipios en clase «alto» (Agustín Codazzi, La Paz y Becerril) ocupen también los puestos segundo, tercero y cuarto del área en necesidad de enfoque diferencial étnico no es una coincidencia: es el mismo territorio visto por dos instrumentos distintos.

El riesgo contra liderazgos sociales es alto. El IMRLS de la zona supera con holgura el promedio nacional, pero queda por debajo del resto del Cesar (62,8). Es una diferencia que cambia la conclusión: comparada solo con el país, la zona parece un foco; comparada con su departamento, es la parte menos expuesta de un departamento riesgoso para los liderazgos sociales.

Figura 22 Mapas de Índices Municipales MST para la ZMC.



Fuente: ANLA, 2026.

- Análisis de correlación de índices

Correlación 1: Al cruzar los seis índices entre sí dentro del área aparece una relación mucho más fuerte que todas las demás, y es negativa: la privación de agua potable y la densidad de instrumentos de focalización se mueven en direcciones opuestas, con una correlación de rangos de −0,81 sobre los dieciséis municipios.

Los cinco municipios con mayor privación de agua, Astrea (36,3), Chimichagua (35,8), El Paso (33,6), Chiriguaná (30,7) y Urumita (29,8), están todos por debajo de la mediana de focalización del área. En el extremo opuesto,

Agustín Codazzi combina la mayor densidad de instrumentos (63,5, puesto 62 del país) con una privación de agua baja (15,5).

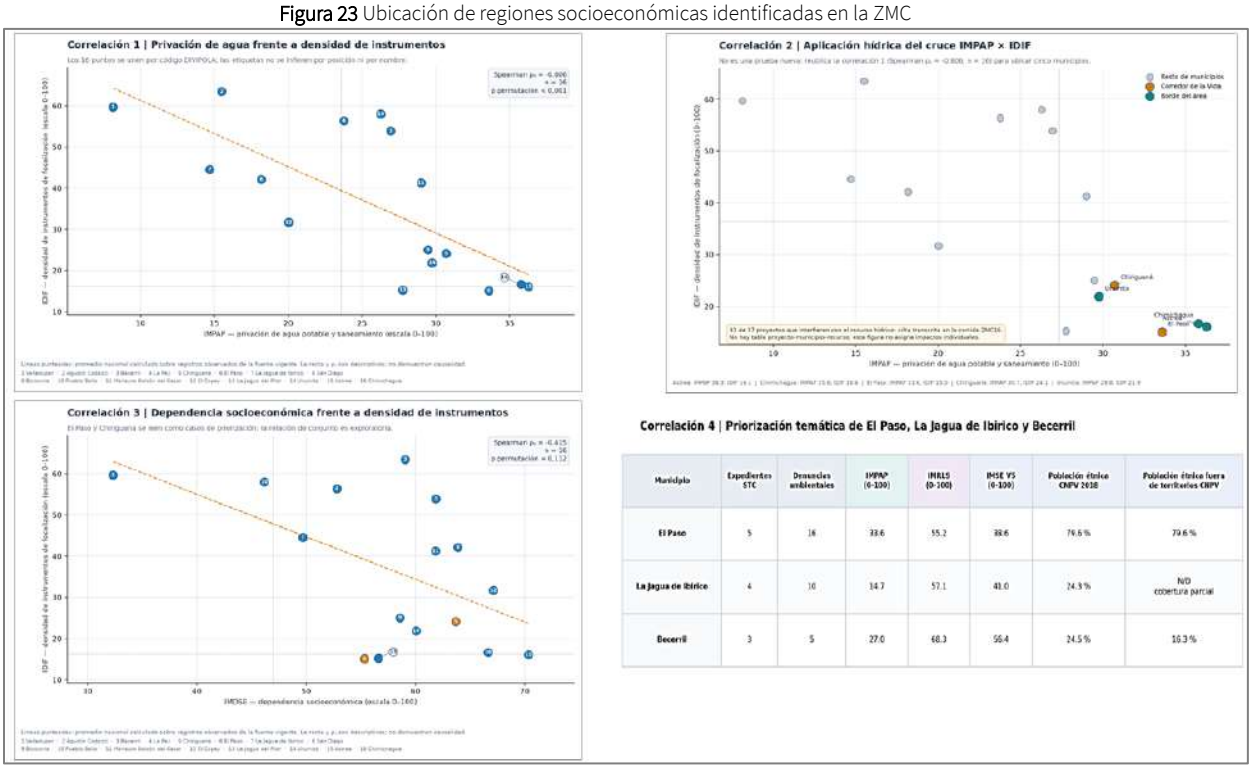
El contraste se profundiza al mirar el contexto socioeconómico. La privación de agua sí acompaña a las necesidades básicas insatisfechas que se reportan (+0,51): el índice y el NBI cuentan una historia compatible. La densidad de instrumentos, en cambio, es indiferente al NBI (−0,05). Los instrumentos de focalización de este territorio no se repartieron siguiendo la privación material; siguieron otras lógicas, como la afectación por el conflicto armado en el caso de ZOMAC y PDET, o la titulación colectiva en el de resguardos y consejos comunitarios, entre otras. Estas son legítimas, pero responden a otros problemas.

Correlación 2: Focalización del análisis de impactos acumulativos sobre el recurso hídrico. El reporte identifica el recurso hídrico superficial y subterráneo como componente de valor y documenta que treinta y tres de los treinta y siete proyectos licenciados interfieren con él. El cruce IMPAP–IMDIF señala dónde ese impacto caería sobre población que ya parte de una base deficiente y sin instrumentos que lo absorban: El Paso y Chiriguaná dentro del corredor minero, Astrea, Chimichagua y Urumita en su borde.

Correlación 3: Cierre minero y reconversión productiva. Los planes de cierre de La Jagua y Calenturitas concurren con la transición del Corredor de la Vida. La combinación de dependencia socioeconómica alta y densidad de instrumentos baja identifica dónde la reconversión encontraría menos andamiaje institucional: Chiriguaná (63,7 de dependencia frente a 24,1 de instrumentos) y El Paso (55,3 frente a 15,0) son los dos casos más desfavorables del corredor.

Correlación 4: Priorización del seguimiento. Se ha priorizado El Paso, La Jagua de Ibirico y Becerril por convergencia de expedientes y denuncias. Los índices no contradicen esa prioridad, pero la ordenan distinto según el asunto: para agua y saneamiento, El Paso primero y La Jagua de Ibirico último del área; para riesgo sobre liderazgos, Becerril primero de los tres; para enfoque étnico, Becerril y La Jagua de Ibirico por encima de El Paso en puntaje, y El Paso por encima de ambos en proporción de población étnica sin territorios reconocidos. La prioridad territorial es la misma; la prioridad temática no.

Figura 23 Ubicación de regiones socioeconómicas identificadas en la ZMC

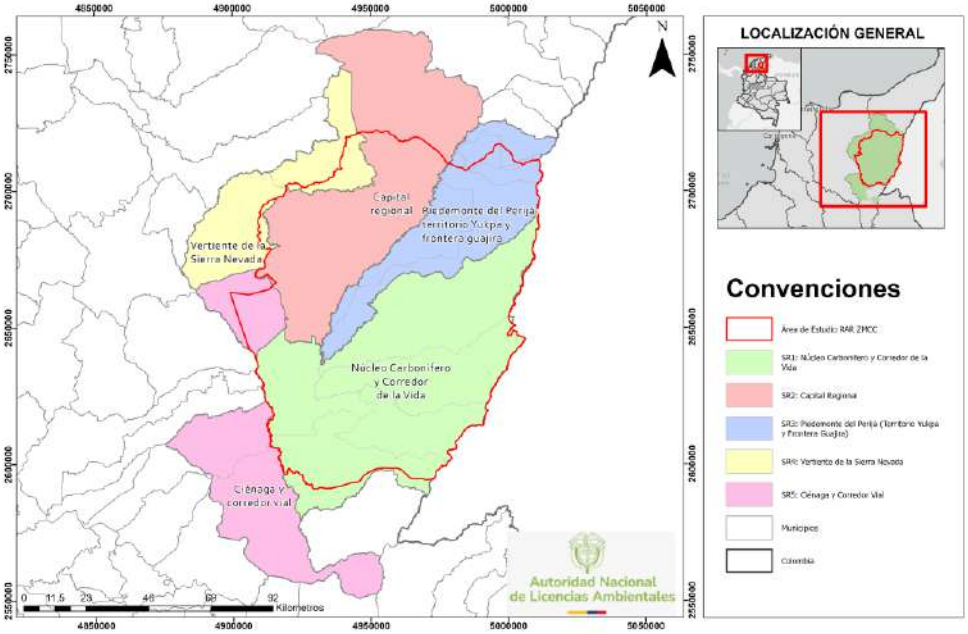


Municipio	Expedientes STC	Denuncias ambientales	IMPAP (0-100)	IMRLS (0-100)	IMSE YS (0-100)	Población étnica CNPV 2018	Población étnica fuera de territorios CNPV
El Paso	5	16	33.6	55.2	88.6	79.6 %	79.6 %
La Jagua de Ibirico	4	10	14.7	57.1	41.0	24.9 %	N/D cobertura parcial
Becerril	3	5	27.0	68.3	56.4	24.5 %	10.3 %

Fuente: ANLA, 2026.

- Análisis de subregiones socioeconómicas identificadas en la ZMC

Figura 24. Ubicación de regiones socioeconómicas identificadas en la ZMC



Fuente: ANLA, 2026.

1) Núcleo Carbonífero y Corredor de la Vida (Agustín Codazzi, Becerril, Chiriguaná, El Paso y La Jagua de Ibirico)

Los cinco municipios que el Plan de Desarrollo Departamental agrupa bajo el nombre de Corredor de la Vida concentran algo más de la mitad de la superficie del área, los seis expedientes de conflictividad registrados en el Sistema para la Transformación de la Conflictividad Ambiental, los tres procesos de reasentamiento y las minas de carbón a cielo abierto en seguimiento.

No se comportan como un bloque, y esa es la observación central. En densidad de instrumentos de focalización van de 63,5 (Agustín Codazzi, el valor más alto del área) a 15,0 El Paso, el más bajo de los dieciséis. En privación de agua, de 14,7 (La Jagua de Ibirico) a 33,6 (El Paso). El corredor minero no produce un perfil social común: produce dos extremos dentro de un mismo eje de gestión.

Implicación. Tratar el corredor como una unidad oculta que El Paso es simultáneamente el municipio con más privación de agua de los cinco, el que menos instrumentos de focalización recibe, el que concentra dieciséis de las denuncias ambientales del área, la sede de los procesos de Plan Bonito y El Hatillo, y el que tiene la mayor proporción de población étnica del conjunto sin ninguna figura territorial que la respalde. Es el punto del área donde una presión acumulativa adicional encontraría menos con qué absorberse, y no es el municipio que el seguimiento por expedientes señalaría primero.

En el extremo contrario, Agustín Codazzi combina la mayor densidad de instrumentos del área con el segundo IMSE más alto, presencia de resguardos Yukpa y de consejo comunitario, y un riesgo contra liderazgos en clase «alto». Es el municipio del corredor con más andamiaje institucional disponible y, a la vez, con más actores con derecho a ser consultados.

2) Capital regional (Valledupar)

Un solo municipio aporta un cuarto de la superficie del área de estudio y el 55 % de la población de los catorce municipios cesarenses que el RAR caracteriza. Es el extremo de la zona en cuatro de los seis índices, y en direcciones opuestas: la menor dependencia socioeconómica (32,3), la menor privación de agua (8,1) y a la vez

la mayor necesidad de enfoque diferencial étnico (0,825) y el mayor puntaje de economías ilícitas (43,5), este último por el artefacto urbano ya señalado.

Implicación. Valledupar arrastra todos los promedios del área, hacia arriba en unos índices y hacia abajo en otros, y su peso es la razón principal de la distancia entre la lectura simple y la ponderada. Un promedio zonal que lo incluya sin declararlo describe mal tanto a la capital como al resto. Su relevancia sustantiva, sin embargo, no está en el promedio: con cuatro resguardos, dos consejos comunitarios titulados y treinta y tres organizaciones NARP registradas ante el Ministerio del Interior, es el municipio del área con el mapa de actores étnicos más denso, y por tanto donde una estrategia de relacionamiento tiene más interlocutores formales que atender.

3) Piedemonte del Perijá: territorio Yukpa y frontera guajira (La Paz, San Diego, Manaure Balcón del Cesar, La Jagua del Pilar y Urumita)

La vertiente occidental de la Serranía del Perijá, que incorpora los dos municipios guajiros ausentes de ejercicios anteriores. La Paz reúne el riesgo contra liderazgos sociales más alto del área (71,4) con una necesidad de enfoque diferencial también alta (0,667) y tres resguardos Yukpa reconocidos. La Jagua del Pilar y Urumita, en cambio, caen en la esquina de mayor privación de agua y menor focalización: 27,8 y 29,8 de privación contra 15,2 y 21,9 de instrumentos, y ninguno de los dos registra economías ilícitas.

Implicación. Es el territorio donde la sentencia T-375 de 2023 declaró la afectación directa al pueblo Yukpa y ordenó adelantar consulta y posconsulta por cinco proyectos mineros. Que sea a la vez el sector con mayor riesgo declarado contra liderazgos sociales del área no es un dato secundario: la consulta previa exige interlocutores en condiciones de ejercer representación, y el índice señala precisamente ahí una presión sobre esa condición. Los dos municipios guajiros, además, quedan fuera de la caracterización socioeconómica del RAR pese a formar parte del área: este informe es la primera medición social que los cubre.

4) Vertiente de la Sierra Nevada (Pueblo Bello y El Copey)

Aportan poca superficie y mucha densidad social. Pueblo Bello tiene el NBI más alto del conjunto (64,50 %), el 63,2 % de población autor reconocida como étnica, presencia arhuaca, kogui y Wiwa, y un IMDIF alto (58,0) que refleja esa titulación. El Copey combina la mayor dependencia socioeconómica del área (67,1) con un riesgo contra liderazgos en clase «alto» (68,1) y presencia del pueblo Ette Ennaka. Ninguno de los dos registra economías ilícitas.

Implicación. Es el sector donde la lectura literal de los índices más engaña y donde el cruce es imprescindible. El IMDSE bajo de Pueblo Bello frente a su NBI extremo mide falta de oferta estatal, no bienestar; su IMDIF alto proviene del resguardo, no de programas sociales. Un proyecto que se relacione con este territorio atendiendo solo al puntaje de dependencia subestimaría la privación real de la población con la que va a interactuar.

5) Ciénaga y corredor vial (Astrea, Chimichagua y Bosconia)

Astrea y Chimichagua ocupan el extremo de la relación entre privación de agua y focalización: 36,3 y 35,8 de privación (los dos valores más altos del área) contra 16,1 y 16,6 de instrumentos. Ninguno de los dos tiene ZOMAC ni PDET; los dos sí tienen ZIDRES y territorio campesino agroalimentario. Bosconia, nodo vial y comercial de la región, no tiene expediente de conflictividad y sin embargo acumula ocho denuncias ambientales.

Implicación. Son los municipios menos presentes en el área de estudio y los de perfil social más precario. Para la gestión del área regionalizada su peso es marginal; para la gestión municipal no lo es en absoluto; el informe recomienda no leer su situación a través del promedio zonal.

D. ACTIVIDADES ECONÓMICAS, USOS Y TRANSFORMACIONES DEL TERRITORIO

La estructura económica del área regionalizada se caracteriza por la coexistencia de actividades minero-energéticas, agropecuarias, comerciales y de servicios, con diferencias en su distribución y especialización entre

los municipios analizados. En el contexto departamental, la minería constituye uno de los principales componentes de la estructura productiva. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027, con base en las cuentas nacionales del DANE para 2022, la minería representó aproximadamente el 51% de la estructura de ingresos del departamento, mientras que la administración pública representó cerca del 10% y la construcción, la industria manufacturera, los servicios y el comercio, considerados conjuntamente, no alcanzaron el 17% (Gobernación del Cesar, 2024). Esta composición evidencia una alta participación de la actividad extractiva y plantea retos asociados a la diversificación productiva y la generación de nuevas fuentes de empleo e ingresos.

Dentro del área regionalizada, la actividad minera se concentra principalmente en Agustín Codazzi, Becerril, Chiriguaná, El Paso y La Jagua de Ibirico, municipios que conforman el denominado Corredor de la Vida. En estos territorios, la explotación de carbón ha incidido en la configuración de las actividades productivas, la infraestructura, los flujos de transporte y las relaciones laborales y comerciales. Estas dinámicas trascienden los límites municipales y se articulan con otros centros urbanos y de servicios, particularmente Valledupar y Bosconia. La distribución de las principales actividades económicas y sus relaciones con las dinámicas territoriales se presenta en la Tabla 31.

Tabla 31. Principales actividades económicas y dinámicas territoriales de los municipios del área regionalizada

Municipio	Principales actividades económicas	Dinámica económica y territorial
Agustín Codazzi	Minería de carbón, agricultura, palma de aceite y ganadería	Articulación entre actividades mineras, agroindustriales y agropecuarias; centro de servicios para actividades rurales y productivas.
Astrea	Agricultura y ganadería	Producción agropecuaria y abastecimiento de mercados locales.
Becerril	Minería de carbón, palma de aceite, agricultura y ganadería	Articulación entre actividades mineras, agroindustriales y agropecuarias; vinculación con el corredor minero.
Bosconia	Agricultura, ganadería, comercio y servicios	Centro de articulación vial, comercial y de servicios, con vínculos con las actividades agropecuarias regionales.
Chimichagua	Agricultura y ganadería	Producción agropecuaria y abastecimiento de mercados locales.
Chiriguaná	Minería de carbón y ganadería	Vinculación con el corredor minero y coexistencia de actividades mineras y agropecuarias.
El Copey	Agricultura, especialmente arroz, y ganadería	Producción agropecuaria y abastecimiento regional.
El Paso	Minería de carbón y ganadería	Vinculación con el corredor minero y coexistencia de actividades mineras y agropecuarias.
La Jagua de Ibirico	Minería de carbón, palma de aceite, comercio y servicios	Centro asociado a la actividad minera y articulación con actividades agroindustriales, comerciales y de servicios.
La Paz	Agricultura, ganadería, comercio y turismo	Producción agropecuaria y articulación con actividades comerciales y turísticas.
Manaure	Agricultura, ganadería y turismo	Producción agropecuaria y desarrollo de actividades turísticas asociadas a las características del territorio.
Pueblo Bello	Agricultura, ganadería y turismo de naturaleza y cultural	Producción agropecuaria y desarrollo de actividades turísticas vinculadas a sus características culturales y naturales.
San Diego	Agricultura, especialmente arroz, y ganadería	Producción agropecuaria y articulación con Agustín Codazzi y otros centros de comercialización y servicios.
Valledupar	Comercio, servicios, actividades agropecuarias, turismo y actividades empresariales	Principal centro urbano, administrativo, comercial y de servicios, con funciones de articulación regional.

Fuente: Elaboración propia con base en Gobernación del Cesar (2024), *Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027 Gobernando el Cesar Imparable*, y Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA).

Las actividades agropecuarias presentan una distribución territorial más amplia que la actividad minera y constituyen un componente relevante de la ocupación rural. De acuerdo con información de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) y el Plan de Desarrollo Departamental, entre los principales cultivos se encuentran arroz, maíz, yuca, plátano y diferentes cultivos frutales, mientras que la ganadería bovina constituye una de las principales actividades pecuarias (Gobernación del Cesar, 2024) (UPRA, 2025). Dentro del área

regionalizada, la producción agrícola presenta particular importancia en municipios como Bosconia, El Copey y San Diego, mientras que la producción de palma de aceite tiene una expresión relevante en Agustín Codazzi, Becerril y La Jagua de Ibirico. Estas actividades coexisten espacialmente con áreas de actividad minera y con otros usos rurales, mientras que la ganadería presenta una distribución territorial más extensa y se encuentra vinculada con las formas de ocupación del territorio y los medios de vida de las comunidades rurales.

El comercio, los servicios y el transporte cumplen funciones de articulación dentro de la estructura económica regional, con una concentración diferenciada según la población, la infraestructura y la especialización productiva de los municipios. Valledupar constituye el principal centro urbano y de servicios del área regionalizada, al concentrar actividades administrativas, comerciales, financieras, educativas, sanitarias y empresariales que atienden tanto a su población como a habitantes de otros municipios. Bosconia, por su parte, cumple una función relevante como nodo de conexión vial y comercial, favoreciendo el desarrollo de actividades comerciales, transporte, almacenamiento y servicios asociados a los flujos regionales de bienes y personas. En los municipios vinculados a la actividad minera, particularmente La Jagua de Ibirico, Chiriguaná, El Paso, Becerril y Agustín Codazzi, el comercio, el transporte y los servicios mantienen relaciones con las actividades extractivas y con los flujos de trabajadores, bienes e insumos asociados a estas (Gobernación del Cesar, 2024).

El turismo constituye una actividad con posibilidades de diversificación económica, aunque su participación actual es menor frente a la minería, las actividades agropecuarias, el comercio y los servicios. Su desarrollo se relaciona principalmente con los valores naturales, paisajísticos y culturales presentes en algunos municipios. Pueblo Bello presenta condiciones para el desarrollo de actividades de turismo de naturaleza y cultural, mientras que Manaure Balcón del Cesar, La Paz y Valledupar cuentan con actividades y atractivos asociados a sus paisajes naturales, patrimonio cultural, recreación y manifestaciones culturales (Gobernación del Cesar, 2024). Estas actividades pueden generar oportunidades complementarias de ingreso para las comunidades locales y dinamizar actividades asociadas al alojamiento, la gastronomía, el transporte, las artesanías y los servicios culturales, considerando las condiciones de conservación de los ecosistemas estratégicos y las prácticas culturales y territoriales de las comunidades presentes en las zonas con potencial turístico.

La distribución de estas actividades configura diferentes formas de ocupación y transformación del territorio. La disminución progresiva de la actividad extractiva y los procesos asociados a la transición energética plantean retos relacionados con la reconversión laboral, la generación de nuevas fuentes de ingreso y el fortalecimiento de actividades económicas alternativas, particularmente en los municipios del Corredor de la Vida. En este contexto, la Gobernación del Cesar ha planteado estrategias orientadas a la diversificación productiva y a la transición de este corredor, mientras que las posibilidades de diversificación se relacionan con las características diferenciadas de los municipios y sus respectivas bases productivas (Gobernación del Cesar, 2024) (UPRA, 2025).

En términos de ocupación territorial, el área regionalizada presenta una configuración asociada a los procesos de poblamiento, las actividades económicas y las condiciones biofísicas. En este espacio convergen áreas urbanas y rurales, actividades mineras, sistemas agropecuarios y agroindustriales, infraestructura vial y de servicios, y sectores con mayor presencia de coberturas naturales. La distribución de las coberturas de la tierra, caracterizada en el componente biótico con base en información del IDEAM, permite reconocer los principales patrones de ocupación territorial. En las áreas rurales predominan coberturas asociadas a pastos, cultivos y mosaicos agropecuarios, en correspondencia con la extensión de las actividades agrícolas y pecuarias. Esta lectura se complementa con la información de las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA) de la UPRA, mediante la distribución de cultivos, producción y actividad pecuaria a escala municipal (UPRA, 2025).

En contraste, los sectores montañosos asociados a la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá presentan una mayor presencia de coberturas naturales y seminaturales frente a las áreas donde predominan usos productivos, urbanos y de infraestructura. Estos sectores se relacionan con áreas de importancia ambiental, así como con territorios donde confluyen prácticas de uso tradicional y relaciones territoriales de comunidades indígenas y rurales.

La actividad minera constituye uno de los principales factores de transformación directa del territorio. Las áreas clasificadas como zonas de extracción minera presentan una concentración principalmente en el sector centro-sur, particularmente en El Paso, Becerril, La Jagua de Ibirico y Chiriguaná, donde coexisten con coberturas agropecuarias, infraestructura y otros usos del suelo. En estos municipios, la actividad extractiva se relaciona con la transformación de coberturas y con la incorporación de infraestructura minera, vías de acceso, instalaciones operativas y otras áreas asociadas a su desarrollo.

La representación de los títulos mineros vigentes permite identificar coincidencias espaciales entre áreas con derechos mineros y diferentes coberturas productivas y naturales, lo que permite reconocer ámbitos en los que pueden presentarse interacciones entre la actividad minera, los sistemas productivos rurales y otros usos del territorio. No obstante, la existencia de un título minero vigente no implica que el área se encuentre actualmente intervenida o en explotación, por lo que su interpretación debe diferenciarse de las áreas efectivamente clasificadas como zonas de extracción minera en la información de coberturas.

La coexistencia de actividades mineras, agropecuarias y agroindustriales genera interacciones relacionadas con el uso del suelo, la disponibilidad de agua, la infraestructura vial y otros servicios requeridos por las actividades productivas. Estas interacciones adquieren particular relevancia en sectores donde existe proximidad espacial entre actividades mineras y agropecuarias, como Agustín Codazzi y Becerril, y permiten reconocer ámbitos donde los diferentes usos productivos presentan mayores posibilidades de interacción y transformación.

Además de las actividades productivas, los asentamientos humanos constituyen uno de los principales componentes de la ocupación territorial. Valledupar concentra las mayores funciones urbanas y de servicios del área regionalizada, mientras que Bosconia, Agustín Codazzi, La Paz y las demás cabeceras municipales cumplen funciones de centralidad local. La expansión de los asentamientos y el crecimiento de las áreas periurbanas generan transformaciones asociadas a la demanda de vivienda, infraestructura, servicios públicos, equipamientos y movilidad, particularmente en las áreas de transición entre los espacios urbanos y rurales.

La infraestructura vial también estructura los patrones de ocupación y las relaciones funcionales del territorio. Los principales corredores de transporte articulan los centros urbanos con las zonas mineras, las áreas agropecuarias y los mercados regionales, facilitando el desplazamiento de población, bienes e insumos. Además de cumplir una función de conectividad, estos corredores favorecen la localización y expansión de actividades económicas y pueden intensificar las transformaciones en áreas próximas a su trazado.

En conjunto, la coexistencia de actividades mineras, agropecuarias, urbanas y de infraestructura genera demandas diferenciadas sobre los recursos naturales, particularmente sobre el suelo y el recurso hídrico. Estas interacciones adquieren mayor relevancia en sectores donde se concentran población y actividades productivas o donde diferentes usos comparten ámbitos territoriales próximos. En consecuencia, los patrones de ocupación observados permiten identificar sectores en los que pueden presentarse mayores interacciones entre las dinámicas productivas, las condiciones ambientales y los medios de vida de las comunidades.

De acuerdo con lo anterior, pueden diferenciarse tres patrones territoriales principales: un sector minero concentrado principalmente en el centro-sur, asociado a El Paso, Becerril, La Jagua de Ibirico y Chiriguaná; una ocupación rural predominantemente agropecuaria, distribuida ampliamente en el área regionalizada; y sectores urbanos y de infraestructura que concentran población, servicios, movilidad y actividades económicas. En contraste, los sectores montañosos asociados a la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá presentan una mayor presencia relativa de coberturas naturales y seminaturales.

E. CONFLICTIVIDAD SOCIOAMBIENTAL Y ELEMENTOS AMBIENTALES DE INTERÉS

La conflictividad socioambiental constituye una expresión de las dinámicas territoriales que emergen en contextos donde convergen múltiples intereses sobre el uso, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales. En el área de estudio, el análisis de estas dinámicas permite identificar los principales temas que concentran la atención de las comunidades y demás actores del territorio, así como los componentes ambientales y sociales alrededor de los cuales se manifiestan tensiones, presuntas afectaciones o controversias asociadas al desarrollo de proyectos, obras o actividades. En este contexto, el presente capítulo integra información proveniente de la revisión de los expedientes de competencia de la ANLA, las variables de conflictividad registradas en el Sistema para la Transformación de la Conflictividad Ambiental, los resultados de la jerarquización de impactos ambientales y el análisis de las denuncias ambientales, con el propósito de reconocer los elementos ambientales de mayor interés para las comunidades e identificar tendencias territoriales que aporten insumos para los procesos de evaluación y seguimiento ambiental. Es importante señalar que la información presentada corresponde a un análisis integrador de diferentes fuentes institucionales y no constituye evidencia concluyente sobre la ocurrencia de impactos ambientales ni sobre la existencia de responsabilidades atribuibles a proyectos específicos.

- Dinámica de la conflictividad socioambiental:

A partir de la información consolidada en el Sistema para la Transformación de la Conflictividad Ambiental (STC) de la ANLA, complementada con los registros suministrados por el Gestor Territorial del departamento del Cesar, se identifican seis expedientes asociados a dinámicas de conflictividad socioambiental, vinculados principalmente a proyectos de explotación de carbón a cielo abierto. Los expedientes corresponden a LAM0027 (Mina La Loma), LAM1203 (Mina La Jagua – Flanco Occidental), LAM1862 (Mina El Hatillo), LAM2622 (Mina Calenturitas), LAM3199 (Mina La Francia) y LAM3271 (Minas El Descanso, Similoa y Rincón Hondo), operados por Drummond Ltd., Carbones de La Jagua S.A., CNR III Ltd. Sucursal Colombia en Reorganización, Prodeco S.A. y CNR I S.A.S. en Reorganización.

Estos expedientes se localizan principalmente en los municipios de El Paso, La Jagua de Ibirico, Chiriguaná, Becerril y Agustín Codazzi, configurando un corredor territorial donde convergen actividades extractivas, asentamientos poblacionales y procesos permanentes de seguimiento ambiental por parte de la ANLA.

En cuanto a la evolución de la conflictividad, los registros del STC evidencian una mayor presencia de expedientes en fase de escalamiento, lo que refleja la persistencia de tensiones relacionadas con el desarrollo de la actividad minera y la necesidad de continuar con los mecanismos de seguimiento, diálogo y gestión institucional entre los diferentes actores presentes en el territorio.

- Variables de conflictividad y elementos ambientales de interés identificados en los expedientes de competencia de la ANLA

Las matrices de conflictividad elaboradas por el Gestor Territorial permitieron identificar las principales variables ambientales, sociales e institucionales presentes en cada uno de los expedientes objeto de seguimiento por parte de la ANLA. Estas variables constituyen un insumo para reconocer los temas de mayor recurrencia, facilitar el análisis territorial y orientar las acciones de evaluación y seguimiento ambiental.

El análisis comparado de los expedientes evidencia que, aunque cada proyecto presenta particularidades asociadas a su contexto territorial, estado de desarrollo y características operativas, es posible identificar patrones comunes de conflictividad que caracterizan el corredor minero del departamento. Tabla 32 presenta las variables de conflictividad identificadas, su descripción y la frecuencia con la que fueron registradas en los expedientes analizados.

Tabla 32. Variables de conflictividad identificadas en los expedientes de competencia de la ANLA y su frecuencia de ocurrencia

Dimensión	Variable de conflictividad	Descripción	Expedientes en los que se identifica						Frecuencia (N° de expedientes) *
			LAM 0027	LAM 1203	LAM 1862	LAM 2622	LAM 3199	LAM 3271	
Ambiental	Calidad del aire	Presuntas afectaciones relacionadas con emisiones de material particulado, polvo y gases asociadas al desarrollo de los proyectos.	■	■	■	■	■	■	100%
	Recurso hídrico (superficial y/o subterráneo)	Presuntas afectaciones relacionadas con la calidad, disponibilidad o uso del recurso hídrico asociadas al desarrollo de los proyectos.	■	■	■	■	■		83%
	Fauna terrestre	Presuntas afectaciones relacionadas con la pérdida y fragmentación de coberturas vegetales y hábitats naturales asociadas al desarrollo de los proyectos.	■	■	■		■	■	83%
	Geotecnia y estabilidad del terreno	Presuntas afectaciones relacionadas con la alteración de hábitats, el desplazamiento o la mortalidad de fauna terrestre asociadas al desarrollo de los proyectos.	■		■		■		50%
Social	Conflictos socioambientales	Presuntas afectaciones o riesgos relacionados con la remoción de material, la estabilidad de taludes y las condiciones geotécnicas del terreno asociadas al desarrollo de los proyectos.	■	■	■	■	■	■	100%
	Empleo, exclusión laboral y contratación	Presuntas afectaciones relacionadas con tensiones o controversias entre comunidades, empresas e instituciones derivadas del desarrollo de los proyectos y de los cambios en el uso del territorio.	■	■	■	■		■	83%
	Salud publica	Presuntas afectaciones relacionadas con el acceso al empleo, la contratación de mano de obra local y las condiciones laborales asociadas al desarrollo de los proyectos.	■	■	■		■	■	83%
	Traslado involuntario de población	Presuntas afectaciones relacionadas con la salud de la población atribuidas por los actores al desarrollo de los proyectos.	■		■		■	■	67%
	Dependencia económica de la minería	Presuntas afectaciones relacionadas con procesos de reasentamiento o desplazamiento de población asociados al desarrollo de los proyectos.	■		■	■		■	67%
	Desempleo	Presuntas afectaciones relacionadas con la dependencia económica de la actividad minera como principal fuente de ingresos en los territorios.		■		■		■	50%
Gobernanza/Institucional	Participación ciudadana	Presuntas afectaciones relacionadas con la generación de empleo y las oportunidades económicas en el área de influencia de los proyectos.	■	■	■	■		■	67 %
	Consulta Previa	Presuntas afectaciones relacionadas con las oportunidades o mecanismos de participación ciudadana durante el desarrollo de los proyectos.	■		■	■		■	67 %
	Acceso a la información	Presuntas afectaciones relacionadas con el desarrollo, alcance o cumplimiento de los procesos de consulta previa, cuando esta resulta aplicable.			■	■	■	■	83 %

*La frecuencia corresponde al número de expedientes analizados (N = 6) en los que se registró cada variable de conflictividad. La identificación de estas variables se fundamenta en la revisión de los expedientes de competencia de la ANLA y refleja presuntas afectaciones, tensiones o situaciones registradas durante los procesos de evaluación y seguimiento ambiental, sin que ello constituya evidencia concluyente sobre la ocurrencia de impactos ambientales o la atribución de responsabilidades.
Fuente: Sistema para la Transformación de la Conflictividad Ambiental (STC) y Gestor Ambiental del departamento del Cesar, ANLA, 2026.

En términos de recurrencia, las variables ambientales con mayor presencia en los expedientes corresponden a la calidad del aire, identificada en la totalidad de los casos analizados, seguida del recurso hídrico, la cobertura vegetal y fragmentación de hábitats y la fauna terrestre, presentes en cinco de los seis expedientes. En conjunto, estos resultados evidencian que los componentes atmosférico, hídrico y biótico constituyen los principales elementos ambientales alrededor de los cuales se concentran las presuntas afectaciones reportadas por los diferentes actores

Desde la dimensión ambiental, las variables con mayor recurrencia corresponden a la calidad del aire, el recurso hídrico, la cobertura vegetal, la fauna y, en algunos proyectos, las alteraciones del suelo y las condiciones geotécnicas. Estas variables se relacionan principalmente con actividades propias de la minería a cielo abierto, tales como la remoción de cobertura vegetal, las voladuras, el transporte de material, el uso intensivo de maquinaria y la modificación de los drenajes naturales.

En la dimensión social, predominan variables asociadas al empleo y la contratación local, el traslado

involuntario de población, la salud pública, la dependencia económica de la minería y la transformación de las actividades productivas tradicionales. Estas situaciones reflejan preocupaciones relacionadas con las condiciones de vida de las comunidades, los procesos de reasentamiento y las oportunidades de desarrollo local.

Por su parte, la dimensión institucional presenta variables recurrentes relacionadas con la consulta previa, la participación ciudadana, el acceso a la información y el relacionamiento entre comunidades, empresas y entidades públicas. Estas variables evidencian que una parte importante de la conflictividad se encuentra asociada a la percepción sobre el cumplimiento de compromisos ambientales y sociales, así como a la efectividad de los mecanismos de participación, diálogo y gestión institucional.

En conjunto, las variables identificadas permiten evidenciar que la conflictividad socioambiental en el departamento del Cesar responde a la interacción de factores ambientales, sociales e institucionales, siendo los componentes atmosférico, hídrico y biótico los elementos ambientales que concentran la mayor recurrencia de presuntas afectaciones reportadas en los expedientes. Este resultado constituye un insumo para el análisis integrado presentado en el siguiente numeral, donde estas variables se contrastan con la jerarquización de impactos ambientales desarrollada para el área de estudio.

- Integración entre las variables de conflictividad y la jerarquización de impactos ambientales

La revisión de los expedientes de competencia de la ANLA evidencia que las variables de conflictividad de mayor recurrencia en la dimensión ambiental corresponden a la calidad del aire (100%), seguida del recurso hídrico (83%), la cobertura vegetal y fragmentación de hábitats (83%) y la fauna terrestre (83%), mientras que la geotecnia y estabilidad del terreno se registra en el 50% de los expedientes analizados. Estas variables representan los principales elementos ambientales sobre los cuales se concentran las presuntas afectaciones reportadas por los diferentes actores en el marco de los procesos de evaluación y seguimiento ambiental.

Al contrastar estos resultados con el análisis de jerarquización de impactos ambientales desarrollado para el área de estudio, se observa una correspondencia temática entre los componentes ambientales que presentan mayor frecuencia de Categorías Estandarizadas de Impacto (CEI) y aquellos que concentran la mayor atención por parte de las comunidades. En particular, la alteración de la calidad del suelo constituye el impacto más recurrente en el territorio, seguido de los componentes aire y agua superficial, mientras que, en el medio biótico, predominan las alteraciones sobre la fauna terrestre, los ecosistemas terrestres y el paisaje.

Esta convergencia sugiere que los componentes ambientales que registran una mayor frecuencia de impactos en los proyectos licenciados también corresponden a aquellos que con mayor frecuencia son objeto de manifestaciones de conflictividad en los expedientes analizados. En este sentido, la calidad del aire y el recurso hídrico constituyen elementos estratégicos para las comunidades, debido a su estrecha relación con las condiciones de vida, las actividades productivas y el bienestar de la población. De igual forma, la cobertura vegetal, los hábitats naturales y la fauna terrestre representan componentes de especial interés, dado que las transformaciones del territorio derivadas de la construcción y operación de proyectos pueden generar cambios percibidos sobre la estructura y funcionalidad de los ecosistemas.

Por otra parte, aunque la alteración de la calidad del suelo corresponde a la Categoría Estandarizada de Impacto con mayor frecuencia acumulada en los proyectos del área de estudio, este componente no presenta una representación equivalente dentro de las variables de conflictividad identificadas en los expedientes. Lo anterior podría indicar que, si bien las intervenciones sobre el suelo son inherentes a gran parte de las actividades constructivas y operativas de los diferentes sectores, estas no constituyen, en la misma proporción, un elemento de conflictividad expresado por los actores sociales, quienes orientan sus manifestaciones principalmente hacia aquellos componentes cuyos efectos son más perceptibles en su vida cotidiana, como la calidad del aire, la disponibilidad y calidad del agua y la conservación de los ecosistemas.

En consecuencia, el análisis integrado entre la jerarquización de impactos ambientales y las variables de conflictividad permite identificar que los elementos ambientales de mayor interés para las comunidades corresponden principalmente al aire, el recurso hídrico, la cobertura vegetal, los hábitats y la fauna terrestre, componentes que además concentran una alta recurrencia de impactos en los proyectos licenciados. No obstante, esta correspondencia debe interpretarse como una aproximación analítica que facilita la comprensión de las dinámicas territoriales y la priorización de temas para la evaluación y el seguimiento ambiental, sin que implique una relación directa entre la frecuencia de los impactos registrados y la ocurrencia de afectaciones efectivas sobre el territorio o las comunidades.

- Denuncias por presuntas infracciones ambientales como insumo complementario para el seguimiento territorial

Como complemento al análisis de la conflictividad socioambiental, se revisó la información disponible en el Tablero de Denuncias por Presuntas Infracciones Ambientales de la ANLA, mecanismo de participación ciudadana mediante el cual personas naturales y jurídicas reportan presuntas infracciones ambientales relacionadas con proyectos, obras o actividades de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

La información analizada evidencia una mayor concentración de denuncias en los municipios de El Paso (16 registros), La Jagua de Ibirico (10), Bosconia (8) y Becerril (5). Por sector, las denuncias se asocian principalmente con proyectos de minería (29 registros) e infraestructura (28 registros), seguidos por hidrocarburos (12 registros).

El análisis integrado de esta información con los expedientes del Sistema para la Transformación de la Conflictividad Ambiental (STC) y los insumos aportados por el Gestor Territorial evidencia una coincidencia espacial relevante en municipios como El Paso, La Jagua de Ibirico y Becerril, donde convergen proyectos objeto de seguimiento por parte de la ANLA, expedientes asociados a conflictividad socioambiental y una mayor recurrencia de denuncias ciudadanas. Esta convergencia constituye una señal de mayor interacción entre las actividades licenciadas, las comunidades y la gestión institucional, por lo que dichos territorios adquieren especial relevancia para orientar las acciones de evaluación, seguimiento y control ambiental.

De manera complementaria, municipios como Bosconia presenta un número significativo de denuncias, aunque no registran expedientes activos de conflictividad en el STC. Si bien las denuncias ambientales no constituyen, por sí mismas, evidencia de un conflicto socioambiental estructurado, sí representan manifestaciones de percepción, preocupación o inconformidad ciudadana frente a posibles afectaciones ambientales, constituyéndose en un insumo de alerta temprana que fortalece el monitoreo preventivo e incentiva la identificación oportuna de situaciones que podrían requerir mayor seguimiento institucional.

En conjunto, la integración de la información proveniente del Sistema para la Transformación de la Conflictividad Ambiental (STC), los registros del Gestor Territorial y el Tablero de Denuncias por Presuntas Infracciones Ambientales permite identificar territorios donde confluyen múltiples señales relevantes para la gestión ambiental. Desde una perspectiva de análisis regional, esta complementariedad fortalece la priorización territorial al incorporar tanto conflictos socioambientales consolidados como manifestaciones tempranas de inconformidad ciudadana, aportando elementos para una gestión preventiva basada en evidencia. En este contexto, El Paso, La Jagua de Ibirico y Becerril se consolidan como municipios prioritarios para el seguimiento institucional, mientras que Bosconia representa un territorio donde resulta pertinente fortalecer el monitoreo preventivo con el fin de anticipar posibles escenarios de conflictividad.

F. ESTADO DE AVANCE DE LOS PROCESOS DE REASENTAMIENTO EN EL ÁREA

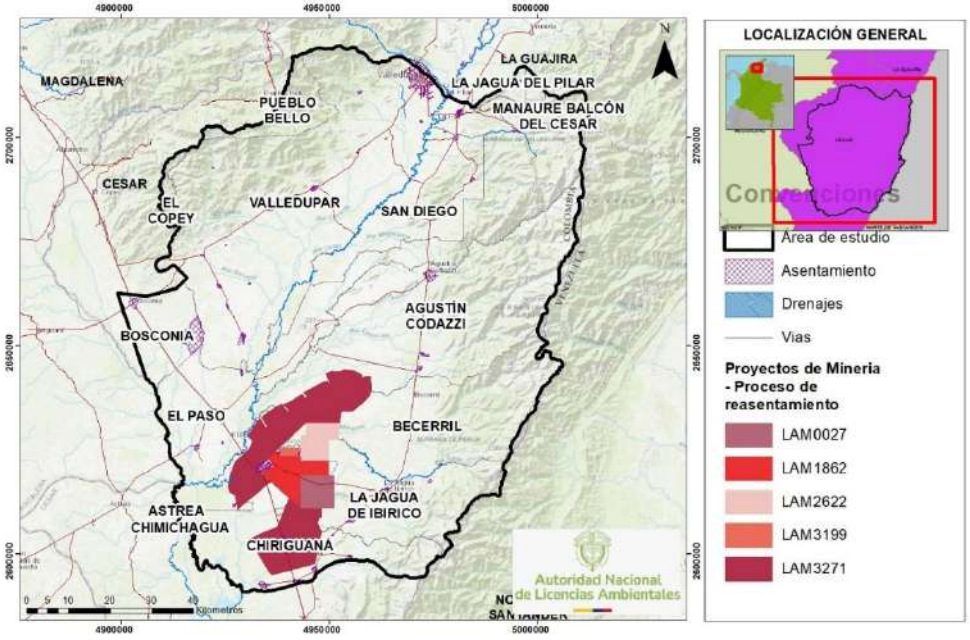
El proceso de reasentamiento de las comunidades de Plan Bonito, El Hatillo y Boquerón constituye uno de los principales procesos socioeconómicos asociados a la actividad minera desarrollada en la Zona Minera del Cesar y ha sido objeto de seguimiento por parte de la ANLA a través de diferentes proyectos y titulares. Su evolución ha sido diferenciada entre las comunidades y ha comprendido cambios tanto en el avance de las medidas de reasentamiento como en los mecanismos previstos para el restablecimiento de las condiciones socioeconómicas de la población. Para la presente actualización se revisaron los avances registrados en el Reporte de Análisis Regional de 2015, su actualización de 2021 y la información institucional más reciente disponible, con el fin de establecer la evolución del proceso, identificar los principales hitos alcanzados y reconocer las medidas que permanecen en ejecución. La Tabla 33. Proyectos de interés en seguimiento por parte de la ANLA-Procesos de reasentamientoTabla 33 presenta los proyectos de interés que actualmente se encuentran asociados al seguimiento de estos procesos por parte de la ANLA y la Figura 25 la ubicación geográfica.

Tabla 33. Proyectos de interés en seguimiento por parte de la ANLA-Procesos de reasentamiento

Expediente	Titulares	Localización del proyecto
LAM2622	C.I. Prodeco S.A	El proyecto exploración, construcción y montaje de carbonífera a cielo abierto denominado Proyecto Carbonífero Calenturitas, se encuentra ubicado en el departamento de Cesar entre los municipios de El Paso, Becerril y La Jagua de Ibirico.
LAM3271	Drummond Ltd	El proyecto "Explotación Minera en las Áreas de los Contratos 144/97 "EL DESCANSO", 283/95 "SIMILOA" y 284/95 "EL COROZO" se localiza en el departamento de Cesar, municipios de Becerril, La Jagua de Ibirico, Chiriguaná, Agustín Codazzi y El Paso.
LAM0027	Drummond Ltd	El proyecto minero "La Loma - Pribbenow" se encuentra ubicado en el departamento de Cesar, municipios de La Jagua de Ibirico (60%), Chiriguaná (35%) y el Paso (5%).
LAM1862	CNR III Ltd Sucursal Colombia en Reorganización	El proyecto minero se ubica aproximadamente a 600 m al oriente del casco urbano del corregimiento de La Loma y a 700 m al sur del caserío El Hatillo. Por el norte, limita con la Mina La Francia de la sociedad C.I. COLOMBIAN NATURAL RESOURCES I S.A.S. EN REORGANIZACIÓN y con la Mina Calenturitas de la SOCIEDAD C.I PRODECO S.A., por el oriente y sur con la mina La Loma - Pribbenow y Descanso Norte de la sociedad DRUMMOND LTD.
LAM3199	C.I. Colombia Natural Resources I S.A.S en Reorganización.	El proyecto "Explotación de carbón a cielo abierto - Mina La Francia" se localiza en el departamento de Cesar, municipio(s) de Becerril y de El Paso, corregimiento de La Loma de Calenturitas, en la cuenca del río Calenturitas.

Fuente: ANLA, 2026.

Figura 25. Proyectos en seguimiento por parte de la ANLA y con procesos de reasentamiento



Fuente: ANLA, 2026.

- Avances reportados en 2015

Para 2015, la ANLA reportaba el proceso de reasentamiento de Plan Bonito, El Hatillo y Boquerón como una de las principales situaciones objeto de control y seguimiento en la Zona Minera del Cesar. El seguimiento estaba orientado a verificar el cumplimiento de las obligaciones establecidas mediante las Resoluciones 970 y 1525 de 2010 y la Resolución 464 de 2012.

En este periodo se identificaban dificultades asociadas con la implementación de los procesos de reasentamiento. Las situaciones reportadas por las comunidades habían evolucionado desde manifestaciones relacionadas principalmente con el presunto incumplimiento de las obligaciones hacia inconformidades frente al desarrollo de los procesos. En respuesta, las empresas responsables planteaban una reformulación del proceso, orientada a realizar ajustes administrativos, gerenciales y metodológicos que permitieran mejorar su ejecución.

Para Plan Bonito, el proceso ya había alcanzado el traslado de la población, realizado desde 2014 mediante modalidad individual, por lo que el seguimiento comenzaba a incorporar las acciones posteriores al traslado. En El Hatillo y Boquerón, por el contrario, el reasentamiento permanecía en ejecución y requería avanzar en la definición y materialización de las alternativas de traslado, así como en las medidas asociadas al restablecimiento de las condiciones socioeconómicas de la población.

- Avances reportados en 2021

La actualización del Reporte de Análisis Regional de 2021 muestra una diferenciación más marcada en la evolución de las tres comunidades. En Plan Bonito, se reportaba que la población había sido trasladada desde 2014 mediante modalidad individual y que el proceso se encontraba en la fase de acompañamiento pos-traslado, seguimiento y evaluación. En esta etapa se mantenían acciones orientadas al restablecimiento de las condiciones socioeconómicas de la población, entre ellas los programas de Intervención a Unidades de Negocio y Fondo de Educación Superior.

En El Hatillo, se habían producido avances en la estructuración y concertación del proceso. El Plan de Acción de Reasentamiento fue acordado en noviembre de 2018 y durante 2019 se efectuaron los primeros traslados individuales. De las 207 familias identificadas como residentes, 202 fueron reconocidas como sujeto de reasentamiento. Para septiembre de 2020 se reportaban 13 familias trasladadas, mientras que otras 20 habían avanzado en la adquisición de predios. El proceso continuaba en ejecución y requería avanzar en la materialización de las soluciones de vivienda y en las medidas de restablecimiento previstas.

En Boquerón, el proceso presentaba un menor nivel de avance frente a las otras dos comunidades. Para septiembre de 2020 se había realizado el levantamiento topográfico de 1.626 predios, se habían aplicado 1.895 fichas censales, identificado 1.147 predios con vivienda y caracterizado 562 familias u hogares, correspondientes a 1.641 personas. Estos avances correspondían principalmente a la caracterización de la población y del territorio, permaneciendo pendientes actividades asociadas con la validación y socialización de sus resultados. Un cambio determinante se produjo en 2021 con la expedición de la Resolución 640 de 2021, mediante la cual se determinó que Boquerón no sería objeto de reasentamiento y se estableció, en su lugar, la formulación e implementación de un Plan de Manejo Socioeconómico (PMS). Con esta decisión, la intervención pasó de un enfoque basado en el traslado de la población a uno orientado a su permanencia y al mejoramiento de sus condiciones socioeconómicas.

- Avances para la actualización 2026

La información institucional reciente evidencia nuevos avances en los procesos de Plan Bonito y El Hatillo, así como la consolidación del cambio de enfoque adoptado para Boquerón.

En Plan Bonito, el proceso avanzó hacia su cierre. El Fondo de Educación Superior, una de las medidas de restablecimiento previstas, culminó formalmente el 30 de junio de 2025, después de once años de implementación. Durante su vigencia fueron beneficiados 136 estudiantes, de los cuales 60 culminaron sus estudios y obtuvieron su titulación. Posteriormente, mediante actuaciones administrativas expedidas en diciembre de 2025, la ANLA declaró cumplido y concluido el Plan de Acción de Reasentamiento de Plan Bonito. En consecuencia, la trayectoria de esta comunidad pasó de la ejecución del traslado y el acompañamiento pos-reasentamiento a la culminación formal del proceso.

En El Hatillo, el proceso presenta un avance considerable frente al corte reportado en 2024. Para abril de 2026 se habían trasladado 194 de las 201 familias sujeto de reasentamiento bajo modalidad individual, equivalente al 96%. Paralelamente, se reportan avances en las medidas de restablecimiento socioeconómico, entre ellas 180 proyectos productivos implementados de 187, pago del lucro cesante al 100% de las familias a las que aplica esta medida, 258 primas de movilidad pagadas y 114 beneficiarios del Programa de Apoyo para el Acceso a la Educación Superior (PAES). Estos resultados muestran que el proceso ha avanzado tanto en el traslado físico de las familias como en la implementación de medidas orientadas al restablecimiento de sus condiciones económicas y sociales.

En Boquerón, el proceso se desarrolla actualmente bajo el Plan de Manejo Socioeconómico, por lo que su avance no debe ser valorado mediante el número de familias trasladadas. El seguimiento más reciente registra acciones relacionadas con educación, infraestructura, formación para el trabajo y otras medidas dirigidas al mejoramiento de las condiciones de vida de la población que permanece en el territorio. De esta manera, la evolución de Boquerón corresponde a una transición desde el esquema de reasentamiento inicialmente previsto hacia un modelo de permanencia acompañado de medidas de manejo socioeconómico.

La Tabla 34 presenta una síntesis de la evolución del proceso de reasentamiento en Plan Bonito, El Hatillo y Boquerón, considerando los avances reportados para 2015, 2021 y el periodo más reciente disponible. La comparación de estos cortes evidencia trayectorias diferenciadas entre las comunidades y permite reconocer la transformación progresiva de los procesos: desde etapas iniciales de ejecución y seguimiento, hacia la

consolidación y cierre de algunas obligaciones, la continuidad de procesos de traslado y restablecimiento, y la adopción de esquemas alternativos de manejo socioeconómico.

Tabla 34. Principales avances del proceso de reasentamiento

Comunidad	2015	2021	2026 – Información reciente
Plan Bonito	Proceso objeto de control y seguimiento. Se planteaba una reingeniería administrativa, gerencial y metodológica para fortalecer su ejecución.	Población trasladada desde 2014 mediante modalidad individual. Fase de acompañamiento pos-traslado, seguimiento y evaluación. Pendientes programas de intervención a unidades de negocio y Fondo de Educación Superior.	PAR cumplido y concluido en diciembre de 2025. Fondo de Educación Superior finalizado el 30 de junio de 2025. 136 estudiantes beneficiados y 60 titulados.
El Hatillo	Proceso en ejecución, con dificultades para avanzar en su materialización.	207 familias residentes y 202 sujeto de reasentamiento. 100 familias habían optado por modalidad individual y 84 por colectiva. 13 familias trasladadas y 20 con avances en adquisición de predios a septiembre de 2020.	194 de 201 familias trasladadas (96%) a abril de 2026. 180 de 187 proyectos productivos implementados. 100% de las familias a las que aplica con pago de lucro cesante. 258 primas de movilidad pagadas y 114 beneficiarios PAES.
Boquerón	Comunidad incluida dentro del proceso de reasentamiento y objeto de seguimiento.	1.626 predios levantados, 1.895 fichas censales, 1.147 predios con vivienda, 562 familias/hogares y 1.641 personas caracterizadas. En 2021 se modificó el esquema de intervención.	Implementación del PMS, con seguimiento a medidas de educación, infraestructura, formación para el trabajo y otras acciones orientadas a mejorar las condiciones de vida de la comunidad que permanece en el territorio.

Fuente: elaboración propia con base en ANLA (2015, 2021) y en la información institucional de seguimiento más reciente disponible para la presente actualización, 2026.

En términos regionales, la evolución del proceso de reasentamiento muestra una transformación progresiva y diferenciada de las condiciones de las comunidades involucradas. Los avances registrados durante el periodo han permitido superar etapas iniciales de definición y ejecución del reasentamiento y avanzar hacia el cierre de obligaciones, la consolidación de medidas de restablecimiento y, en el caso de Boquerón, hacia un esquema de permanencia y manejo socioeconómico. Sin embargo, la culminación administrativa de un proceso o el avance en el traslado de las familias no necesariamente implica el restablecimiento integral y sostenible de las condiciones socioeconómicas, por lo que resulta pertinente considerar, además del cumplimiento de las obligaciones, los efectos que estos procesos han tenido sobre los medios de vida, las condiciones de vida y las relaciones territoriales de las comunidades.

G. SENTENCIAS PROFERIDAS POR LA CORTE CONSTITUCIONAL EN JURISDICCIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS/MUNICIPIOS DEL ÁREA REGIONALIZADA

Para la presente actualización del reporte, y con corte a la fecha del análisis, se realizó la revisión de decisiones judiciales con incidencia sobre las actividades mineras y las dinámicas socioambientales del área regionalizada. Los antecedentes identificados evidencian una evolución de las controversias judiciales en torno a la actividad extractiva, particularmente en materia de derechos territoriales y culturales del pueblo Yukpa, consulta previa, participación comunitaria y procesos de cierre minero.

En relación con el pueblo Yukpa, constituye un antecedente relevante la Sentencia T-713 de 2017 de la Corte Constitucional, relacionada con la protección de los derechos territoriales y el proceso de delimitación del territorio ancestral de este pueblo. Posteriormente, mediante fallo del Tribunal Administrativo del Cesar del 10 de septiembre de 2019, confirmado por el Consejo de Estado en 2020, se abordaron aspectos relacionados con la consulta previa y la protección de los derechos territoriales del pueblo Yukpa frente a actuaciones asociadas a la actividad minera en el departamento del Cesar. Estos antecedentes contribuyeron a establecer referentes judiciales para la actuación institucional frente a posibles afectaciones de territorios de ocupación ancestral.

En este contexto, la Sentencia T-375 de 2023 de la Corte Constitucional constituye uno de los principales referentes judiciales recientes para la actividad minera en la Zona Minera del Cesar. La decisión determinó la existencia de una afectación directa al pueblo Yukpa que hacía exigible la garantía de su derecho fundamental a la consulta previa en relación con los proyectos mineros Calenturitas, La Jagua, Pribbenow, El Descanso y El Corozo. En consecuencia, la Corte ordenó adelantar procesos de consulta y posconsulta con el pueblo Yukpa, con participación de las entidades y empresas involucradas, así como establecer mecanismos de coordinación para su implementación. Esta decisión refuerza la necesidad de considerar las relaciones territoriales, culturales y ambientales del pueblo Yukpa en la gestión de proyectos mineros y en las actuaciones administrativas susceptibles de generar afectaciones directas sobre sus derechos.

Por otra parte, la Sentencia T-029 de 2025 de la Corte Constitucional constituye un antecedente posterior al reporte de análisis regional de 2022 y resulta relevante para la actualización por su relación con el proceso de cierre de las minas La Jagua y Calenturitas, operadas por Prodeco. La decisión estuvo relacionada con las garantías de debido proceso y participación de comunidades y organizaciones frente a las actuaciones asociadas con la actualización del plan de cierre minero y al cumplimiento de órdenes judiciales previamente impartidas. Este antecedente evidencia que el cierre de operaciones mineras trasciende los aspectos técnicos y ambientales e involucra dimensiones sociales, laborales, territoriales y de participación que inciden en las dinámicas de las comunidades vinculadas al área de influencia de los proyectos.

H. PROCESOS JURÍDICOS Y SANCIONATORIOS AMBIENTALES ASOCIADOS A POA DE COMPETENCIA DE LA ENTIDAD

En el marco de las competencias de la ANLA, el análisis regional incorpora la revisión de los procesos jurídicos y sancionatorios asociados a proyectos, obras y/o actividades, los cuales constituyen un insumo relevante para la evaluación de riesgos jurídicos, precedentes administrativos y eventuales medidas de seguimiento. Para efectos del presente reporte, dichos procesos se agrupan en procesos judiciales activos, en seguimiento y con acción de tutela, los cuales se relacionan principalmente con controversias sobre licenciamiento ambiental, medidas administrativas, presunta afectación de derechos colectivos y fundamentales, así como solicitudes de amparo constitucional. En las Tabla 35, Tabla 36 y Tabla 37 se presenta de manera consolidada los procesos judiciales identificados.

Tabla 35. POA's con procesos judiciales en seguimiento

RADICADO JUDICIAL	EXPEDIENTE ANLA	PROYECTO
44001334000320220002401	LAV0011-00-2022	UPME 06-2017 LÍNEA DE TRANSMISIÓN ASOCIADA A LA CONEXIÓN CUESTECITAS – LA LOMA 500 KV
44000234000020160006400_T 272 - 2017	LAM0034	CONSTRUCCIÓN GASODUCTO BALLENAS BARRANCABERMEJA
20001312100320180017100	LAM2539	PROYECTO DE PERFORACION EXPLORATORIA IRACA
20001233300320140002600_T 672 - 2014	LAM2375 LAM4166	REHABILITACIÓN, RECONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED FÉRREA DEL ATLÁNTICO
20001333300320240002300	LAV0028-00-2015	RUTA DEL SOL SECTOR 3 - CONSTRUCCIÓN ANILLO VIAL DE BOSCONIA - LICENCIA AMBIENTAL
2023-00507_T-078 DE 2025 T-10.023.657	LAV0038-00-2015	RUTA DEL SOL SECTOR 3 - CONSTRUCCIÓN SEGUNDA CALZADA DE VALLEDUPAR - BOSCONIA - YE DE CIÉNAGA- LICENCIA AMBIENTAL.
T 713 - 2017_T 713 - 2017	LAM1203	EXPLOTACIÓN INTEGRAL DE CARBÓN DEL FLANCO OCCIDENTAL DEL SINCLINAL DE LA JAGUA DE IBIRICÓ MINA CARBONES DE LA JAGUA S.A., EN EL DEPTO. DEL CESAR. REHABILITACIÓN DE LA VÍA JAGUA DE IBIRICO – BOQUERÓN.
20001333300020190027500	LAM1203	EXPLOTACIÓN INTEGRAL DE CARBON DEL FLANCO OCCIDENTAL DEL SINCLINAL DE LA JAGUA DE IBIRICÓ MINA

RADICADO JUDICIAL	EXPEDIENTE ANLA	PROYECTO
		CARBONES DE LA JAGUA S.A., EN EL DEPTO DEL CESAR. REHABILITACION DE LA VIA JAGUA DE IBIRICO - BOQUERON
20178310500120200014601	LAM0027 LAM3271 LAM3199 LAM2622 LAM1862	EXPLOTACIÓN CARBONÍFERA LA LOMA - MINA LA LOMA- PRIBBENOW.
20001312100220220001200_T 329 - 2023	LAM2622	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6.677 HA., EN EL DEPTO DEL CESAR
20001333300420220034300_T-375-2023	LAM2622 LAM1203 LAM0027 LAM3271	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6.677 HA., EN EL DEPTO DEL CESAR

Fuente: Oficina Asesora Jurídica (OAJ), ANLA, 2026.

Tabla 36. POA's con procesos activos

RADICADO JUDICIAL	EXPEDIENTE ANLA	PROYECTO
44001334000320250000100	LAV0051-00-2021	INTERCONEXIÓN CUESTECITAS - COPEY - FUNDACIÓN 500/220 MIL VOLTIOS - LICENCIA AMBIENTAL.
44001334000120250002000		
44001334000420250002200		
25000234100020230137900	LAM0034	CONSTRUCCIÓN GASODUCTO BALLENAS BARRANCABERMEJA
2000123330002023003020O	LAM5743 LAM5762 LAV0038-00-2015 LAV0028-00-2015	PROYECTO: RUTA DEL SOL SECTOR 3 TRAMO 2 (CUATRO VIENTOS- BOSCONIA).
25000233600020230035800	LAM6348	CONSTRUCCION SEGUNDA CALZADA ENTRE TRAMOS 1 Y 2B - PROYECTO VIAL RUTA DEL SOL SECTOR 3
2000133330022024003300O	LAV0028-00-2015	RUTA DEL SOL SECTOR 3 - CONSTRUCCIÓN SEGUNDA CALZADA DE VALLEDUPAR - BOSCONIA - YE DE CIÉNAGA - .
2000123330002023003020O	LAM5743 LAM5762 LAV0038-00-2015 LAV0028-00-2015	PROYECTO: RUTA DEL SOL SECTOR 3 TRAMO 2 (CUATRO VIENTOS- BOSCONIA).
2000133330032025000030O	LAV0038-00-2015 LAV0028-00-2015	RUTA DEL SOL SECTOR 3 - CONSTRUCCIÓN SEGUNDA CALZADA DE VALLEDUPAR - BOSCONIA - YE DE CIÉNAGA
2000133330072025000410O	LAV0028-00-2015 LAV0038-00-2015	RUTA DEL SOL SECTOR 3 - CONSTRUCCIÓN SEGUNDA CALZADA DE VALLEDUPAR - BOSCONIA - YE DE CIÉNAGA -
25000234100020190062800	LAM0027	EXPLOTACION CARBONIFERA LA LOMA - MINA LA LOMA- PRIBBENOW
2000123330002022002780O	LAM0027 LAM3199 LAM2622 LAM3271 LAM1862 LAM1203	EXPLOTACION CARBONIFERA LA LOMA - MINA LA LOMA- PRIBBENOW
2000123330002021000440O	LAM2622 LAM0027 LAM3271 LAM1862 LAM3199	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6677 HA, EN EL DEPTO DEL CESAR
25000234100020190062800	LAM0027	EXPLOTACION CARBONIFERA LA LOMA - MINA LA LOMA- PRIBBENOW
25000234100020220084200	LAM1203 LAM2622	EXPLOTACION INTEGRAL DE CARBON DEL FLANCO OCCIDENTAL DEL SINCLINAL DE LA JAGUA DE IBIRICO MINA CARBONES DE LA JAGUA SA, EN EL DEPTO DEL CESAR REHABILITACION DE LA VIA JAGUA DE IBIRICO - BOQUERON
2000123330002022002780O	LAM0027 LAM3199 LAM2622 LAM3271	EXPLOTACION CARBONIFERA LA LOMA - MINA LA LOMA- PRIBBENOW

RADICADO JUDICIAL	EXPEDIENTE ANLA	PROYECTO
	LAM1862 LAM1203	
20001233300020240026900	LAM1203	OPERACIÓN INTEGRADA -CONJUNTA- DE LOS CONTRATOS MINEROS 285/95, 132/92, 109/90 Y DKP-141 EN L JAGUA
20001233300020250001000	LAM1203	EXPLOTACIÓN INTEGRADA DEL FLANCO OCCIDENTAL DEL SINCLINAL CARBONÍFERO DE LA JAGUA DE IBIRICO
20001233300020190039100	LAM1862	EXPLORACION Y EXPLOTACION CARB0NIFERA EL HATILLO
20001233300020220027800	LAM0027 LAM3199 LAM2622 LAM3271 LAM1862 LAM1203	EXPLOTACION CARBONIFERA LA LOMA - MINA LA LOMA- PRIBBENOW
20001233300020210004400	LAM2622 LAM0027 LAM3271 LAM1862 LAM3199	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6677 HA, EN EL DEPTO DEL CESAR
25000234100020250102000	LAM2622	LICENCIA AMBIENTAL PROYECTO CARBONIFERO MINA CALENTURITAS, EL PASO, LA JABUA DEL IBIRICO, EL COPEY
25000234100020240100000	LAM2622	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6677 HA, EN EL DEPTO DEL CESAR
25000234100020190056400	LAM2622	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6677 HA, EN EL DEPTO DEL CESAR
25000232400020110016600	LAM2622	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6677 HA, EN EL DEPTO DEL CESAR
25000232400020110014401	LAM2622	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6677 HA, EN EL DEPTO DEL CESAR
25000234100020220084200	LAM1203 LAM2622	EXPLOTACION INTEGRAL DE CARBON DEL FLANCO OCCIDENTAL DEL SINCLINAL DE LA JAGUA DE IBIRICO MINA CARBONES DE LA JAGUA SA, EN EL DEPTO DEL CESAR REHABILITACION DE LA VIA JAGUA DE IBIRICO - BOQUERON
20001233300020220027800	LAM0027 LAM3199 LAM2622 LAM3271 LAM1862 LAM1203	EXPLOTACION CARBONIFERA LA LOMA - MINA LA LOMA- PRIBBENOW
20001233300020210004400	LAM2622 LAM0027 LAM3271 LAM1862 LAM3199	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6677 HA, EN EL DEPTO DEL CESAR
11001333170920100015400	LAM2622	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6677 HA, EN EL DEPTO DEL CESAR
25000234100020250102000	LAM2622	LICENCIA AMBIENTAL PROYECTO CARBONIFERO MINA CALENTURITAS, EL PASO, LA JABUA DEL IBIRICO, EL COPEY
25000234100020190054300	LAM3199	EXTRACCION DE CARBON MINA LA FRANCIA, EN LA JURISDICCION DEL MUNICIPIO EL PASO, DEPARTAMENTO DEL CESAR
20001233300020220027800	LAM0027 LAM3199 LAM2622 LAM3271 LAM1862 LAM1203	EXPLOTACION CARBONIFERA LA LOMA - MINA LA LOMA- PRIBBENOW

RADICADO JUDICIAL	EXPEDIENTE ANLA	PROYECTO
20001233300020210004400	LAM2622 LAM0027 LAM3271 LAM1862 LAM3199	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6677 HA, EN EL DEPTO DEL CESAR
25000232400020100032001	LAM3271	EXPLOTACION MINERA EN LAS AREAS DE LOS CONTRATOS 144/97 EL DESCANSO, 283/95 SIMILOA, Y 284/95 RINCON HONDO
20001233300020220027800	LAM0027 LAM3199 LAM2622 LAM3271 LAM1862 LAM1203	EXPLOTACION CARBONIFERA LA LOMA - MINA LA LOMA- PRIBBENOW
20001233300020210004400	LAM2622 LAM0027 LAM3271 LAM1862 LAM3199	EXPLORACION, CONSTRUCCION Y MONTAJE DE CARBONIFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONIFERO CALENTURITAS QUE SE REALIZA EN UN AREA DE 6677 HA, EN EL DEPTO DEL CESAR
25000234100020180060701	LAM0027 LAM3271	EXPLOTACION CARBONIFERA LA LOMA - MINA LA LOMA- PRIBBENOW
20001233300020250026800	LAM3271	EXPLOTACIÓN MINERA EN LAS ÁREAS DE LOS CONTRATOS 144/97 EL DESCANSO, 283/95 SIMILOA, Y 284/95 RINCÓN HONDO
25000234100020170076601	LAM3831	PMA PARA MEDIANA MINERIA DE EXPLOTACION SUBTERRANEA DE CARBON 096-94 MINA LA DIVISA O CERROLARGO

Fuente: Oficina Asesora Jurídica (OAJ), ANLA, 2026.

Tabla 37. POA's con tutelas

RADICADO JUDICIAL	EXPEDIENTE ANLA	PROYECTO
13001222100020250003300	LAM3308 LAM1862 LAM0027 LAM3271 LAV0106-00- 2014	DRUMMOND LTD/ EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS CONVENCIONALES (GAS Y PETRÓLEO) Y GAS METANO ASOCIADO A CARBÓN DENOMINADO LA LOMA
11001031500020250606100	LAV0106-00-2014	PRODUCCIÓN DE GAS, "ÁREA DE DESARROLLO CAPORO NORTE" - PRODUCCIÓN DE GAS, "ÁREA DE DESARROLLO CAPORO NORTE" - LICENCIA AMBIENTAL.
2025-10034	LAV0038-00-2015	"CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA DE VALLEDUPAR - BOSCONIA - YE DE CIÉNAGA Y DE LA VÍA EN DOBLE CALZADA EN ZONA DE VARIANTES DE AGUAS BLANCAS, MARIANGOLA, EL COPEY, LOMA DEL BÁLSAMO, LA GRAN VÍA, JULIO ZAWADY Y LA ISABEL, TRAMOS 4 (INICIO VARIANTE DE FUNDACIÓN – YE DE CIÉNAGA), TRAMO 3 (BOSCONIA – INICIO VARIANTE DE FUNDACIÓN) Y TRAMO 8 (BOSCONIA – VALLEDUPAR)"
11001310302620250007100 20001333301120250004600	LAV0038-00-2015	PROYECTO RUTA DEL SOL - CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA DE VALLEDUPAR – BOSCONIA – YE DE CIÉNAGA Y DE LA VÍA EN DOBLE CALZADA EN ZONA DE VARIANTES DE AGUAS BLANCAS, MARIANGOLA, EL COPEY, LOMA DEL BÁLSAMO, LA GRAN VÍA, JULIO ZAWADY Y LA ISABEL, TRAMOS 4
11001318702520240015900 11001318702520240016500 20001318700220240341000 11001220300020250000400 20001310300320240031600 20001310900720250000100 11001220300020250003500 20001312100320240014400 20001220400320250001100 11001220300020250011100 20001310700420250000400 11001031500020250002400	LAV0038-00-2015	RUTA DEL SOL SECTOR 3 – CONSTRUCCIÓN SEGUNDA CALZADA DE VALLEDUPAR – BOSCONIA – YE DE CIÉNAGA
20001233300020250025300	LAV0038-00-2015	YUMA CONCESIONARIA / PROYECTO "RUTA DEL SOL SECTOR 3 – CONSTRUCCIÓN SEGUNDA CALZADA DE VALLEDUPAR – BOSCONIA – YE DE CIÉNAGA"

RADICADO JUDICIAL	EXPEDIENTE ANLA	PROYECTO
11001310300120250009700 11001310500820251004700 11001220400020250095600 11001310303520250009500 20001220400120250008000 11001310303720250009700 20001318700220250347300 11001310303620250010700 11001310503120251004100	LAV0038-00-2015	YUMA CONCESIONARIA S.A. EN REORGANIZACIÓN // "CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA DE VALLEDUPAR - BOSCONIA - YE DE CIÉNAGA Y DE LA VÍA EN DOBLE CALZADA EN ZONA DE VARIANTES DE AGUAS BLANCAS, MARIANGOLA, EL COPEY, LOMA DEL BÁLSAMO, LA GRAN VÍA, JULIO ZAWADY Y LA ISABEL, TRAMOS 4 (INICIO VARIANTE DE FUNDACIÓN – YE DE CIÉNAGA), TRAMO 3 (BOSCONIA – INICIO VARIANTE DE FUNDACIÓN) Y TRAMO 8 (BOSCONIA – VALLEDUPAR)"
11001311002320250051200	LAM1862 LAM0027 LAM2622 LAM3271 LAM3199 SAN0013-00-2019 SAN0016-00-2017	PLAN DE INDIVIDUALIZACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN DE REASENTAMIENTO – PAR PARA LA COMUNIDAD DE EL HATILLO PARA LA MODALIDAD DE REASENTAMIENTO INDIVIDUAL
11001400303820202500073300	LAM1203	FALTA DE NOTIFICACIÓN PARA CARBONES LA JAGUA EN AUDIENCIA DE CONCILIACIÓN EXTRAJUDICIAL
20178318400120250013300	LAM2622	"EXPLORACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE CARBONÍFERA A CIELO ABIERTO DENOMINADO PROYECTO CARBONÍFERO CALENTURITAS" / PRODECO S.A / CARBONES DE COLOMBIA S.A. — CARBOCOL
11001310700420250011700	LAM3199	EXTRACCIÓN DE CARBÓN A CIELO ABIERTO – MINA LA FRANCIA DE PROPIEDAD DE LA SOCIEDAD C.I. COLOMBIA NATURAL RESOURCES S.A.S, IDENTIFICADA CON EL NIT. 900.333.530-6
20001310300320250010100	LAM3271	EXPLOTACIÓN MINERA EN LAS ÁREAS DE LOS CONTRATOS 144/97 EL DESCANSO, 283/95 SIMILOA, Y 284/95 RINCÓN HONDO. / DRUMMOND LTD
20001333300220250014300	LAM3271	DRUMMOND LTD COLOMBIA / EXPLOTACIÓN MINERA EN LAS ÁREAS DE LOS CONTRATOS 144/97 EL DESCANSO, 283/95 SIMILOA, Y 284/95 RINCÓN HONDO.

Fuente: Oficina Asesora Jurídica (OAJ), ANLA, 2026.

Por su parte, el régimen sancionatorio previsto en la Ley 1333 de 2009[3], modificada por la Ley 2387 de 2024[4], fortalece las facultades de las autoridades ambientales para imponer y ejecutar tanto medidas preventivas como sanciones administrativas, orientadas a garantizar la efectividad de los principios previstos en la Constitución, los tratados internacionales, la ley y el reglamento. Conforme con el artículo 4°, las sanciones administrativas en materia ambiental cumplen funciones preventivas, correctivas y compensatorias, mientras que las medidas preventivas según el Artículo 12 tienen como finalidad prevenir, impedir o evitar la continuación de un hecho o actividad, o la existencia de una situación que pueda afectar el medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje o la salud humana.

En este sentido, y de acuerdo con la información revisada, en el área regionalizada NO se evidencian procesos sancionatorias adelantadas por la ANLA.

I. LINEAMIENTOS TERRITORIALES PARA LA ESTRATEGIA DE GESTIÓN SOCIAL EN EL MARCO DE LASOLAR

La Estrategia de Gestión Social —EGS— es el instrumento con el que los proyectos de energía solar orientan su relacionamiento con las comunidades, autoridades y demás actores del área de influencia. Su objeto, su contenido mínimo y su régimen de exigibilidad están fijados en el artículo 2.2.2.10.6 del Decreto 1033 del 30 de septiembre de 2025 y desarrollados en los Términos de Referencia expedidos para cada proyecto, de modo que este apartado no los reitera. Lo que aquí se presenta es el componente regional de ese marco: qué particularidades del área regionalizada de la Zona Minera del Cesar condicionan la formulación de la Estrategia y qué debe, en consecuencia, quedar acreditado en ella.

- Alcance y fundamento de estos lineamientos

El régimen de LaSolar traslada a la autoridad ambiental una parte de la carga analítica que en el licenciamiento ordinario recae sobre el solicitante. El literal e) del artículo 2.2.2.10.7 del Decreto 1033 de 2025 dispone que no se exijan caracterizaciones relacionadas, entre otros componentes, con educación y cultura y con salud pública, y que estos «serán analizados al interior de la ANLA con suficiencia, a partir de la información y las capacidades disponibles en el Centro de Monitoreo y de Regionalización de la entidad». El artículo 2.2.2.10.8 añade que, junto con los Términos de Referencia específicos, la entidad entregará al solicitante un diagnóstico que sirva de base y referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

A ello se suma una restricción de alcance que ordena dónde puede exigirse profundidad adicional. El parágrafo del artículo 2.2.2.10.5 establece que los Términos de Referencia específicos no podrán contener requisitos adicionales ni estudios de mayor detalle que los previstos para los proyectos de energía solar fotovoltaica, salvo en lo relativo al Plan de Gestión del Cambio Climático, la Estrategia de Gestión Social y el Plan de Cierre, Desmantelamiento y Abandono. La EGS es, por tanto, la vía prevista por el propio decreto para incorporar exigencias sociales que el contexto territorial justifique, y esa justificación corresponde aportarla al análisis regional.

Estos lineamientos se leen de manera conjunta con el apartado de modelación social territorial de este mismo capítulo, del que derivan sin reiterarlo, y no sustituyen el contenido mínimo del artículo 2.2.2.10.6 ni los Términos de Referencia de cada proyecto. Su función es indicar, con la evidencia disponible en la entidad, qué condiciones del área regionalizada deben quedar reflejadas en la Estrategia y cómo se verificará que lo estén. La información presentada corresponde a un análisis integrador de fuentes institucionales y no constituye evidencia concluyente sobre la ocurrencia de impactos ni sobre responsabilidades atribuibles a proyectos específicos.

- La incorporación de LaSolar en el área no es dispersa

Los seis proyectos presentados en el marco del Decreto 1033 de 2025 en el área regionalizada no se distribuyen entre los dieciséis municipios: se concentran en el corredor minero, y los tres que cuentan con Términos de Referencia expedidos y localización verificada se sitúan en jurisdicción de un solo municipio, Chiriguaná. La Tabla 6 de este reporte relaciona los expedientes; la tabla siguiente incorpora la localización y la superficie que la verificación de aplicabilidad estableció para cada uno.

Tabla 38 Localización y superficie de los proyectos presentados en el marco de LaSolar en el área de estudio.

Expediente	Proyecto	Localización	Área de intervención
LAS0010-00-2025	Parque Solar Santafe 100 MW y línea 500 kV	Chiriguaná: Celedón, corregimiento La Aurora, Ojo de Agua y Rancho Triste	214,08 ha
LAS0013-00-2025	Parque Agrofotovoltaico El Descanso 100 MW	Chiriguaná: corregimiento La Aurora, Los Cerrejones, Mechoacán, Ojo de Agua y Viloria	214,06 ha y 65,34 ha de línea
LAS0004-00-2026	Parque Agrofotovoltaico Chunga 19,9 MW	Chiriguaná: Similoa	39,43 ha
LAS0003-00-2025	Parque Solar El Amparo 100 MW y línea 500 kV	En trámite; localización por verificar	Por verificar
LAS0011-00-2025	Parque Solar Costa Rica 100 MW y línea 500 kV	No aceptado bajo LaSolar; licenciamiento ordinario	No aplica
LAS0001-00-2026	Parque Solar Agrofotovoltaico El Paraíso 100 MW	No aceptado bajo LaSolar; licenciamiento ordinario	No aplica

Fuente: ANLA, 2026.

Los tres proyectos con localización verificada suman 467,57 hectáreas de área de intervención y 65,34 hectáreas adicionales de infraestructura de conexión, en un municipio que aporta el 7,8 % del área regionalizada. La cobertura de esa superficie es predominantemente de pastos: el área del Parque Agrofotovoltaico El Descanso corresponde en su totalidad a pastos limpios, y la del Parque Solar Santafe en un 86,35 % a pastos arbolados. Se

trata, por tanto, de suelo vinculado a la actividad ganadera, que es una de las dos actividades económicas que este reporte reconoce a Chiriguaná junto con la minería de carbón.

El criterio de inclusión número 5 del artículo 2.2.2.10.2 exige una distancia superior a quinientos metros entre proyectos de generación solar, pero regula la separación entre polígonos y no la concentración de varios proyectos en una misma unidad territorial. Que dos de los seis expedientes (LAS0011-00-2025 y LAS0001-00-2026) no hayan sido aceptados bajo el trámite optimizado por la identificación de condiciones asociadas a impactos acumulativos confirma que la acumulación ya opera como criterio en la dimensión ambiental. En la dimensión social esa lectura corresponde al análisis regional, porque ningún estudio de impacto ambiental individual alcanza a formularla.

- Concurrencia de Estrategias sobre las mismas unidades territoriales

La localización verificada de los proyectos muestra que dos unidades veredales de Chiriguaná, el corregimiento La Aurora y Ojo de Agua, quedan comprendidas simultáneamente en el área de dos proyectos distintos: el Parque Solar Santafe y el Parque Agrofotovoltaico El Descanso. Cada uno de ellos deberá formular su propia Estrategia de Gestión Social, construir su propio mapa de actores, desarrollar los dos espacios de diálogo previos al inicio de la construcción y presentar su propia lista de alternativas de Comunidades Energéticas. Las comunidades convocadas serán, en esas unidades, las mismas.

Esta concurrencia no está prevista en el contenido mínimo del artículo 2.2.2.10.6, que se formula en singular para cada proyecto, y produce efectos que conviene anticipar: multiplicación de convocatorias sobre las mismas juntas de acción comunal y liderazgos, superposición de portafolios de iniciativas productivas, y dificultad para que la comunidad distinga qué compromiso corresponde a qué titular. En consecuencia, la Estrategia de cada proyecto deberá identificar expresamente los demás proyectos con los que comparte unidades territoriales, declarar los espacios de diálogo previstos por cada uno en fechas comparables y mantener en su matriz de trazabilidad la identificación del proyecto al que corresponde cada aporte, respuesta y decisión. Ningún titular podrá presentar como propio un compromiso adquirido por otro.

La denominación veredal empleada en los Términos de Referencia procede de la información aportada por cada solicitante y contrastada con la cartografía oficial disponible, y los propios documentos advierten sobre la necesidad de validar la delimitación y la nomenclatura veredal. La verificación de concurrencia deberá hacerse, por tanto, sobre la geometría y no sobre el nombre, y cualquier diferencia de denominación entre proyectos vecinos deberá resolverse antes de definir las áreas de influencia.

- El sustrato sobre el que se instala la Estrategia

Los Términos de Referencia expedidos declaran superposiciones que sitúan estos proyectos sobre áreas con antecedentes de gestión ambiental prolongada. El área del Parque Agrofotovoltaico El Descanso se superpone con el proyecto de exploración de hidrocarburos y gas metano asociado a carbón denominado La Loma (LAM3308) y con la explotación minera de las áreas de los contratos 144/97 El Descanso y 283/95 y 284/95 Rincón Hondo (LAM3271). El área del Parque Solar Santafe se superpone con LAM3308, con la línea de transmisión a 500 kV Bolívar-Copey-Ocaña-Primavera (LAM2941) y con zonas destinadas a compensaciones por pérdida de biodiversidad de los expedientes LAM3199 y LAM0027.

Tres de esos expedientes, LAM0027, LAM3199 y LAM3271, figuran entre los seis identificados en el apartado de conflictividad socioambiental de este capítulo a partir del Sistema para la Transformación de la Conflictividad Ambiental, con predominio de expedientes en fase de escalamiento. Las variables sociales e institucionales que allí se registran con mayor recurrencia (empleo, exclusión laboral y contratación local, cumplimiento de compromisos y compensaciones, acceso a la información y participación ciudadana) son precisamente las que una estrategia de relacionamiento de un proyecto nuevo encontrará ya formuladas por los actores del territorio, con independencia de que el proyecto nuevo pertenezca a otro sector.

A ello se suman las decisiones judiciales y los procesos de reasentamiento relacionados en los apartados correspondientes de este capítulo. La sentencia que ordena la consulta previa del pueblo Yukpa comprende, entre los proyectos concernidos, la explotación de las áreas de El Descanso, y cubre a Chiriguaná entre sus municipios. Los procesos de reasentamiento de Plan Bonito, El Hatillo y Boquerón se encuentran en fases distintas de cumplimiento en El Paso y La Jagua de Ibirico. Ninguna de estas actuaciones vincula por sí misma a los proyectos solares, y establecer lo contrario sería atribuir efectos por coincidencia espacial; lo que sí determina es el punto de partida del relacionamiento.

De lo anterior se deriva una exigencia concreta: la Estrategia de Gestión Social no puede formularse sobre una línea base en cero. Deberá incorporar, como parte de su diagnóstico y con la salvedad de que no se trata de obligaciones propias, un balance verificable de los compromisos sociales adquiridos en el área de influencia por proyectos previos y de su estado de cumplimiento, así como de los mecanismos de atención y los espacios de diálogo ya existentes. Ese balance es lo que permite distinguir, en la gestión de expectativas, entre lo que el proyecto puede comprometer y lo que la comunidad reclama de actuaciones anteriores.

- Compensación biótica y Comunidades Energéticas: la regla de no duplicidad

El artículo 2.2.2.10.11 del Decreto 1033 de 2025 admite la implementación de Comunidades Energéticas y de sus encadenamientos productivos como modo de compensación del medio biótico, dentro de la categoría de uso sostenible y como acción de tipo principal, siempre que no se vincule a la intervención de áreas naturales ni seminaturales. Esa habilitación coincide, en el caso del Parque Solar Santafe, con una superposición ya declarada sobre zonas destinadas a compensaciones por pérdida de biodiversidad de dos expedientes mineros.

La concurrencia de ambas circunstancias sobre una misma superficie plantea un riesgo que debe resolverse antes de la evaluación y no durante el seguimiento: que una misma hectárea, y ante una misma comunidad, sea contabilizada como compensación de un proyecto preexistente y como compensación del proyecto solar. En consecuencia, cuando el área de intervención se superponga con áreas de compensación aprobadas a terceros, la Estrategia deberá declarar expresamente la superposición, verificar ante esta Autoridad la correspondencia entre las áreas definitivas aprobadas y su nivel de ejecución, y demostrar la adicionalidad de la iniciativa propuesta respecto de obligaciones ya en curso. La misma verificación aplica a las iniciativas productivas que se ofrezcan a comunidades que ya sean beneficiarias de programas derivados de otras licencias.

Los Términos de Referencia expedidos exigen, además, el Acuerdo Operacional de Coexistencia o documento equivalente en los casos de superposición entre proyectos de sectores distintos, conforme a la Resolución 40303 de 2022 del Ministerio de Minas y Energía, modificada por la Resolución 40358 de 2025. La Estrategia deberá reflejar la dimensión social de esa coexistencia: qué interlocución conjunta se prevé con las comunidades comunes a los proyectos superpuestos, cómo se coordinan los calendarios de actividades que afectan a las mismas vías y predios, y qué canal de atención se ofrece a una comunidad que convive con dos operaciones simultáneas.

- Las Comunidades Energéticas del área ya están constituidas

La lista de alternativas de Comunidades Energéticas que el artículo 2.2.2.10.6 exige a la Estrategia no se formula, en esta área, sobre un territorio sin iniciativas previas. El registro de postulaciones del Ministerio de Minas y Energía consultado por la entidad contabiliza 425 postulaciones de Comunidades Energéticas en los dieciséis municipios del área regionalizada. De ellas, 84 figuran en el mapa de focalización y 65 en el de priorización; descontado el solapamiento entre ambos, 95 iniciativas del área han sido focalizadas o priorizadas por esa cartera. La distribución no es homogénea y coincide con la localización de los proyectos solares.

Tabla 39 Comunidades Energéticas en los municipios del área regionalizada, según los tres mapas del Ministerio de Minas y Energía.

Municipio	Postulación	Focalización	Priorización
El Paso	88	22	16
Chiriguaná	25	17	15

Agustín Codazzi	43	12	12
La Jagua de Ibirico	24	7	7
Pueblo Bello	15	5	5
Becerril	50	1	4
Valledupar	75	2	2
La Paz	15	8	1
Chimichagua	21	5	1
Urumita	13	1	1
El Copey	8	0	1
San Diego	7	2	0
Manaure Balcón del Cesar	10	1	0
Astrea	4	1	0
Bosconia	26	0	0
La Jagua del Pilar	1	0	0
Total del área	**425**	**84**	**65**

Nota: cada columna reproduce uno de los tres mapas que publica el Ministerio —Postulación, Focalización y Priorización— y los tres conjuntos se solapan: una misma iniciativa puede figurar en más de uno. En el área regionalizada, 54 iniciativas aparecen a la vez en focalización y priorización y 11 figuran en priorización sin figurar en focalización, de modo que las iniciativas con algún avance son 95 y no la suma de las dos últimas columnas. Las filas se ordenan por priorización descendente y, a igualdad, por focalización y por postulación.

Fuente: Ministerio de Minas y Energía, registro de postulaciones de Comunidades Energéticas (captura del 7 de mayo de 2026); adaptado por ANLA, 2026.

El Paso y Chiriguaná reúnen 39 de las 95 iniciativas focalizadas o priorizadas del área, es decir el 41 %, y Chiriguaná presenta además la mayor proporción de todas: 17 de sus 25 postulaciones han sido focalizadas. Dos rasgos de esas iniciativas resultan pertinentes para la formulación de la Estrategia. El primero es que la fuente declarada es mayoritariamente solar: 12 de las 17 de Chiriguaná y 21 de las 22 de El Paso. El segundo es que la totalidad de las iniciativas focalizadas de Chiriguaná y 21 de las 22 de El Paso se declaran comunidades étnicas.

De ello se sigue que el portafolio de alternativas que presente el solicitante deberá partir del inventario de iniciativas ya postuladas y focalizadas en el área de influencia, y no proponerse al margen de él. La Estrategia deberá indicar cuáles de esas iniciativas se encuentran en su área de influencia, en qué estado, y si la alternativa propuesta las complementa, las apoya o las duplica. No resulta admisible presentar como propuesta del proyecto una iniciativa que ya cuenta con focalización del Ministerio, ni ofrecer a una comunidad una alternativa cuya viabilidad dependa de una decisión que corresponde a otra entidad. La ausencia de iniciativas focalizadas, como ocurre en Bosconia pese a sus 26 postulaciones, es igualmente información: indica que la organización local existe y que el acompañamiento institucional no se ha concretado.

- Enfoque diferencial donde no existe figura territorial titulada

La aplicación del enfoque diferencial étnico suele apoyarse en la existencia de una autoridad titulada con la que concertar. En el municipio donde se concentran los proyectos con localización verificada esa figura no existe: Chiriguaná no registra resguardos indígenas ni consejos comunitarios titulados ante la Agencia Nacional de Tierras, y sin embargo el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018 registra en él 4.752 personas autor reconocidas como pertenecientes a un grupo étnico, el 17,6 % de su población. La circunstancia se repite, con proporciones mayores, en El Paso. Simultáneamente, como se ha indicado, las iniciativas de Comunidades Energéticas focalizadas en ambos municipios se declaran étnicas, de modo que existen formas organizativas reconocidas por otra entidad del Estado.

el Decreto 1033 de 2025 exige un enfoque diferencial sustentado en la caracterización, y no asumido. El IMSE ordena esa exigencia con una medición homogénea sobre los dieciséis municipios: alta en Valledupar, Agustín Codazzi, La Paz y Becerril; y con la advertencia expresa de que El Paso y Pueblo Bello requieren enfoque diferencial por composición poblacional, aunque su puntaje no lo encabece.

La procedencia de la Consulta Previa, Libre e Informada es una decisión que corresponde a la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa y que se determina sobre el área de influencia concreta de cada proyecto; ningún indicador municipal la sustituye ni la anticipa. Pero un pronunciamiento de no procedencia no elimina la población autor reconocida ni sus formas de organización, y en un municipio sin figura titulada la Estrategia de Gestión Social es el único instrumento disponible para atender esa condición. Deberá, en consecuencia, sustentar el enfoque diferencial en la caracterización efectiva y no en la existencia o inexistencia de figura territorial, identificar las formas organizativas no tituladas presentes, juntas de acción comunal, organizaciones de base inscritas ante el Ministerio del Interior, asociaciones productivas y las propias comunidades energéticas postuladas, y justificar los ajustes de convocatoria, metodología y canales que de ello se deriven.

La misma advertencia opera en sentido contrario. La ausencia de registro en las fuentes empleadas para caracterizar el territorio no equivale a ausencia de comunidades ni de derechos, y la línea base étnica del estudio deberá contrastarse contra la información vigente de la Agencia Nacional de Tierras y del Ministerio del Interior a la fecha de elaboración, declarando el corte utilizado.

- Condiciones territoriales que activan exigencias adicionales

Los lineamientos anteriores no se aplican de manera uniforme a todo proyecto que se presente en el área. Operan por condición: cuando la verificación de aplicabilidad o la caracterización identifiquen alguna de las situaciones de la tabla siguiente, la Estrategia deberá acreditar el elemento correspondiente. La condición se verifica sobre el área de influencia del proyecto, no sobre el promedio del municipio.

Tabla 40 Condiciones territoriales que activan exigencias adicionales en la Estrategia de Gestión Social.

Condición identificada en el área de influencia	Lo que debe acreditar la Estrategia
Superposición con expediente con conflictividad registrada en el Sistema para la Transformación de la Conflictividad Ambiental	Balance de compromisos sociales previos y de su estado, y distinción explícita entre lo preexistente y lo atribuible al proyecto
Superposición con áreas de compensación aprobadas a terceros	Verificación de correspondencia y ejecución ante la Autoridad, y demostración de adicionalidad de la iniciativa propuesta
Concurrencia de dos o más proyectos sobre la misma unidad territorial	Identificación de los proyectos concurrentes, calendarios comparables de diálogo y trazabilidad con identificación del titular
Población autorreconocida étnica sin figura territorial titulada	Enfoque diferencial sustentado en la caracterización, con identificación de formas organizativas no tituladas
Iniciativas de Comunidades Energéticas ya focalizadas o priorizadas	Inventario de las iniciativas existentes y relación de complementariedad, apoyo o duplicidad con la alternativa propuesta
Procesos de reasentamiento o de cierre minero en curso en el municipio	Análisis de expectativas derivadas de esos procesos y deslinde expreso frente a las obligaciones del proyecto
Alta proporción de población en centros poblados y rural disperso	Justificación de la cobertura territorial de la convocatoria y de mecanismos que no dependan de un único punto de encuentro
Riesgo registrado sobre liderazgos sociales en el municipio	Mecanismos de participación que no requieran exposición pública de los participantes y tratamiento reservado de la información de liderazgos

Fuente: ANLA, 2026.

Las dos últimas condiciones se establecen a partir del apartado de modelación social territorial de este capítulo, cuyas mediciones son municipales y no se desagregan a unidades menores: sirven para calibrar el esfuerzo

exigible en el municipio, no para caracterizar una vereda. Ninguna de ellas constituye por sí sola un juicio sobre el proyecto ni establece relación causal alguna entre la condición observada y su actividad.

- Verificación en el seguimiento

Conforme al artículo 2.2.2.10.6, la Estrategia de Gestión Social es adoptada por el titular antes del inicio de la construcción y exigible por la ANLA en la etapa de seguimiento, sin que ello implique su incorporación en el Plan de Manejo Ambiental. En un territorio cuyas variables de conflictividad registradas incluyen de manera recurrente el cumplimiento de compromisos y el acceso a la información, la verificación pertinente no es la realización de las actividades previstas sino su conversión en actuaciones.

En consecuencia, el programa de seguimiento de la Estrategia deberá formularse con indicadores de resultado y no únicamente de gestión, y mantener trazabilidad entre el aporte recibido, su análisis, la respuesta dada, la decisión adoptada y la actuación derivada, con identificación del proyecto cuando existan proyectos concurrentes. Los dos espacios de diálogo previos al inicio de la construcción constituyen un mínimo y no agotan la participación: las condiciones de dispersión poblacional y de concurrencia descritas en este apartado son, en varios sectores del área, razón suficiente para prever espacios adicionales.

IX. CARACTERIZACIÓN REGIONAL MEDIO FÍSICO

A. CLIMA

Este capítulo caracteriza el clima regional de la Zona Minera del Cesar con el fin de sustentar la interpretación hidrológica y ambiental del territorio. Se analizan las variables de precipitación, temperatura del aire (máxima y mínima), humedad relativa, velocidad del viento y dirección del viento. Para precipitación y temperatura se emplea un horizonte histórico robusto 1990–2025, que permite calcular promedios multianuales, estacionalidad y extremos. Las demás variables se incluyen con sus periodos disponibles (menores al anterior), lo cual se especifica en cada apartado de resultados.

El análisis se fundamenta en información climática proveniente de la red de estaciones del IDEAM, complementada con procesamiento propio de datos a partir de registros diarios, mediante el cual se estimaron indicadores estadísticos, patrones de variabilidad y eventos extremos.

Análisis de la zonificación climática (Clasificación Caldas-Lang – IDEAM)

La clasificación climática de Caldas–Lang corresponde a un sistema que integra la temperatura y la precipitación mediante índices de humedad, permitiendo diferenciar condiciones climáticas según la disponibilidad hídrica y los pisos térmicos. En Colombia, esta metodología ha sido adaptada por el IDEAM para representar de manera más adecuada las condiciones tropicales y los gradientes altitudinales del territorio, dando lugar a categorías que combinan rangos de humedad (desde árido hasta húmedo) con pisos térmicos (cálido, templado, frío, entre otros) (IDEAM, 2014).

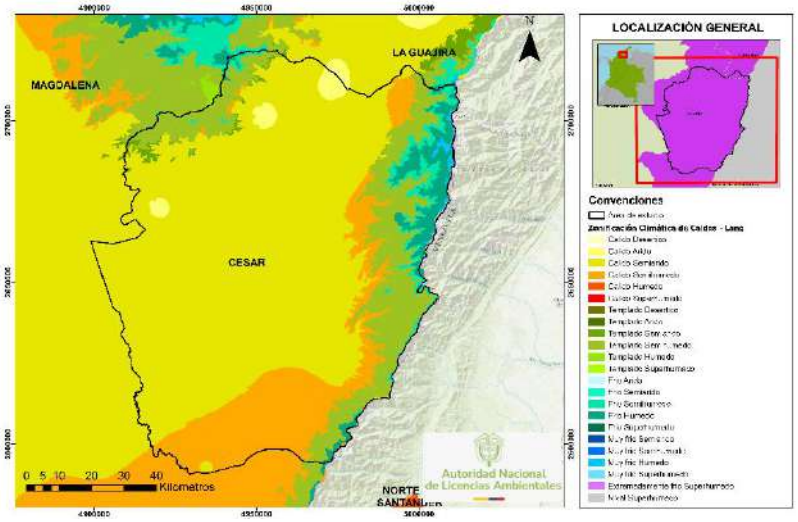
La zonificación climática del área de estudio, basada en la clasificación de Caldas–Lang adaptada por el IDEAM, evidencia un claro predominio de condiciones cálidas, particularmente del clima cálido semiárido, que abarca el 63,4 % del territorio. Le siguen en importancia los climas cálido semihúmedo (14,5 %) y templado semihúmedo (14,0 %), mientras que las demás categorías presentan una participación marginal.

Espacialmente, se identifica un gradiente altitudinal definido hacia el sector oriental del área de estudio, asociado al piedemonte de la Serranía del Perijá (frontera con Venezuela). En esta zona, el incremento en la altitud favorece la transición desde condiciones cálidas semiáridas en las zonas bajas hacia climas templados y fríos con mayores niveles de humedad.

De manera similar, aunque más localizada, se observa una variación climática en el sector noroccidental, correspondiente a una pequeña porción del piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta, donde también se presentan transiciones hacia climas más húmedos y de menor temperatura. En contraste, la mayor parte del territorio, ubicada en zonas planas y de baja altitud, mantiene condiciones climáticas cálidas con déficit hídrico relativo, coherentes con la dominancia del clima semiárido.

Figura 26. Zonificación climática Caldas-Lang

Zonificación Clima	Área (Km2)	%
Cálido Semiárido	6606.32324	63.4%
Cálido Semihúmedo	1514.21603	14.5%
Templado Semihúmedo	1458.20767	14.0%
Frio Húmedo	347.42098	3.3%
Frio Semihúmedo	257.822321	2.5%
Cálido Árido	135.907197	1.3%
Templado Semiárido	64.749734	0.6%
Muy frio Húmedo	38.290413	0.4%
Templado Húmedo	4.333321	0.04%



Fuente: ANLA, 2026, a partir de IDEAM, 2015

La red de estaciones meteorológicas del IDEAM en el área de estudio está conformada por un total de 38 estaciones, distribuidas según su categoría en: 30 estaciones pluviométricas (PM), 7 estaciones climatológicas ordinarias (CO), 2 estaciones climatológicas principales (CP) y 1 estación sinóptica principal (SP).

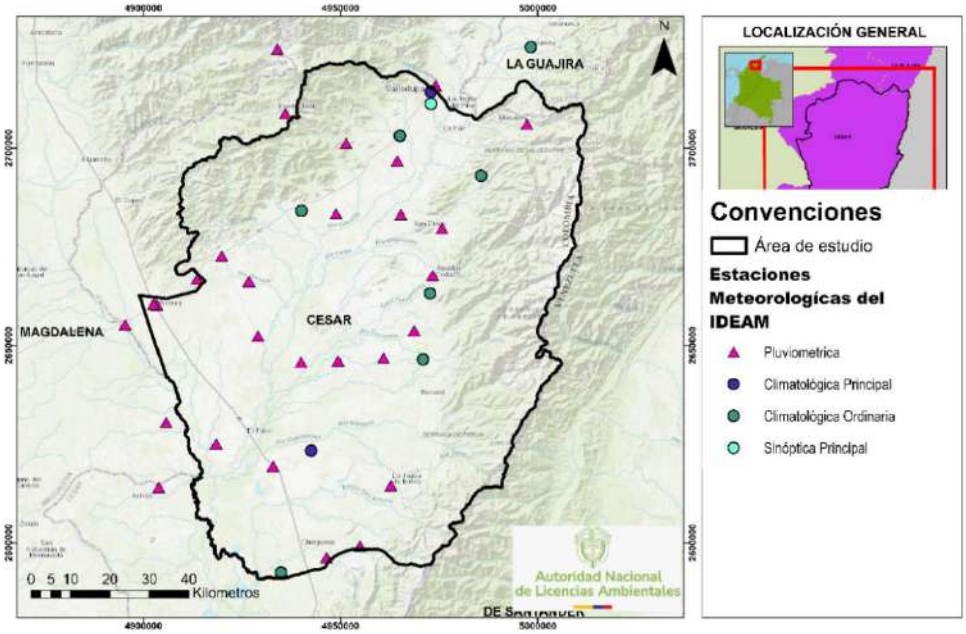
Estas categorías corresponden al tipo de variables medidas y nivel de instrumentación de cada estación. Las estaciones pluviométricas (PM) registran exclusivamente precipitación, mientras que las climatológicas ordinarias (CO) y principales (CP) incorporan mediciones adicionales como temperatura, humedad y, en el caso de las CP, un mayor número de variables meteorológicas (viento, radiación, evaporación, entre otras). Por su parte, la estación sinóptica principal (SP) corresponde a estaciones de mayor resolución temporal y cobertura de variables.

A partir de esta red, se consolidaron las series de datos utilizadas en el análisis climático del presente estudio. En particular, se obtuvieron registros de:

- **Precipitación:** 36 estaciones, con información en el periodo 1990–2025
- **Temperatura máxima y mínima**: 9 estaciones, en el periodo 1990–2025
- **Humedad relativa:** 3 estaciones, con registros entre 2005–2024
- **Velocidad y dirección del viento**: 2 estaciones, en el periodo 1990–2020

Lo anterior refleja que, si bien existe una amplia cobertura espacial de estaciones pluviométricas, la disponibilidad de otras variables meteorológicas es más limitada, dependiendo del tipo de estación y su nivel de instrumentación.

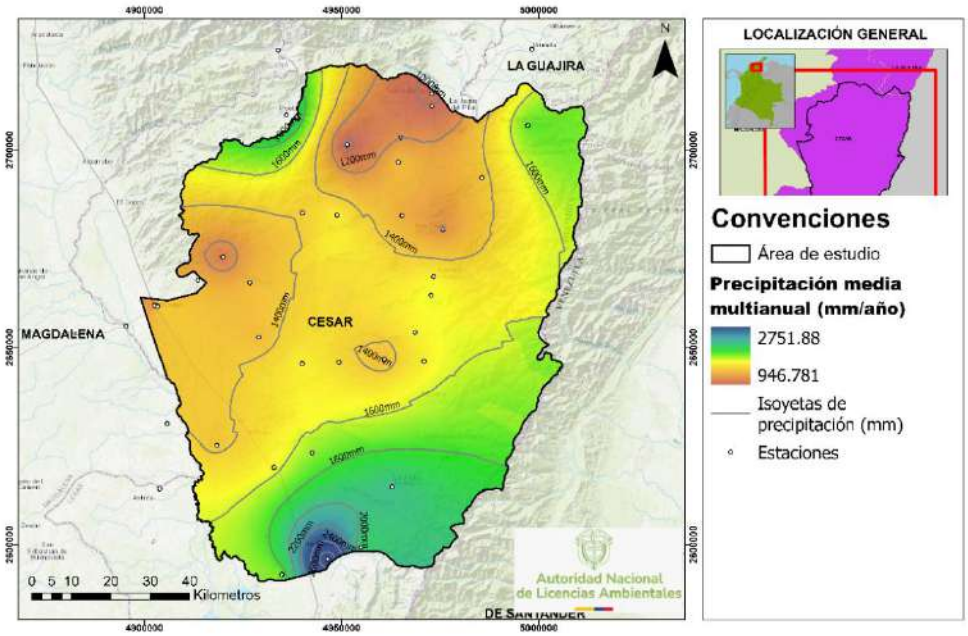
Figura 27. Localización de estaciones meteorológicas del IDEAM en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM),2026.

La precipitación media multianual en el área de estudio presenta una distribución espacial heterogénea, con valores que oscilan aproximadamente entre 950 mm/año y 2750 mm/año. Como se observa en la Figura 23, los mayores acumulados se concentran hacia el sector sur y oriental, asociados a zonas de mayor altitud en el piedemonte de la Serranía del Perijá, mientras que las menores precipitaciones se registran principalmente en el sector noroccidental y en algunas zonas del centro-occidente del área de estudio, donde predominan condiciones relativamente más secas. Este patrón evidencia un gradiente espacial controlado principalmente por la variación altitudinal y la interacción de masas de aire húmedo, consistente con la dinámica climática regional.

Figura 28. Mapa de precipitación media multianual.

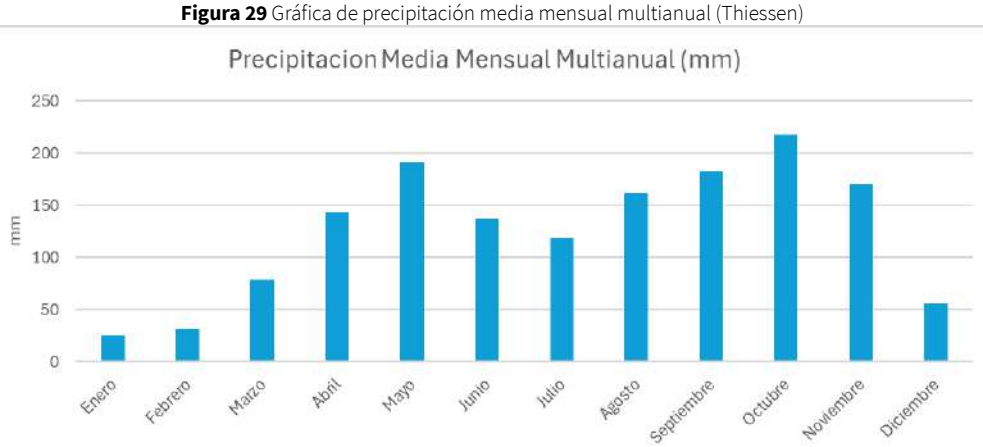


Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM),2026.

El régimen de precipitación en el área de estudio es de tipo bimodal, caracterizado por dos periodos lluviosos: el primero entre abril y junio, y el segundo entre septiembre y noviembre, con un máximo principal en octubre. Los periodos secos se presentan entre diciembre y marzo, y a mediados de año entre julio y agosto.

Este comportamiento está asociado al desplazamiento estacional de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), la cual modula la ocurrencia de eventos de precipitación en la región.

Figura 29 Gráfica de precipitación media mensual multianual (Thiessen)

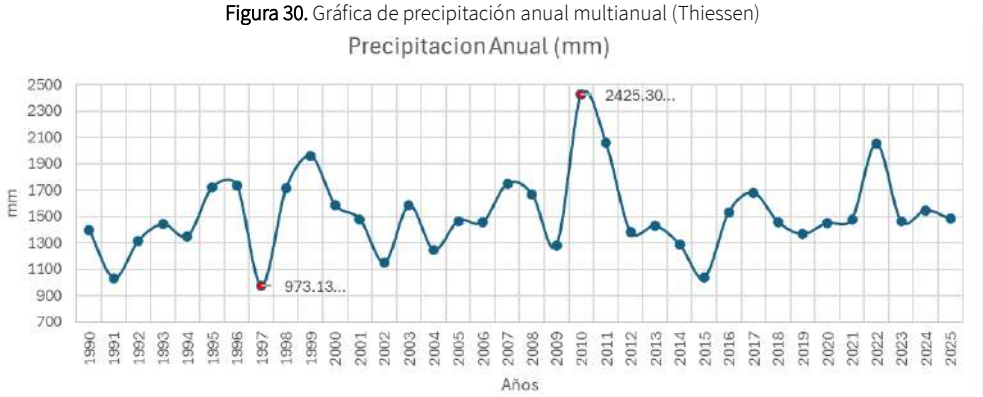


Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM),2026.

La precipitación media anual para el periodo 1990–2025 es del orden de 1513 mm/año. No obstante, se observa una alta variabilidad interanual, con años húmedos que superan los 2000 mm/año y años secos por debajo de 1000 mm/año.

La precipitación media mensual multianual se estimó mediante el método de polígonos de Thiessen a partir de las estaciones pluviométricas disponibles en el área de estudio. La precipitación mínima registrada en 1997 (973 mm/año) coincide con un evento El Niño de fuerte intensidad, mientras que el máximo observado en 2010 (2425 mm/año) se asocia a condiciones La Niña, caracterizadas por un aumento significativo de las precipitaciones en gran parte del territorio nacional.

Figura 30. Gráfica de precipitación anual multianual (Thiessen)

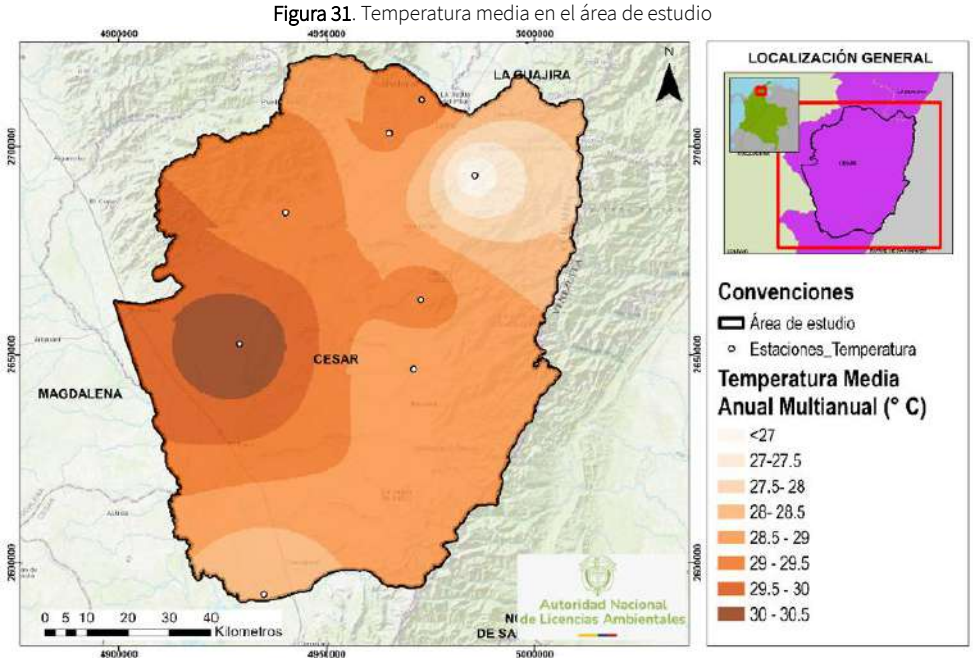


Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM),2026.

La temperatura del aire en el área de estudio fue analizada a partir de los registros de estaciones del IDEAM para el periodo 1990–2025, considerando la temperatura máxima, mínima y media multianual. El mapa de temperatura media multianual evidencia valores que oscilan aproximadamente entre 26,7 °C y 30,4 °C, con un promedio regional cercano a 28–30 °C, característico de zonas de tierras bajas tropicales. Se observa un patrón espacial coherente con el control altitudinal del territorio, donde las temperaturas más bajas se concentran hacia el sector oriental, asociado al piedemonte de la Serranía del Perijá, mientras que las temperaturas más

altas predominan en las zonas planas del centro y occidente del área de estudio. Este gradiente térmico responde a la disminución de la temperatura con la altitud, así como a las condiciones de alta radiación solar propias de la región Caribe colombiana.

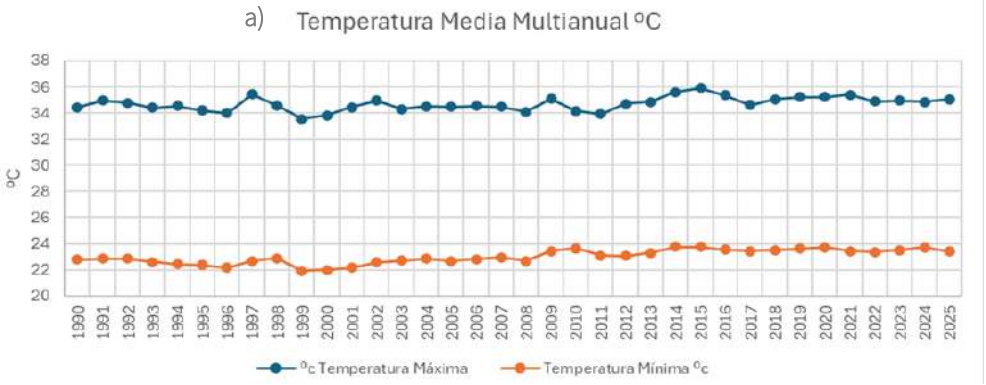
Figura 31. Temperatura media en el área de estudio

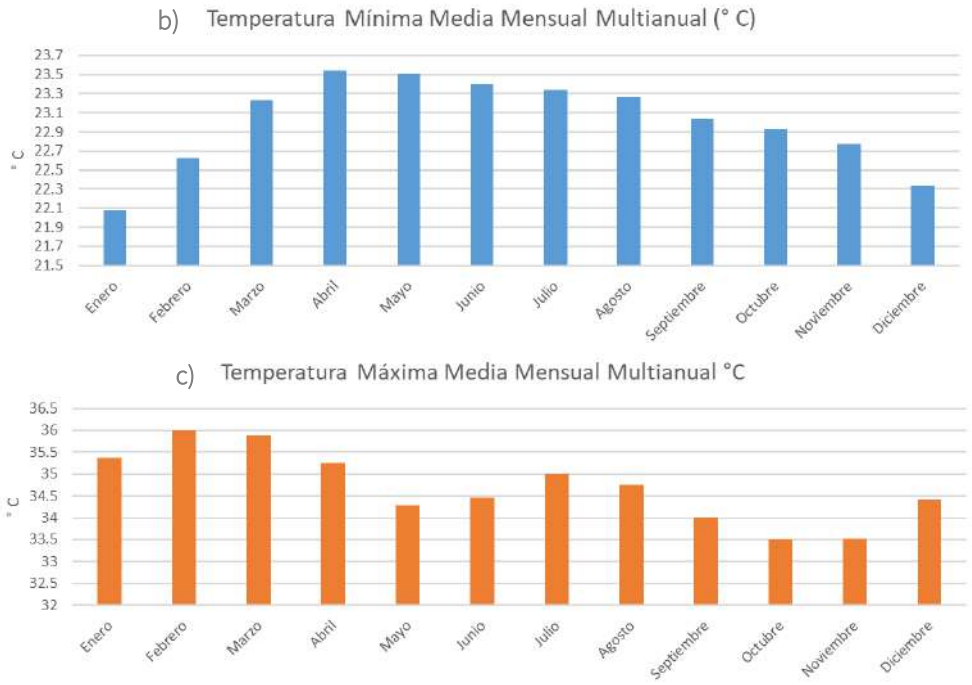


Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM),2026.

El análisis de la temperatura media multianual evidencia una tendencia de aumento entre 1990 y 2025. Las temperaturas máximas registran valores comprendidos entre 34 °C y 36 °C, con un incremento aproximado de 0,6 °C entre el inicio y el final de la serie, mientras que las temperaturas mínimas oscilan entre 22 °C y 24 °C, presentando un aumento cercano a 0,6 °C para el mismo período. En conjunto, estos resultados reflejan condiciones progresivamente más cálidas en el área de estudio, consistentes con los patrones de calentamiento observados a escala regional y nacional.

Figura 32. Comportamiento multianual de la temperatura en el área de estudio: (a) temperatura media anual máxima y mínima para el período 1990–2025; (b) temperatura mínima media mensual multianual; y (c) temperatura máxima media mensual multianual.





Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM),2026.

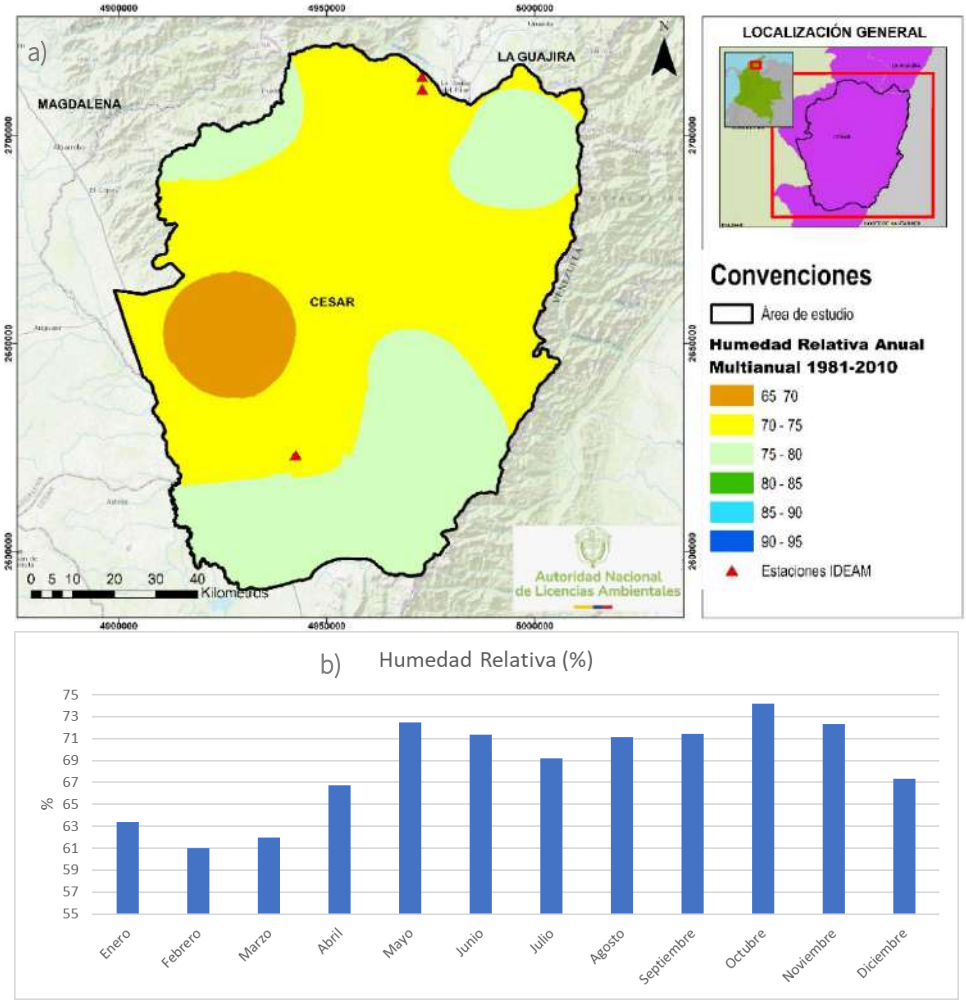
El análisis de la temperatura media multianual para el período 1990–2025 evidencia una baja variabilidad térmica interanual en el área de estudio. Las temperaturas máximas medias anuales se mantienen dentro de un rango estrecho entre 34 °C y 36 °C, mientras que las mínimas oscilan entre 22 °C y 24 °C. Aunque la variación entre años es reducida, se observa una ligera tendencia al incremento de ambas variables hacia los años más recientes. A escala intra-anual, las temperaturas máximas medias mensuales alcanzan sus valores más altos entre febrero y marzo, cercanos a 36 °C, y los más bajos entre octubre y noviembre, alrededor de 33,5 °C. Por su parte, las temperaturas mínimas medias mensuales registran sus mayores valores entre abril y mayo alcanzan sus valores más altos entre abril y mayo (≈ 23,5 °C) y los menores entre diciembre y enero (≈22 °C). En conjunto, estos resultados reflejan un régimen térmico cálido con baja amplitud térmica anual y variaciones estacionales moderadas, características de zonas tropicales de baja altitud.

Complementariamente, la humedad relativa constituye otra variable climática relevante para la caracterización de las condiciones atmosféricas del área de estudio, al influir en los procesos de evapotranspiración, formación de nubosidad y régimen de precipitaciones.

De acuerdo con el Atlas Climatológico de Colombia del IDEAM, la humedad relativa anual multianual en el área de estudio presenta valores predominantes entre 70 % y 75 %, con algunos sectores ubicados hacia la periferia que alcanzan rangos entre 75 % y 80 %. Esta distribución espacial indica condiciones atmosféricas moderadamente húmedas, características de las zonas del departamento del Cesar influenciadas por la dinámica climática de la región Caribe. (IDEAM, 2007).

Por su parte, el análisis de la humedad relativa media mensual multianual, calculada a partir de la información de las estaciones meteorológicas disponibles en el área de estudio, muestra una marcada variación estacional. Los valores mínimos se registran durante los meses de enero y febrero, con porcentajes cercanos al 56 %, mientras que las mayores humedades se presentan entre septiembre y noviembre, alcanzando valores superiores al 74 % y un máximo cercano al 77 % en octubre. Asimismo, se observa una disminución moderada durante julio, asociada al denominado "veranillo de San Juan", seguida de un incremento progresivo hacia la segunda temporada lluviosa. Este comportamiento es consistente con los patrones regionales descritos por el IDEAM para el interior de la región Caribe.

Figura 33. Humedad relativa en el área de estudio: (a) distribución espacial de la humedad relativa anual multianual (1981–2010) y (b) comportamiento de la humedad relativa media mensual multianual a partir de las estaciones meteorológicas disponibles.



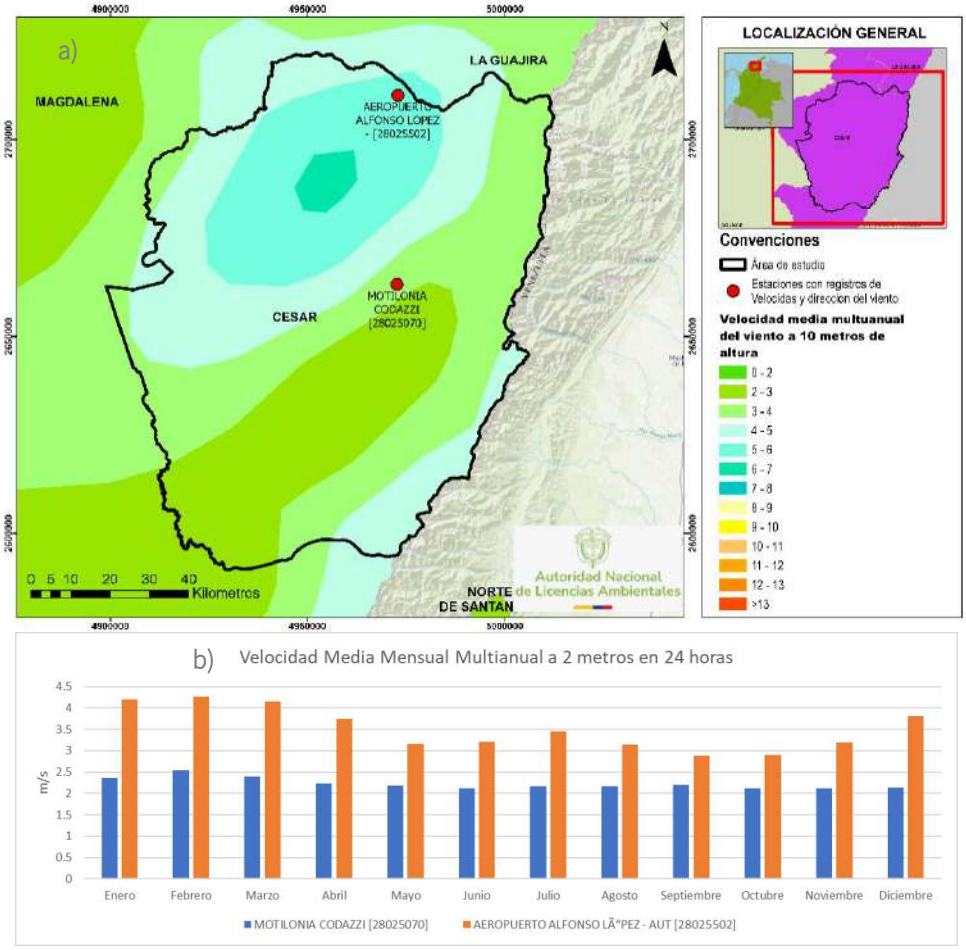
Fuente: Elaboración propia con base en información de estaciones meteorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2026) y del Atlas Climatológico de Colombia (IDEAM, 2007).

De acuerdo con el Atlas de vientos de Colombia del IDEAM, la velocidad media multianual del viento a 10 m de altura en el área de estudio presenta valores predominantes entre 3 y 5 m/s, alcanzando localmente valores entre 5 y 6 m/s, mientras que en el sector sur predominan velocidades entre 2 y 3 m/s. Esta distribución espacial es consistente con el comportamiento característico del centro y sur de la región Caribe, donde las mayores velocidades se presentan durante el primer semestre del año y disminuyen durante los meses más lluviosos del segundo semestre.

El análisis de la velocidad media mensual multianual de las estaciones Aeropuerto Alfonso López (28025502) y Motilonia Codazzi (28025070) evidencia un patrón estacional asociado a la dinámica regional de los vientos alisios. La estación Aeropuerto Alfonso López registra las mayores velocidades entre enero y marzo, con valores cercanos a 4,2 m/s, mientras que los mínimos se presentan entre septiembre y octubre, con velocidades próximas a 2,9 m/s. Por su parte, la estación Motilonia Codazzi presenta velocidades más bajas y estables durante el año, con valores comprendidos entre 2,1 y 2,5 m/s. En general, las mayores velocidades se registran

durante la temporada seca y las menores durante el segundo semestre, coincidiendo con el incremento de las precipitaciones en la región. (IDEAM & UPME, 2017).

Figura 34. Velocidad del viento en el área de estudio: (a) distribución espacial de la velocidad media multianual del viento a 10 m de altura y (b) velocidad media mensual multianual registrada en las estaciones meteorológicas analizadas.



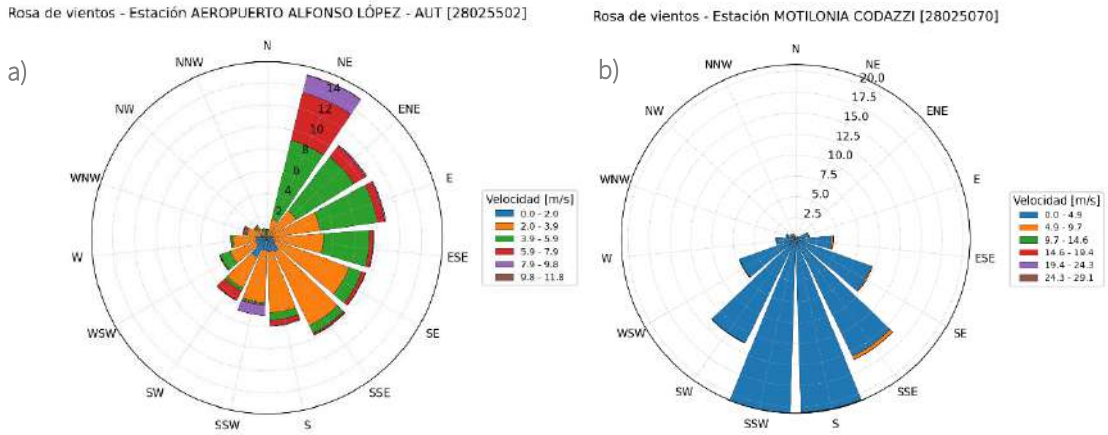
Fuente: Elaboración propia con base en información de estaciones meteorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2026) y del Atlas Climatológico de Colombia (IDEAM, 2017).

El análisis de la dirección predominante del viento, a partir de las rosas de viento de las estaciones disponibles, evidencia diferencias espaciales dentro del área de estudio. En la estación Aeropuerto Alfonso López, ubicada al norte del área de análisis, predominan los vientos provenientes de los cuadrantes noreste (NE), este-noreste (ENE) y este (E), con frecuencias significativas asociadas a velocidades entre 2 y 6 m/s. Este comportamiento refleja la influencia de los vientos alisios del noreste característicos de la región Caribe.

Por su parte, la estación Motilonia Codazzi presenta una marcada predominancia de vientos procedentes de los cuadrantes sur (S), sursureste (SSE) y sursuroeste (SSW), con velocidades generalmente inferiores a 5 m/s. En conjunto, estas diferencias evidencian la influencia de factores locales como el relieve y las condiciones

topográficas sobre la circulación del viento, generando variaciones en la dirección predominante a escala local dentro de la zona minera del departamento del Cesar. (IDEAM & UPME, 2017)

Figura 35. Dirección predominante del viento en el área de estudio: (a) rosa de vientos de la estación Aeropuerto Alfonso López (28025502) y (b) rosa de vientos de la estación Motilonia Codazzi (28025070).



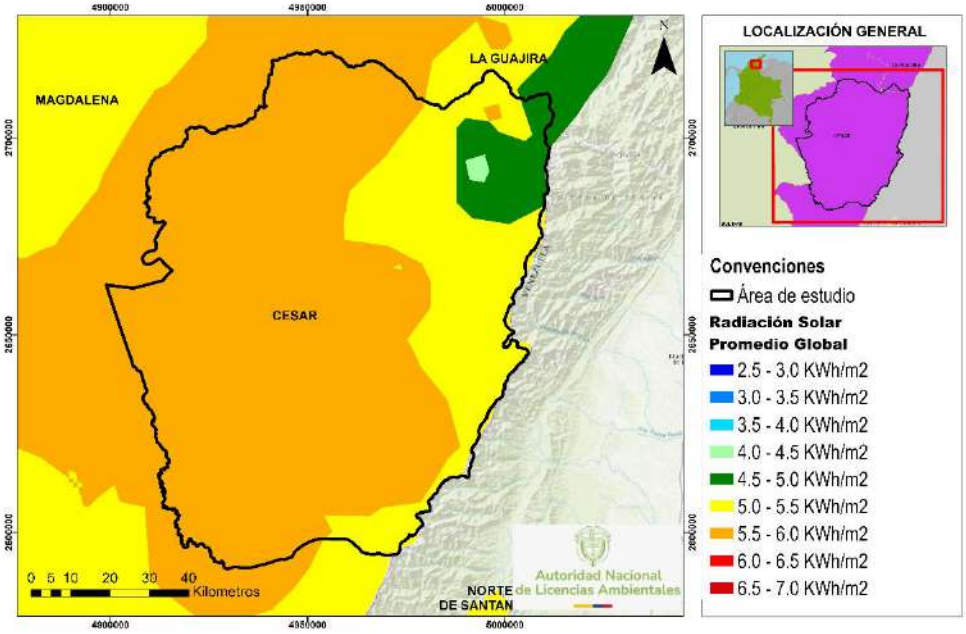
Fuente: Elaboración propia con base en información de estaciones meteorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2026)

En relación con la disponibilidad de energía solar, la radiación solar constituye una variable climática de gran importancia debido a su influencia sobre los procesos de evaporación y evapotranspiración, los cuales desempeñan un papel fundamental en el balance hídrico regional. La cantidad de energía solar incidente condiciona la demanda atmosférica de agua y, por tanto, influye en la disponibilidad hídrica de los ecosistemas y en la dinámica de la cobertura vegetal (Allen et al., 1998; IDEAM, 2015).

De acuerdo con el Atlas Climatológico de Colombia del IDEAM, el área de estudio presenta valores de radiación solar global promedio multianual comprendidos entre 5 y 6 kWh/m^2/día, lo que evidencia una alta disponibilidad de energía solar, característica de las zonas tropicales de baja altitud del departamento del Cesar. La distribución espacial de esta variable refleja condiciones favorables para la incidencia de radiación durante gran parte del año, aunque se observan variaciones locales asociadas a la influencia del relieve y la nubosidad, particularmente hacia sectores cercanos a la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá.

A escala regional, la radiación solar presenta un comportamiento bimodal característico de la región Caribe. Los valores más altos se registran durante febrero y entre julio y agosto, mientras que los menores valores se presentan entre abril y mayo y durante el período comprendido entre septiembre y noviembre. Esta dinámica se encuentra asociada principalmente a las variaciones estacionales de la nubosidad y al desplazamiento de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), que modulan la cantidad de energía solar que alcanza la superficie terrestre. En conjunto, las condiciones observadas evidencian una elevada disponibilidad de radiación solar y su importancia en la regulación de los procesos de evapotranspiración y del balance hídrico en el área de estudio.

Figura 36. Distribución espacial de la radiación solar global promedio multianual en el área de estudio.



Fuente: Atlas Climatológico de Colombia del IDEAM (2017).

En términos generales, el área de estudio presenta condiciones climáticas propias de un ambiente tropical cálido, caracterizado por un régimen de precipitación bimodal, temperaturas elevadas durante todo el año, humedades relativas moderadas a altas, una dinámica de vientos influenciada por los alisios del noreste y una alta disponibilidad de radiación solar. La interacción de estas variables determina los procesos de evapotranspiración, la disponibilidad hídrica y la dinámica de los ecosistemas presentes en el territorio.

Asimismo, la variabilidad espacial observada, asociada principalmente a gradientes altitudinales y a la influencia de la Serranía del Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta, genera contrastes climáticos relevantes dentro del área de estudio. En conjunto, estas condiciones constituyen la base para la comprensión de los procesos hidrológicos, ecológicos y ambientales de la zona minera del Cesar, y representan un insumo fundamental para la evaluación de la sensibilidad ambiental y la interpretación de los efectos potenciales derivados de las actividades antrópicas

B. PROYECCIONES CLIMÁTICAS FUTURAS BAJO ESCENARIOS SSP

Con el fin de evaluar las posibles condiciones climáticas futuras en el área de estudio, se emplean las proyecciones de cambio climático generadas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en el marco de los Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia (2021–2100). Estas proyecciones se basan en las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, por sus siglas en inglés) desarrollados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), los cuales fueron adaptados y regionalizados por el IDEAM para representar las condiciones climáticas futuras del territorio colombiano. (IDEAM, 2024; IPCC, 2021)

Los escenarios SSP describen diferentes trayectorias de desarrollo socioeconómico y niveles de emisiones de gases de efecto invernadero a escala global, permitiendo evaluar cómo podrían variar variables climáticas como la temperatura y la precipitación bajo distintos contextos futuros.

Entre los escenarios analizados se encuentran:

- SSP1-2.6: Escenario sostenible con bajas emisiones.

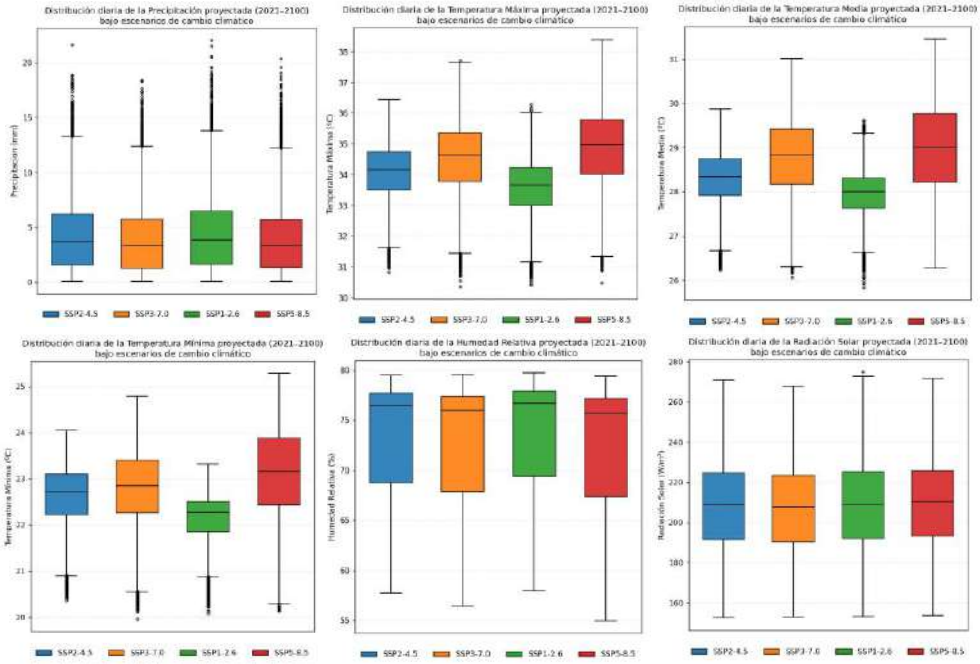
- **SSP2-4.5:** Escenario intermedio o de desarrollo convencional.
- **SSP3-7.0:** Escenario regionalmente desigual con altas emisiones.
- **SSP5-8.5:** Escenario de desarrollo intensivo basado en combustibles fósiles, con emisiones muy altas.

Para el presente estudio se analizarán las proyecciones de variables climáticas como precipitación, temperatura, humedad relativa y velocidad del viento para el periodo 2021–2100. Posteriormente, se identificará el escenario más crítico para el área de estudio, considerando la magnitud de los cambios proyectados y su potencial incidencia sobre el balance hídrico, los procesos erosivos, la ocurrencia de eventos extremos y las condiciones ambientales del territorio.

Para efectos del análisis, el escenario más crítico corresponderá a aquel en el que coincidan: (i) los mayores incrementos de temperatura, debido a su influencia sobre la evapotranspiración y, por tanto, sobre el balance hídrico del territorio; (ii) las variaciones más significativas en los patrones de precipitación, por su incidencia directa en los procesos de recarga, escorrentía y disponibilidad de agua que determinan dicho balance hídrico; y (iii) los mayores desafíos para la adaptación del territorio, entendidos como la interacción entre la exposición de los sistemas naturales y antrópicos, su sensibilidad frente al cambio climático y la capacidad institucional y social para responder a dichos cambios. Esta aproximación permite identificar no solo las condiciones de mayor presión climática, sino también aquellas en las que los impactos potenciales podrían ser más severos debido a limitaciones en la capacidad de adaptación. (IPPC, 2022)

En el área de estudio, dichos cambios podrían alterar el balance hídrico mediante modificaciones en la relación entre la oferta y la demanda hídrica, influyendo sobre la disponibilidad del recurso hídrico, la estabilidad de taludes y otras formas del relieve, los procesos de erosión y sedimentación, así como sobre la ocurrencia de inundaciones en áreas bajas. Adicionalmente, una menor capacidad de adaptación podría incrementar la vulnerabilidad de los ecosistemas, la infraestructura y las actividades productivas frente a eventos climáticos extremos. Por lo anterior, la evaluación de los escenarios de cambio climático constituye una herramienta fundamental para la identificación de riesgos y la definición de medidas de adaptación orientadas a fortalecer la resiliencia del territorio frente a las condiciones climáticas futuras. (IDEAM, 2024; MADS, 2017)

Figura 37. Distribución diaria proyectada de variables climáticas bajo escenarios SSP (2021–2100)



Fuente: ANLA, 2026

- Análisis y selección del escenario más crítico

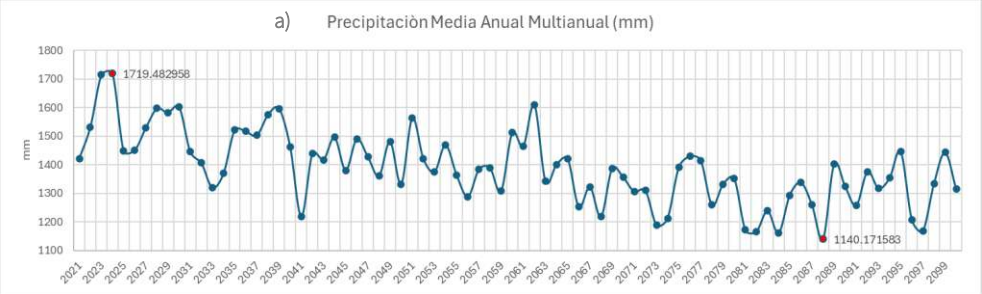
El análisis de las proyecciones climáticas para el periodo 2021–2100 indica que los escenarios SSP3-7.0 y SSP5-8.5 representan las condiciones de mayor presión climática para el área de estudio. El escenario SSP5-8.5 proyecta los mayores incrementos de temperatura, con valores medios de temperatura máxima, media y mínima de 37,24 °C, 31,24 °C y 25,48 °C, respectivamente. Por su parte, el escenario SSP3-7.0 presenta valores ligeramente inferiores (36,86 °C, 31,04 °C y 25,13 °C), manteniéndose dentro de un rango climático muy similar. En cuanto a la precipitación, ambos escenarios muestran promedios anuales prácticamente equivalentes, con aproximadamente 1.442 mm para SSP5-8.5 y 1.438 mm para SSP3-7.0.

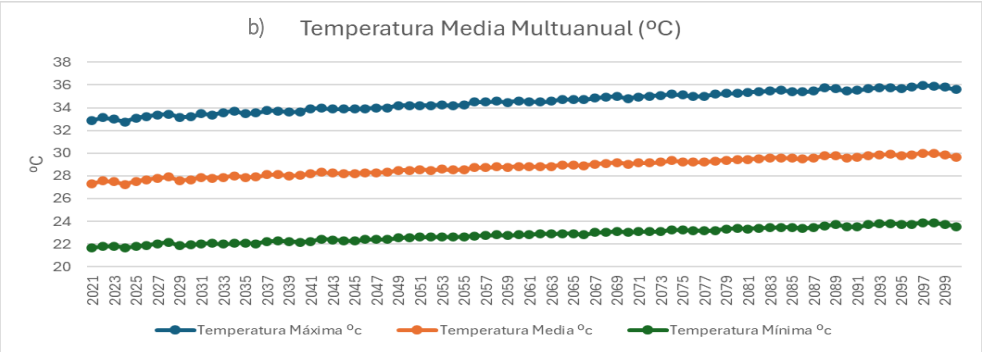
Aunque el SSP5-8.5 corresponde al escenario de mayor calentamiento, el SSP3-7.0 presenta una mayor variabilidad hidrológica. Mientras que bajo SSP5-8.5 la precipitación anual proyectada oscila entre 1.199 mm y 1.601 mm, en SSP3-7.0 el rango se amplía entre 1.140 mm y 1.719 mm. Esta condición refleja una alternancia más marcada entre años secos y húmedos, lo que incrementa simultáneamente la exposición a déficits hídricos, eventos de precipitación intensa y mayores exigencias para la gestión del recurso hídrico.

Estas condiciones adquieren especial relevancia en la zona minera del departamento del Cesar, donde la disponibilidad de agua, el control de la erosión, la estabilidad de taludes y la gestión de drenajes constituyen factores determinantes para la sostenibilidad ambiental y operativa del territorio. Una mayor variabilidad climática puede traducirse en periodos de estrés hídrico más severos, alternados con eventos de lluvia capaces de incrementar la escorrentía superficial, la sedimentación y la susceptibilidad a inundaciones en áreas bajas y procesos erosivos en zonas de piedemonte.

Sin embargo, la selección del escenario crítico no se fundamenta únicamente en la magnitud de los cambios climáticos proyectados. Las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas incorporan además diferentes trayectorias de desarrollo y capacidad de adaptación. En este sentido, el SSP3-7.0 representa un contexto caracterizado por mayores limitaciones institucionales, menor capacidad de inversión en infraestructura y mayores dificultades para implementar medidas de adaptación y gestión del riesgo. Por tanto, al combinar una presión climática comparable a la observada en SSP5-8.5 con una mayor variabilidad hidrológica y menores capacidades adaptativas, el escenario SSP3-7.0 se considera la condición más desfavorable para la gestión territorial y ambiental del área de estudio, razón por la cual se adopta como escenario de referencia para la evaluación de impactos y la formulación de medidas de adaptación (IDEAM, 2024).

Figura 38. Proyecciones climáticas del escenario SSP3-7.0 para el periodo 2021–2100 en el área de estudio: (a) precipitación media anual multianual y (b) evolución de las temperaturas máxima, media y mínima anuales.





Fuente: ANLA,2026 a partir de IDEAM,2024.

- Análisis espacial de variaciones climáticas proyectadas (2021–2100)

Con el propósito de identificar la distribución espacial de los cambios climáticos proyectados en el área de estudio, se analizaron los resultados del escenario SSP3-7.0 para los horizontes temporales 2021–2040, 2041–2060, 2061–2080 y 2081–2100, evaluando la evolución de la precipitación y la temperatura media como variables clave para la gestión ambiental y del recurso hídrico.

Es importante señalar que los cambios porcentuales de precipitación presentados corresponden a variaciones respecto al periodo histórico de referencia utilizado por el IDEAM para la construcción de los escenarios de cambio climático. Dicho periodo base no se deriva exclusivamente de registros de estaciones meteorológicas, sino de un cubo de datos histórico espacialmente continuo elaborado para Colombia, el cual integra observaciones de estaciones del IDEAM con información proveniente de productos satelitales y de reanálisis climático, entre los que se incluyen CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station Data), MERRA-2 (Modern-Era Retrospective Analysis for Research and Applications, Version 2), ERA5 y otras fuentes complementarias, particularmente en zonas donde la cobertura observacional resulta insuficiente. Este procedimiento permite generar una representación más completa y homogénea de las condiciones climáticas históricas a escala nacional, que posteriormente sirve como línea base para estimar los cambios futuros proyectados. En consecuencia, las variaciones porcentuales mostradas en los mapas deben interpretarse como diferencias respecto a este cubo de datos histórico integrado y no necesariamente respecto a promedios calculados únicamente a partir de registros de estaciones meteorológicas, lo que explica posibles discrepancias entre diferentes fuentes de información climática. La metodología empleada busca reducir los efectos de vacíos espaciales de observación y mejorar la representatividad de las condiciones climáticas de referencia utilizadas en las proyecciones nacionales de cambio climático (IDEAM, 2024).

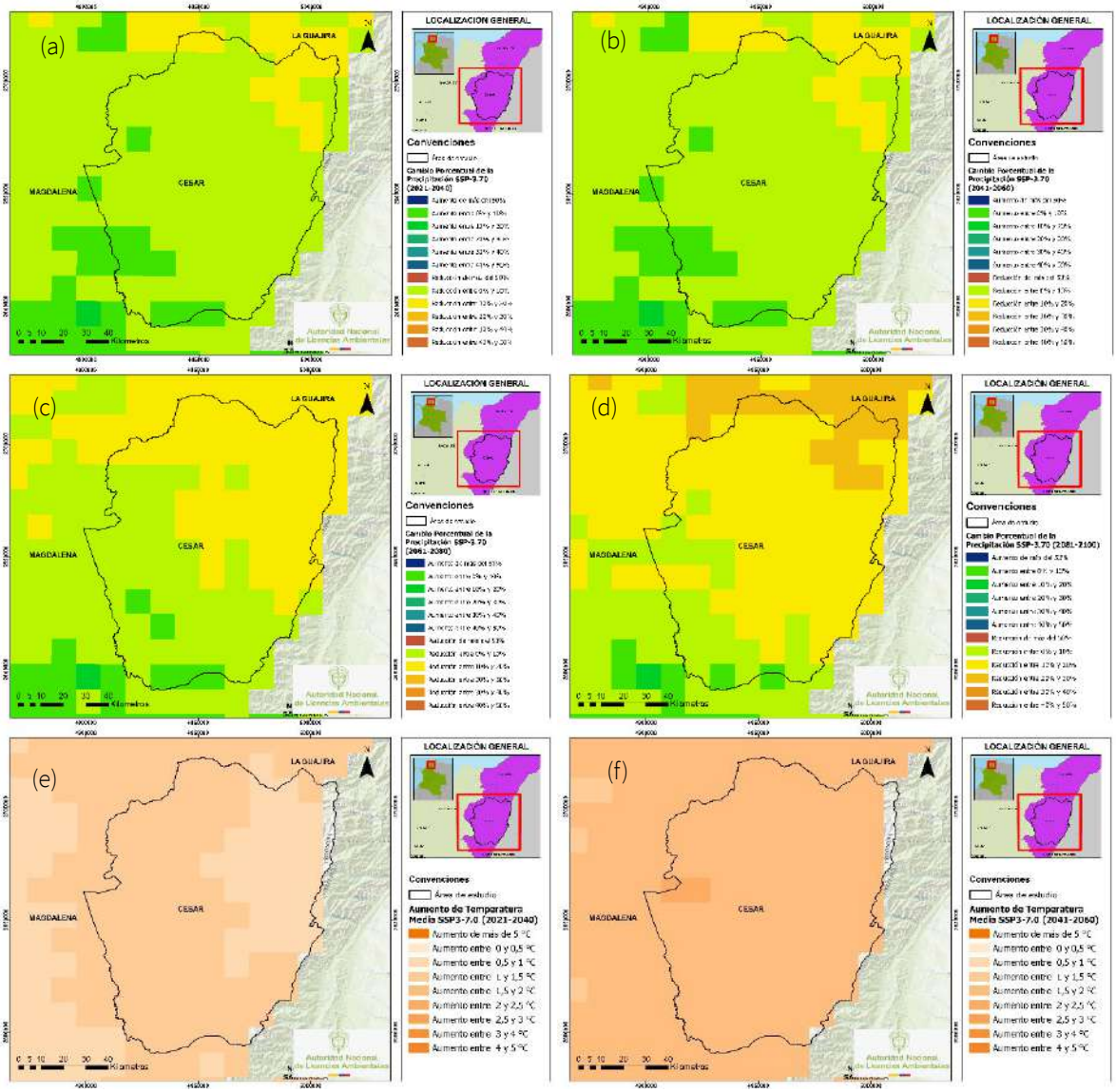
La precipitación proyectada bajo el escenario SSP3-7.0 muestra una tendencia general de disminución en el área de estudio, la cual se intensifica progresivamente hacia finales del siglo XXI. Durante el horizonte temporal 2021–2040 y 2041–2060 predominan reducciones entre 0 % y 10 %, con incrementos localizados entre 0 % y 10 % en algunos sectores. Posteriormente, para los horizontes 2061–2080 y 2081–2100 se observa una expansión de las áreas con disminuciones entre 10 % y 20 %, e incluso reducciones puntuales entre 20 % y 30 %, especialmente hacia los sectores norte y oriental del territorio.

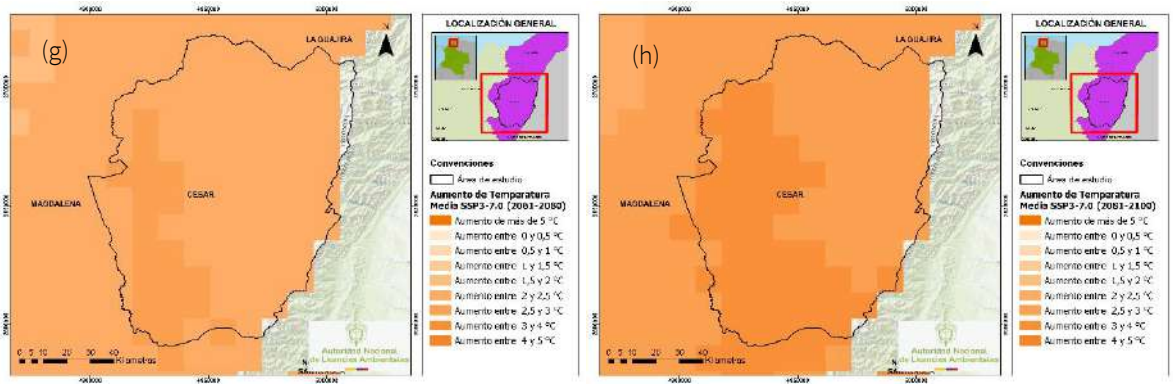
Por su parte, la temperatura media presenta un incremento progresivo y espacialmente generalizado en toda el área de estudio. Durante el horizonte temporal 2021–2040 predominan aumentos entre 1 °C y 1,5 °C, mientras que para 2041–2060 se observan incrementos principalmente entre 1,5 °C y 2 °C. Hacia finales de siglo (2061–2080 y 2081–2100) se amplían las áreas con aumentos entre 2 °C y 2,5 °C, evidenciando una intensificación gradual de la señal de calentamiento en el territorio.

En conjunto, las proyecciones indican un escenario caracterizado por una reducción progresiva de la precipitación y un aumento sostenido de la temperatura media. Esta combinación podría incrementar la

demanda evaporativa de la atmósfera, reducir la disponibilidad hídrica y aumentar la susceptibilidad del territorio frente a periodos secos prolongados, condiciones particularmente relevantes para la gestión ambiental y de los recursos hídricos en la zona minera del departamento del Cesar.

Figura 39. Cambios proyectados en la precipitación y la temperatura media bajo el escenario SSP3-7.0 para los horizontes temporales 2021–2040, 2041–2060, 2061–2080 y 2081–2100 en el área de estudio: (a–d) cambio porcentual de la precipitación; (e–h) cambio de la temperatura media (°C).





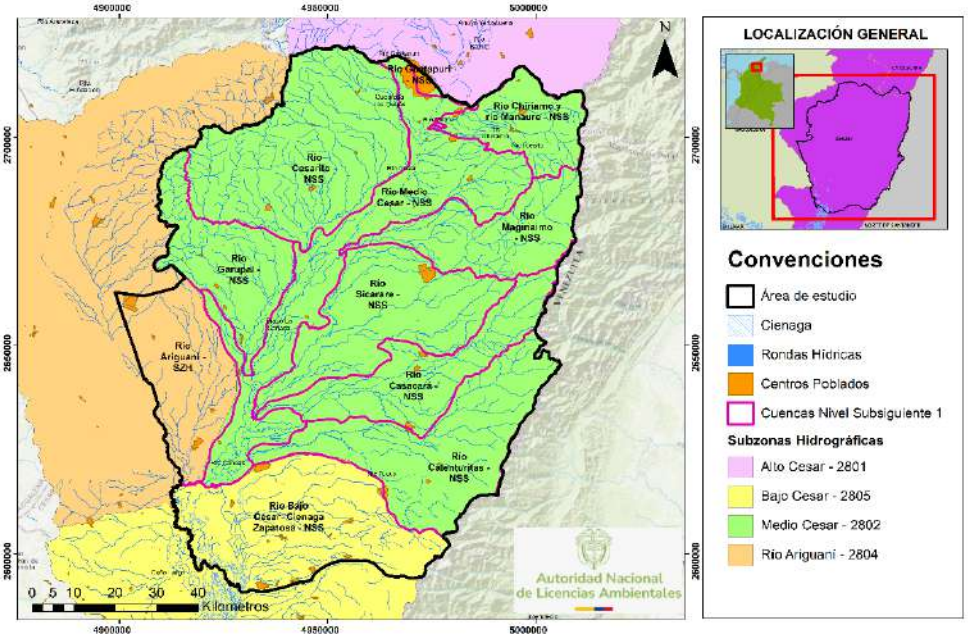
Fuente: IDEAM, 2024

C. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE HÍDRICO SUPERFICIAL

CONDICIÓN REGIONAL – INDICADORES HIDROLÓGICOS

El área de estudio definida para el presente Reporte de Análisis Regional, en términos hidrográficos se encuentra conformada por cuatro subzonas hidrográficas (SZH), las cuales a su vez integran once cuencas de nivel subsiguiente 1 distribuidas espacialmente a lo largo del área de análisis. Dichas unidades corresponden a áreas estratégicas para la regulación y conservación del recurso hídrico y presentan dinámicas diferenciada en términos de oferta, demanda, calidad y presión antrópica. La Figura 40 y Tabla 41 presentan las unidades hidrográficas identificadas en el área de estudio.

Figura 40. Unidades hidrográficas en el Área de Estudio.



Fuente: ANLA, 2026. A partir de IDEAM, 2022.

Tabla 41. Unidades hidrográficas en el área de estudio.

SZH	Alto Cesar	Medio Cesar	Bajo Cesar	Río Ariguaní
IVH	Alta	Muy alto	Alto	Muy alto
IACAL	Muy alta	Muy alto	Alto	Muy alto

Cuenca nivel subsiguiente 1	Río Guatapuri	Río Cesarito	Río Medio Cesar	Rio Chiriamo y Río Manaure	Rio Magiriaimo	Rio Garupal	Río Sicarare	Río Casacará	Río Calenturitas	Río Bajo Cesar-Ciénaga Zapatosa	
Código	2801-01	2802-01	2802-02	2802-03	2802-04	2802-05	2802-06	2802-07	2802-08	2805-02	2804
% de ocupación en AE	0.3 %	15.7 %	14.1 %	4.9 %	6.8 %	7.0 %	10.3 %	7.8 %	11.9 %	13.3 %	7.9 %

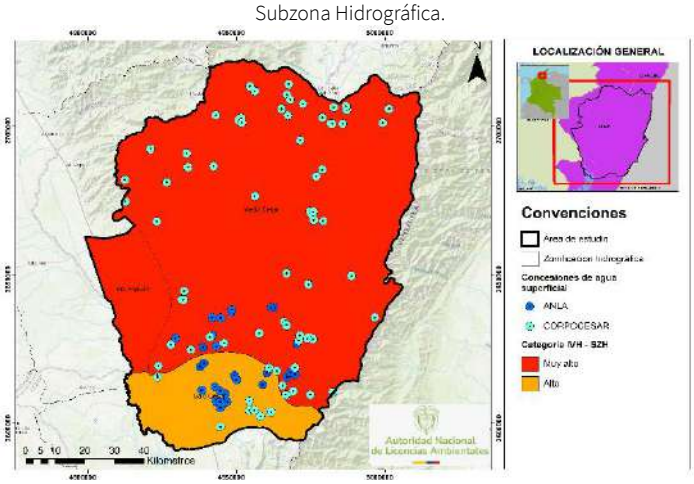
Fuente: ANLA, 2026. A partir de IDEAM, 2022; CORPOCESAR & CORPAMAG, 2018; CORPOCESAR & CORPOGUAJIRA, 2020; CORPOCESAR, 2020, 2018

A partir de la información de caracterización y diagnóstico contenida en los instrumentos POMCA, se realizó el análisis general del estado del recurso hídrico superficial, integrando indicadores asociados a vulnerabilidad hídrica, capacidad de asimilación de cargas contaminantes, regulación hídrica, usos del suelo y zonificación ambiental. Teniendo en cuenta que, no todas las cuencas cuentan con instrumento POMCA formulado, para las áreas faltantes se complementó el análisis utilizando información proveniente del Estudio Nacional del Agua (ENA, 2022), particularmente los índices IVH e IACAL señalados en la Tabla 41

El análisis del Índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH) Figura 41 evidencia un comportamiento heterogéneo dentro del área de estudio, con un predominio de categorías altas y muy altas, particularmente en la cuenca del Rio Magiriaimo, del Rio Chiriamo y Rio Manaure y del Río Bajo Cesar- Ciénaga Zapatosa. Los resultados del Índice de Regulación Hídrica (IRH) y del Índice del Uso del Agua (IUA), indican que, aunque algunas unidades internas presentan condiciones de moderada regulación hídrica, a nivel regional persiste una elevada susceptibilidad frente a escenarios de disminución de oferta hídrica durante periodos secos, situación que adquiere mayor relevancia considerando la concentración de actividades productivas y demandas antrópicas existentes en la Zona Minera del Cesar. En este sentido, se identifica que las condiciones de vulnerabilidad observadas están asociadas principalmente a la transformación de las coberturas naturales y la expansión hídrica, el incremento de demandas sectoriales y la limitada capacidad natural de regulación hídrica en algunas subcuencas.

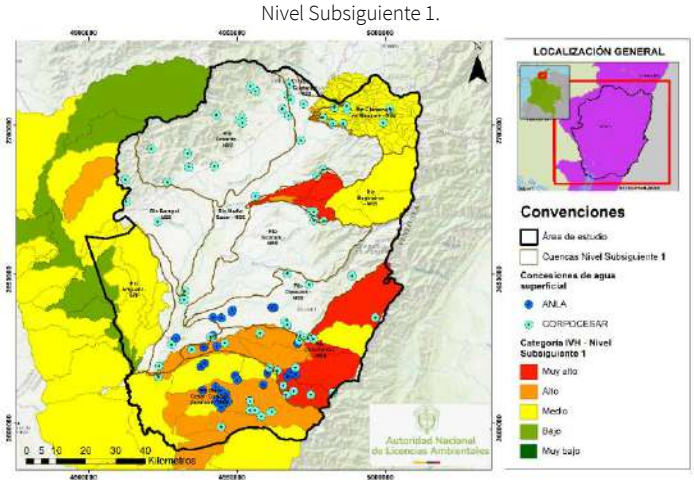
En la cuenca de Manaure Chiriamo se identifican condiciones de presión sobre el recurso asociadas a actividades agropecuarias extensivas. En las unidades abastecedoras de Manaure, V. Blancas y El Plan presentan escenarios de vulnerabilidad media a alta durante periodos de estiaje, evidenciando disminución de la capacidad de regulación hídrica y mayor susceptibilidad frente al incremento de demandas. Asimismo, en sectores asociados a la subcuenca del río Calenturitas se observan categorías altas y muy altas de IVH tanto a nivel regional como en unidades internas, situación que podría estar relacionada con la coexistencia de actividades mineras, presión por usos productivos y transformación de coberturas naturales. En términos regionales, el patrón espacial del IVH permite inferir que las zonas más susceptibles coinciden con áreas de mayor intervención antrópica y presión sobre el recurso, particularmente en el corredor central y suroriental del área de estudio.

Figura 41. Índice de Vulnerabilidad Hídrica por Desabastecimiento (IVH) por Subzona Hidrográfica.



Fuente: ANLA, 2026. A partir de IDEAM, 2022.

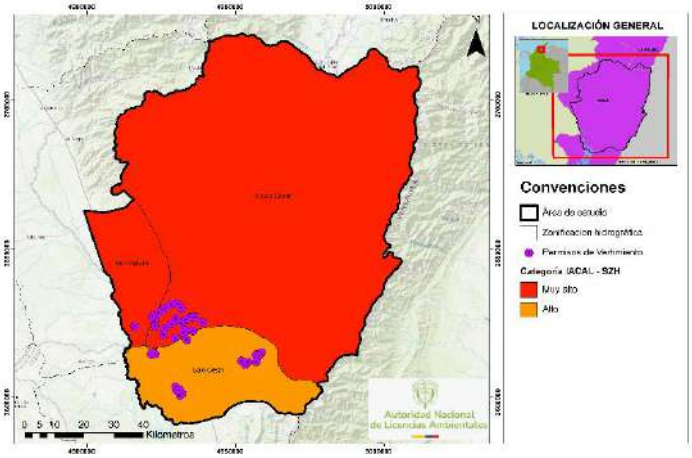
Figura 42. Índice de Vulnerabilidad Hídrica por Desabastecimiento (IVH) por Cuenca Nivel Subsiguiente 1.



Fuente: ANLA, 2026. A partir de IDEAM, 2022; CORPOCESAR & CORPAMAG, 2018; CORPOCESAR & CORPOGUAJIRA, 2020; CORPOCESAR, 2020, 2018.

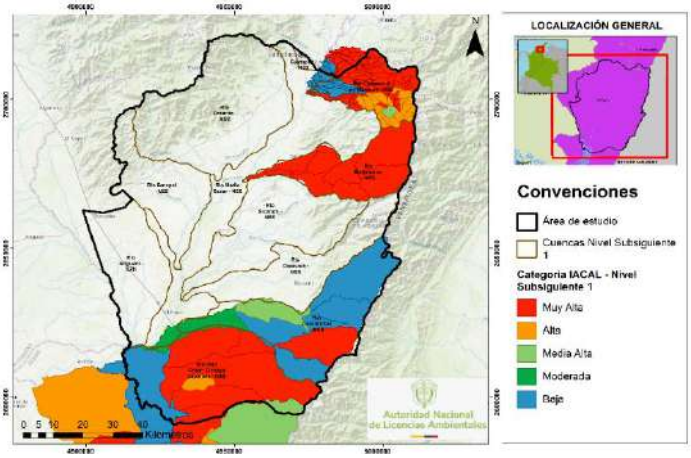
El análisis regional del Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) (Figura 43) evidencia una condición crítica en múltiples subcuencas de la zona minera del Cesar, particularmente en sectores donde se identifican vertimientos domésticos, presión agropecuaria y transformación del territorio. Predominan categorías "Muy Alta" y "Alta" de susceptibilidad, especialmente en las subcuencas asociadas a los ríos Chiriaimo, Magiriaimo, Bajo Cesar–Ciénaga de Zapatosa y Calenturitas, indicando una capacidad limitada para asimilar cargas contaminantes sin comprometer la calidad del recurso hídrico superficial. En la cuenca Manaure–Chiriaimo, el POMCA identifica múltiples fuentes potenciales de contaminación difusa y puntual asociadas principalmente a: uso intensivo agropecuario, manejo inadecuado de agroquímicos, actividades cafeteras tradicionales y deficiencias en infraestructura sanitaria. Uno de los hallazgos del POMCA es la identificación de vertimientos directos sobre el río Manaure y condiciones deficientes de sistemas de tratamiento de aguas residuales. Esta situación adquiere especial relevancia considerando que dichas corrientes son utilizadas simultáneamente como fuentes de abastecimiento para poblaciones locales, lo que podría generar conflictos entre disponibilidad, calidad y usos del recurso hídrico. Adicionalmente, el documento POMCA identifica actividades agrícolas con potencial aporte de contaminación difusa debido al uso de fertilizantes y agroquímicos, especialmente en cultivos de café, cacao, plátano y otros sistemas productivos localizados en zonas de ladera.

Figura 43. Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) por Subzona Hidrográfica.



Fuente: ANLA, 2026. A partir de IDEAM, 2022.

Figura 44. Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) por Cuenca Nivel Subsiguiente 1



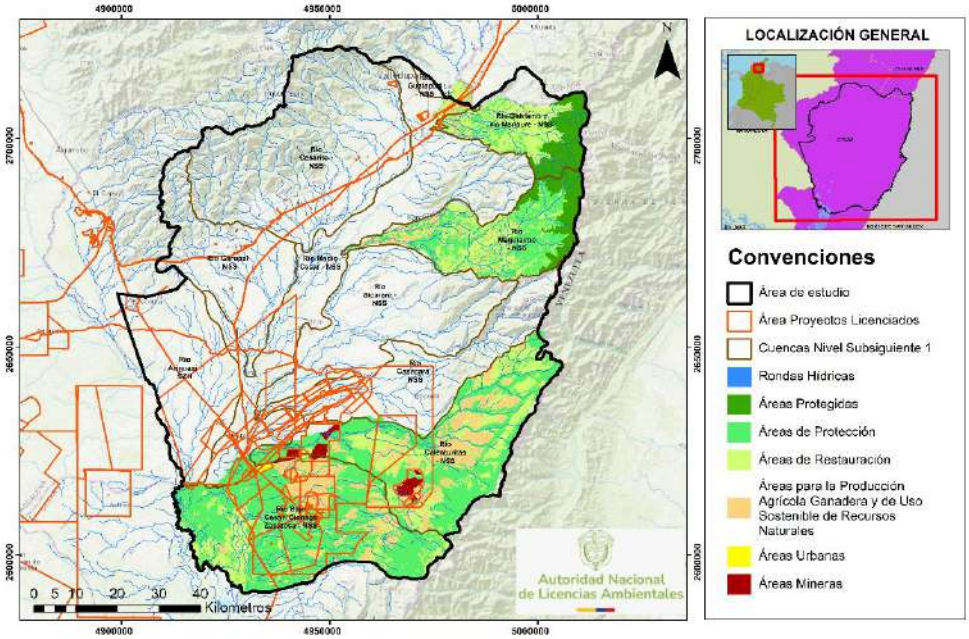
Fuente: ANLA, 2026. A partir de IDEAM, 2022; CORPOCESAR & CORPAMAG, 2018; CORPOCESAR & CORPOGUAJIRA, 2020; CORPOCESAR, 2020, 2018.

La integración entre los mapas de IVH, IACAL y zonificación ambiental evidencia una relación espacial importante entre las áreas con mayores niveles de vulnerabilidad y aquellas sometidas a procesos intensivos de transformación territorial. Las zonas con categorías altas y muy altas de vulnerabilidad y presión sobre calidad coinciden en gran medida con sectores dominados por: usos agropecuarios extensivos, áreas de producción agrícola y ganadera, expansión de actividades mineras, corredores de infraestructura, y centros poblados. De acuerdo con las actividades licenciadas y las prospectivas descritas a lo largo del documento, se presenta una concentración significativa de actividades mineras, hidrocarburíferos e infraestructura sobre el corredor central y sur de la zona de estudio, particularmente en áreas asociadas a las subcuencas Calenturitas, Bajo Cesar–Ciénaga de Zapatosa, Sicarare y sectores medios del río Cesar. Esta convergencia espacial resulta especialmente relevante debido a que varias de estas subcuencas presentan simultáneamente: categorías altas de IVH, categorías altas de IACAL, alta demanda hídrica, y transformación significativa de coberturas.

El mapa de zonificación ambiental evidencia la distribución espacial de las áreas con diferentes niveles de restricción, conservación, restauración y uso del territorio dentro de las subcuencas analizadas, mostrando que una proporción importante del área de estudio corresponde a zonas con vocación para la protección y la producción sostenible de recursos naturales. A su vez, se observan núcleos de áreas mineras y urbanas que se superponen parcialmente con sectores de alta sensibilidad ambiental, lo que permite identificar posibles tensiones entre conservación y aprovechamiento del territorio, y resalta la necesidad de priorizar el manejo diferencial de las áreas estratégicas para mantener la funcionalidad hídrica y ecosistémica de la zona minera del Cesar. Al incorporar las áreas licenciadas, se observa que algunas de estas coinciden actualmente con zonas de protección, restauración y producción agrícola y ganadera definidas por los POMCA.

Este solapamiento debe interpretarse considerando la temporalidad de los instrumentos, dado que los proyectos licenciados fueron autorizados con anterioridad a la formulación y adopción de los respectivos POMCA. En este sentido, la superposición no implica necesariamente una incompatibilidad, pero sí permite identificar sectores donde confluyen actividades previamente autorizadas con áreas que posteriormente fueron reconocidas como de especial importancia para el manejo y ordenamiento de las cuencas, constituyendo zonas de interés para el seguimiento de posibles efectos acumulativos.

Figura 45. Zonificación Ambiental POMCA.



Fuente: ANLA, 2026. A partir de IDEAM, 2022; CORPOCESAR & CORPAMAG, 2018; CORPOCESAR & CORPOGUAJIRA, 2020; CORPOCESAR, 2020, 2018.

De acuerdo con lo descrito, se identifica que en el territorio no solo presenta presiones individuales sobre el recurso hídrico, sino múltiples factores concurrentes capaces de generar efectos acumulativos sobre: disponibilidad hídrica, calidad del agua, conectividad ecológica, regulación hídrica, y resiliencia de las cuencas frente a eventos climáticos extremos.

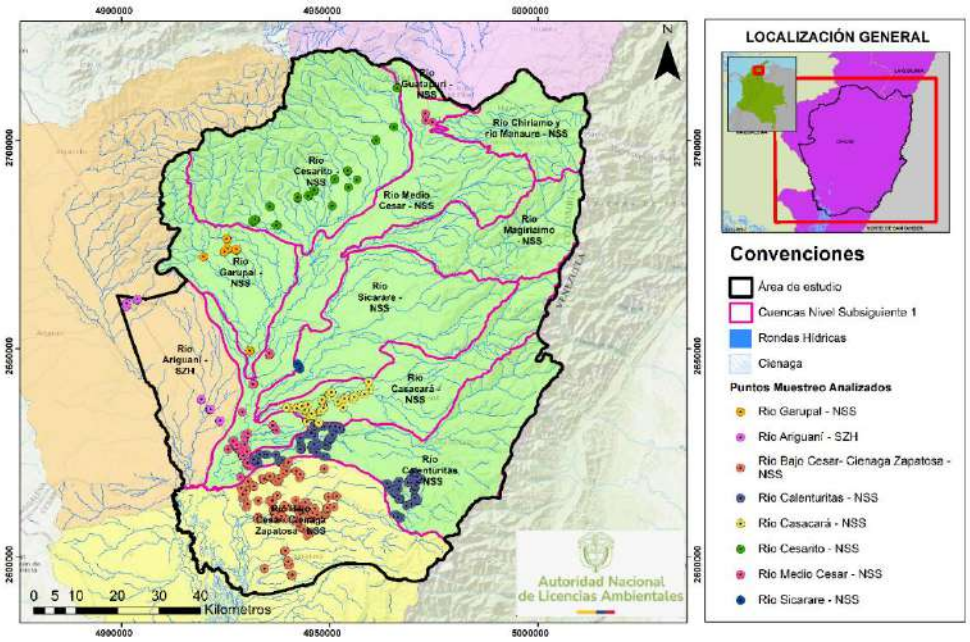
- CONDICIÓN REGIONAL - CALIDAD DE AGUA

Para determinar la condición regional de la calidad del recurso hídrico superficial, se empleó la información proveniente de monitoreos fisicoquímicos y microbiológicos de aguas superficiales reportados a la ANLA mediante los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), en el marco de la evaluación de solicitudes de licenciamiento ambiental, así como a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) presentados durante el seguimiento de los proyectos localizados en el área de estudio.

El análisis se desarrolló a partir de 3.320 campañas de monitoreo realizadas entre los años 2020 y 2025 en 479 puntos de monitoreo distribuidos en las cuencas de nivel subsiguiente 1 presentes en el área de estudio. Para el análisis se consideró la totalidad de los datos disponibles, incluyendo aquellos resultados reportados por debajo del límite de cuantificación. No obstante, para la representación gráfica de algunos parámetros se filtraron los registros no cuantificados o inferiores al límite de cuantificación, con el fin de facilitar la interpretación de las concentraciones efectivamente cuantificadas. Esta consideración varía según el análisis; particularmente para los metales pesados, los registros no cuantificados fueron conservados para determinar la proporción de datos cuantificados y evaluar las limitaciones asociadas a los límites de cuantificación.

La mayor cantidad de puntos se concentró en las cuencas Río Bajo Cesar–Ciénaga de Zapatosa (170 puntos) y Río Calenturitas (123 puntos), seguidas por Río Casacará (70 puntos), Río Medio Cesar (51 puntos) y Río Cesarito (33 puntos). Por su parte, las cuencas Río Ariguaní, Río Garupal y Río Sicarare registraron una menor densidad de monitoreo, con 16, 12 y 4 puntos, respectivamente (Figura 46).

Figura 46. Puntos de monitoreo análisis tendencial de calidad de agua.



Fuente: ANLA (2026).

La evaluación de la calidad del recurso hídrico superficial se realizó tomando como referencia los objetivos de calidad establecidos en la Resolución 0219 del 17 de abril de 2024 de CORPOCESAR, mediante la cual se ajustan los objetivos de calidad a mediano y largo plazo para los cuerpos de agua superficiales bajo su jurisdicción durante el periodo 2024-2029 (Tabla 42). En particular, se consideraron los valores definidos en el artículo 3 para los tramos genéricos afectados por vertimientos de aguas residuales no domésticas provenientes de actividades mineras, correspondientes a los horizontes de mediano plazo (2027) y largo plazo (2029).

Esta referencia fue seleccionada debido a que establece límites para un mayor número de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, permitiendo una evaluación más integral de la calidad del agua. Asimismo, su aplicación responde al carácter regional del análisis, el cual integra información proveniente de múltiples cuerpos hídricos y cuencas hidrográficas. En el análisis se incluyeron parámetros generales de oxigenación (OD), acidez (pH) y carga orgánica (DBO y DQO); compuestos asociados a actividades del sector de hidrocarburos (grasas y aceites, fenoles e hidrocarburos totales); parámetros de calidad microbiológica (coliformes fecales y totales); y metales de interés toxicológico (Ba, Cd, Fe, Hg y Pb)

Tabla 42. Objetivos de calidad – OC establecidos en la Resolución 0219 del 17 de abril de 2024 de CORPOCESAR.

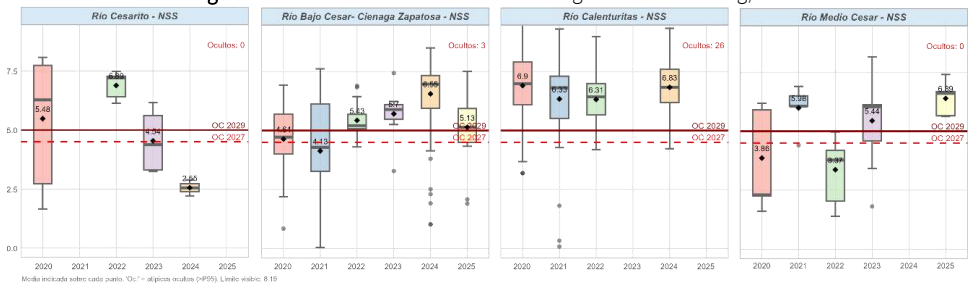
Parámetro	Unidad	Art 2 - Tramos afectados por vertimientos		Art 3 - Tramos afectados por vertimientos asociados a actividad minera		Art 3 - Tramos afectados por vertimientos asociados a hidrocarburos	
		2027	2029	2027	2029	2027	2029
pH	U pH	6,0 a 8,0	6,0 a 8,0	6,00	9,00	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	4,00	4,50	4,50	5	4,50	5
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	25,00	20,00	30,00	20,00	25	20
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	15,00	10	10	5,00	15	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	20	20	20	20	20	20
Grasas y aceites	mg/L	2	2	2	2	2	2

Parámetro	Unidad	Art 2 - Tramos afectados por vertimientos		Art 3 - Tramos afectados por vertimientos asociados a actividad minera		Art 3 - Tramos afectados por vertimientos asociados a hidrocarburos	
		2027	2029	2027	2029	2027	2029
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Nitratos	mg/L	15	10	15	10	15	10
Nitritos	mg/L	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Fosfatos	mg/L	1	1	1	1	1	1
Aluminio Total	mg/L	N.E	N.E	5	5	5	5
Arsénico Total	mg/L	N.E	N.E	0,10	0,10	0,10	0,10
Berilio	mg/L	N.E	N.E	0,10	0,10	0,10	0,10
Cadmio	mg/L	N.E	N.E	0,01	0,01	0,01	0,01
Zinc	mg/L	N.E	N.E	2	2	2	2
Cobalto	mg/L	N.E	N.E	0,05	0,05	0,05	0,05
Cobre	mg/L	N.E	N.E	0,20	0,20	0,20	0,20
Cromo	mg/L	N.E	N.E	0,10	0,10	0,10	0,10
Hierro	mg/L	N.E	N.E	5	5	5	5
Fluoruros	mg/L	N.E	N.E	1	1	1	1
Litio	mg/L	N.E	N.E	2,50	2,50	2,50	2,50
Manganeso	mg/L	N.E	N.E	0,20	0,20	0,20	0,20
Molibdeno	mg/L	N.E	N.E	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg/L	N.E	N.E	0,20	0,20	0,20	0,20
Plomo	mg/L	N.E	N.E	5	5	5	5
Selenio	mg/L	N.E	N.E	0,02	0,02	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	N.E	N.E	0,10	0,10	0,10	0,10
Sulfatos	mg/L	400	400	N.E	N.E	N.E	N.E
Coliformes Totales	NMP/100 mL	20000	5000	20000	5000	20000	5000
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	2000	1000	2000	1000	2000	1000
N.E: No especifica límite							

Fuente: CORPOCESAR (2024).

- Oxígeno disuelto:

Figura 47. Concentración media anual de oxígeno disuelto en mg/L.



Fuente: ANLA (2026)

El comportamiento del oxígeno disuelto evidencia condiciones heterogéneas entre las diferentes cuencas evaluadas. En términos generales, los registros muestran concentraciones que tienden a ubicarse por encima

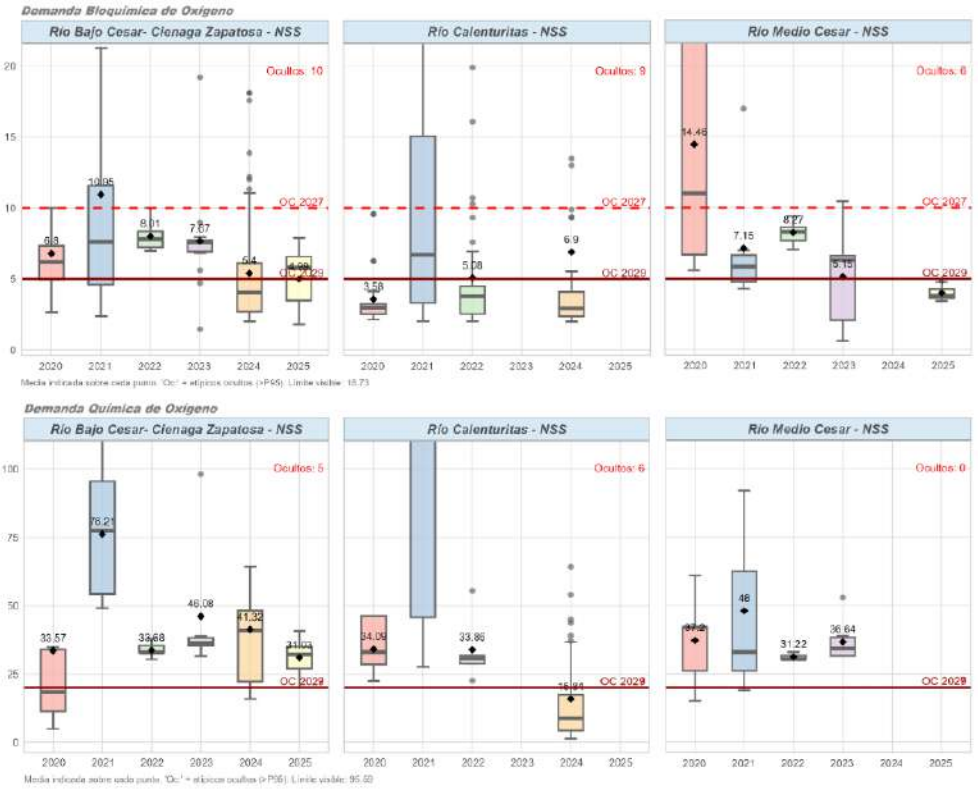
de los valores mínimos establecidos para el cumplimiento de los objetivos de calidad, particularmente en las cuencas de los ríos Calenturitas, Casacará y Garupal, donde las medianas y medias anuales reflejan condiciones favorables para el mantenimiento de los procesos ecológicos acuáticos. No obstante, en sectores asociados a los ríos Bajo Cesar–Ciénaga de Zapatosa, Cesarito y Medio Cesar se observan periodos con valores inferiores a los criterios de referencia, indicando episodios puntuales de reducción en la disponibilidad de oxígeno.

Al analizar en detalle las 114 mediciones que presentaron concentraciones de oxígeno disuelto inferiores a 4,5 mg/L, no se identifica una tendencia espacial o temporal consistente que permita asociar estos incumplimientos a un único cuerpo de agua o a una condición persistente a lo largo de todo el periodo evaluado. En general, los registros corresponden a eventos puntuales o aislados distribuidos entre diferentes años y estaciones de monitoreo. Por ejemplo: en la cuenca del Río Bajo Cesar – Ciénaga de Zapatosa, varios de estos registros se localizaron en cuerpos de agua como la Ciénaga de Mata, el arroyo Las Marías, arroyo Paraluz, arroyo Similoa, arroyo Pujano, caño Paraluz y Ramal ferreo, siendo estos dos últimos los sitios donde se observa una mayor recurrencia de valores inferiores al criterio de referencia. De manera similar, en la cuenca del Río Calenturitas se identificaron algunos registros por debajo de 4,5 mg/L en el río Calenturitas, caño Helenita y arroyo Caimancito, concentrados principalmente durante los años 2021 y 2022. En la cuenca del Río Casacará, las observaciones se presentaron en el arroyo del Zorro, caño Platanal y caño Topacio, donde se registran eventos aislados entre 2022 y 2024. Por su parte, en la cuenca del Río Medio Cesar los valores más bajos se observaron principalmente en el arroyo Aguas Blancas y algunos sectores del río Calenturitas.

En conjunto, estos resultados sugieren que las concentraciones reducidas de oxígeno disuelto corresponden principalmente a eventos localizados asociados a condiciones particulares de calidad del agua, dinámica hidráulica o cargas orgánicas temporales, más que a un deterioro sistemático y permanente de los cuerpos hídricos evaluados.

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno (DQO):

Figura 48. Concentración media anual de DBO y DQO en mg/L.



Fuente: ANLA (2026)

Los resultados de DBO5 y DQO evidencian la presencia de aportes de materia orgánica y sustancias oxidables en distintos sectores de la cuenca. Las mayores concentraciones y variabilidades se presentan principalmente en el POMCA Río Bajo Cesar–Ciénaga de Zapatosa y en algunos periodos del Río Medio Cesar, donde se identifican registros que superan los objetivos de calidad definidos para 2027 y 2029. Estas condiciones son consistentes con la ocurrencia de descargas domésticas, aportes agropecuarios y procesos asociados a actividades productivas desarrolladas en la región. En términos generales, ambas variables presentan un comportamiento coherente, donde los incrementos en DBO suelen estar acompañados por incrementos en DQO, indicando la presencia simultánea de materia orgánica biodegradable y compuestos orgánicos de degradación más compleja.

En la cuenca del Río Bajo Cesar – Ciénaga de Zapatosa, se observan las mayores concentraciones de DBO durante 2021, con una media cercana a 11 mg/L y valores atípicos que alcanzan hasta 42,3 mg/L, acompañadas por concentraciones elevadas de DQO durante el mismo periodo, con una media superior a 76 mg/L y un máximo de 116 mg/L que no se evidencia en la gráfica. Esta correspondencia sugiere episodios de enriquecimiento orgánico asociados tanto a materia biodegradable como a compuestos orgánicos persistentes. Aunque a partir de 2022 se evidencia una disminución progresiva de ambas variables, los valores de DQO continúan ubicándose por encima de los niveles observados en otras subzonas, indicando la persistencia de presiones asociadas a descargas domésticas, actividades agropecuarias y procesos de acumulación de materia orgánica. Los años 2024 y 2025 muestran una reducción de la DBO, aunque persisten eventos puntuales de altas concentraciones reflejados en los valores atípicos identificados.

Por su parte, la cuenca de Río Calenturitas presenta el comportamiento más variable de las tres áreas evaluadas. Durante 2021 se registran valores extraordinariamente altos tanto de DBO como de DQO, con medias de aproximadamente 75 mg/L y 497 mg/L, respectivamente, impulsadas por eventos extremos que alcanzan 1.066 mg/L para DBO y 1.770 mg/L para DQO. Estos valores están registrados sobre el Río Calenturitas y el Arroyo Caimancito- La magnitud de estos registros genera una alta dispersión estadística y sugiere la ocurrencia de aportes puntuales de elevada carga orgánica. Posteriormente se observa una reducción importante en las medianas de ambas variables; sin embargo, continúan registrándose eventos aislados de alta concentración, particularmente en 2024, donde se presentan valores atípicos de hasta 185 mg/L para DBO y 316 mg/L para DQO. Este comportamiento evidencia que, aunque las condiciones promedio muestran mejoría, persisten focos localizados de presión sobre la calidad del recurso hídrico.

En la subzona hidrográfica Río Medio Cesar se observa una condición relativamente más estable. La DBO presenta valores moderados, con una disminución progresiva desde 2020 hasta 2025, pasando de medias cercanas a 14 mg/L a valores inferiores a 4 mg/L. De forma consistente, la DQO mantiene concentraciones inferiores a las observadas en las otras subzonas, con medias que oscilan entre 31 y 48 mg/L. Esta relación indica una menor carga orgánica general y una mayor capacidad de asimilación del sistema hídrico. No obstante, algunos registros puntuales, como los observados en 2023 para DQO y en 2021 para DBO, evidencian que aún ocurren eventos localizados de deterioro que requieren seguimiento.

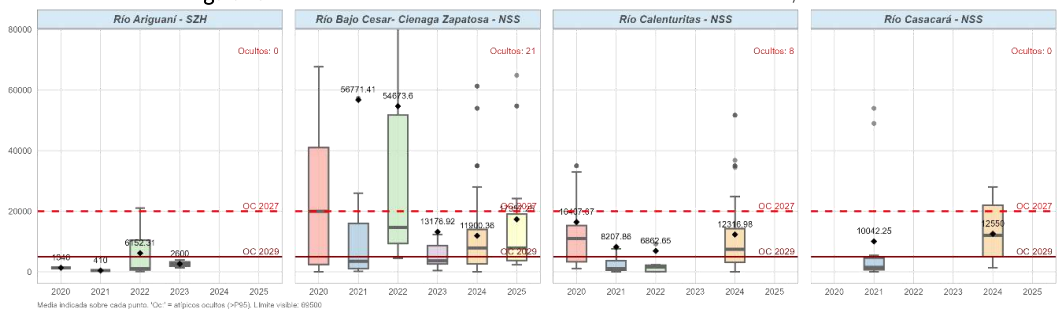
De manera integrada, los resultados sugieren que la subzona Río Calenturitas concentra los eventos más severos de contaminación orgánica, mientras que Río Bajo Cesar–Ciénaga de Zapatosa presenta una presión orgánica persistente y relativamente generalizada. En contraste, Río Medio Cesar exhibe las condiciones más favorables dentro del periodo analizado. La correspondencia observada entre DBO y DQO confirma que las variaciones en la calidad del agua responden principalmente a cambios en la carga orgánica aportada a los sistemas acuáticos, constituyéndose en un indicador relevante para la identificación de áreas prioritarias de control y gestión ambiental.

- Coliformes Totales y Coliformes Fecales:

Los indicadores microbiológicos constituyen uno de los aspectos más críticos identificados en la evaluación. Las mayores concentraciones se registran en los POMCA Río Bajo Cesar–Ciénaga de Zapatosa, Río Cesarito y algunos sectores del Río Medio Cesar, donde se observan excedencias frecuentes respecto a los objetivos de calidad establecidos. La elevada dispersión de los datos evidencia la existencia de aportes significativos de origen doméstico, pecuario y posiblemente asociados a deficiencias en los sistemas de saneamiento.

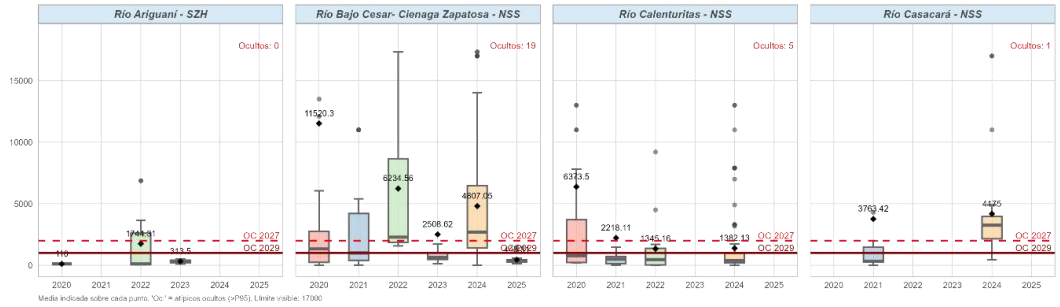
La persistencia de concentraciones elevadas representa un riesgo para los usos potenciales del recurso hídrico, especialmente aquellos relacionados con actividades recreativas, abastecimiento y conservación ecosistémica. Los resultados sugieren que la contaminación microbiológica es una presión relevante sobre la calidad del agua en la región, requiriendo acciones prioritarias orientadas al mejoramiento del tratamiento de aguas residuales y al control de vertimientos directos en los cuerpos hídricos.

Figura 49. Concentraciones medias anuales Coliformes Totales en NMP/100mL.



Fuente: ANLA (2026)

Figura 50. Concentraciones medias anuales Coliformes Fecales en NMP/100mL.



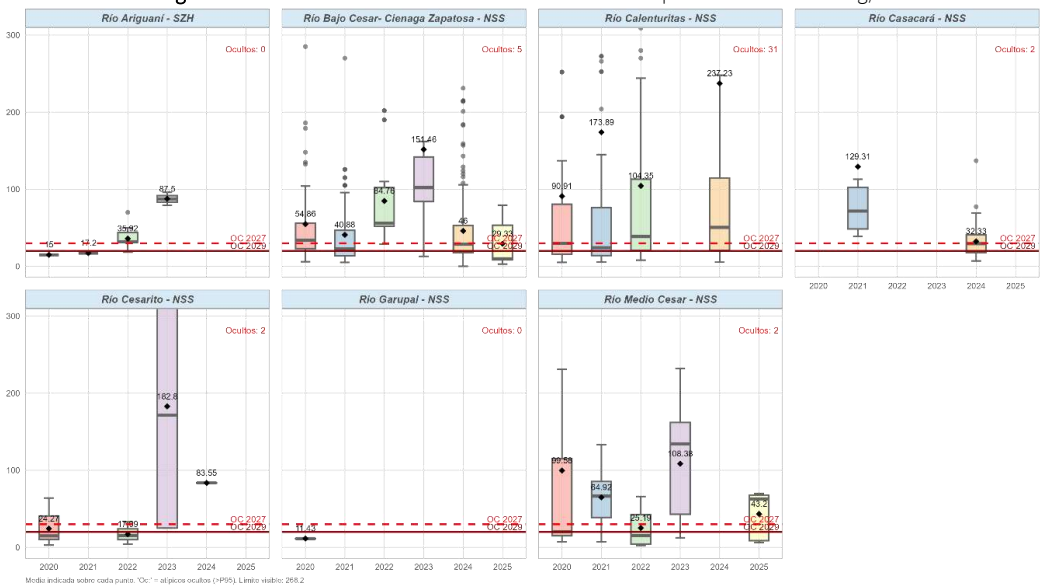
Fuente: ANLA (2026)

- Sólidos Suspendidos Totales:

Los sólidos suspendidos totales presentan una marcada variabilidad espacial y temporal, con concentraciones particularmente elevadas en los POMCA Río Calenturitas, Río Cesarito y Río Medio Cesar. La frecuencia de valores superiores a los objetivos de calidad y la presencia de numerosos datos atípicos sugieren una fuerte influencia de procesos erosivos, escorrentía superficial y remoción de material particulado asociada tanto a eventos de precipitación como a actividades antrópicas desarrolladas en las áreas de drenaje.

Desde una perspectiva ambiental, el incremento de los SST puede generar reducción en la penetración de la luz, alteración de hábitats bentónicos y transporte de contaminantes adsorbidos a partículas. Aunque algunos sectores muestran una disminución de las concentraciones en los años más recientes, los resultados indican que la carga de sedimentos continúa siendo una de las presiones más relevantes sobre la calidad del recurso hídrico, especialmente en cuencas con alta intervención y susceptibilidad a procesos de erosión.

Figura 51. Concentraciones medias anuales de Sólidos Suspendidos Totales en mg/L.



Fuente: ANLA (2026)

- Metales

Los resultados de monitoreo para metales muestran un comportamiento diferenciado entre los parámetros evaluados, sin evidenciar tendencias crecientes o sostenidas durante el periodo 2020–2025. La interpretación debe considerar que la proporción de datos cuantificados es variable y, para varios metales, baja. Adicionalmente, en algunos registros el límite de cuantificación es superior al límite de referencia, por lo que no es posible establecer el cumplimiento o la existencia de una excedencia. En la Tabla 43 se presenta el resumen de los resultados identificados en los monitoreos, incluyendo el porcentaje de muestreos cuantificados para cada metal, el número de mediciones con excedencias, el límite de referencia establecido en el artículo 3 de la Resolución 0219 del 17 de abril de 2024 de CORPOCESAR, así como una síntesis de los valores que superaron dicho límite y de las principales fuentes hídricas en las que fueron registrados. En color rojo se señalan los años en los cuales el límite de cuantificación empleado es superior al límite normativo, condición que impide verificar si los resultados se encuentran por encima o por debajo del valor de referencia.

Tabla 43. Excedencias en los datos de monitoreo de metales para el área de estudio del reporte.

Parámetro	% datos cuanti-ficados	N° de Mediciones con excedencias						Límite Art. 3 RS 0219/24	Descripción de las excedencias
		2020	2021	2022	2023	2024	2025		
Aluminio	34%	10	1	6	0	1	0	5 mg/L	**2020:** LAM2622 Río Calenturitas: valores entre 6,07 y 14,22 mg/L (septiembre y noviembre) y Río Tucuy: valores entre 6,85 mg/L y 15,24 mg/L (septiembre y noviembre). **2021:** LAM3271 Arroyo el zorro (5,61 mg/L - junio). **2022:** LAM2622 Río Calenturitas: valores entre 5,37 y 11,42 mg/L (mayo, junio y septiembre) y Río Tucuy: valores entre 6,79 mg/L y 7,82 mg/L (septiembre y junio). **2024:** LAM1203 Río Tucuy (44,2 mg/L - mayo).
Arsénico	11%	0	0	0	0	1	0	0,1 mg/L	**2024:** LAM1862 Ciénaga Mata (112,4 mg/L - junio)
Cadmio	1,4%	0	0	0	0	8	0	0,01 mg/L	**2024:** LAM1203 - Quebrada Santa Cruz (59,3 y 61,9 mg/L - mayo), Río Tucuy (142 mg/L - mayo), Canal Canime (145 y 269 mg/L - mayo), Caño Ojinegro (254 y 270 mg/L - mayo) y Caño Babilla (83,2 mg/L - mayo).
Cobre	3,7%	0	0	0	0	2	0	0,2 mg/L	**2024:** LAM0027 - Caño San Antonio (0,26 mg/L - mayo) y LAM1862 - Caño Paraluz (14,9 mg/L - octubre) punto aguas arriba de vertimiento.

Parámetro	% datos cuanti-ficados	N° de Mediciones con excedencias						Límite Art. 3 RS 0219/24	Descripción de las excedencias
		2020	2021	2022	2023	2024	2025		
Cromo	8%	0	0	0	0	1	0	0,1 mg/L	**2024:** LAM1203 - Río Tucuy (0,179 mg/L - mayo).
Hierro	92%	15	16	12	0	6	0	5 mg/L	**2020:** LAM2622 Ríos Tucuy, Calenturitas, Maracas y Arroyo Caimancito - Valores desde 5,98 a 17,22 mg/L en septiembre y noviembre. **2021:** LAM1862, LAM2622, LAM3199, LAM3271 y LAV0008-00-2021 - Río Calenturitas, Caño El Platanal, Arroyo El Zorro, Arroyo Caimancito y Canal Ramal Férreo. **2022:** LAM2622 - Río Tucuy y Río Calenturitas - Valores desde 5,9 a 17,5 mg/L. **2024:** LAM0027, LAM1203 - Arroyo San Antonio, Río Tucuy, Caño Canime y Caño Babilla - Valores desde 6,07 a 63,9 mg/L (Río Tucuy - mayo).
Níquel	3%	1		0	0	0	0	0,2 mg/L	**2020:** LAM1862 Reservorio 1 (0,288 mg/L - septiembre).
Plomo	1%	0	0	0	0	1	0	5 mg/L	**2024:** LAM1862 Caño Paraluz (6,7 mg/L - octubre).

Fuente: ANLA (2026)

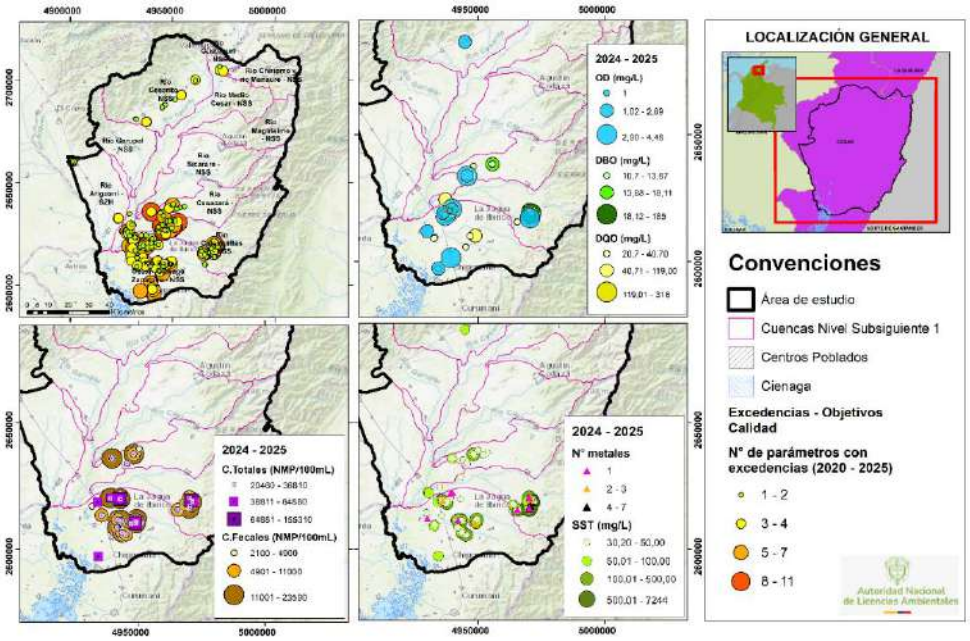
El hierro presenta el comportamiento más recurrente, con registros por encima del límite de referencia en diferentes años y cuerpos de agua. Se destacan particularmente los ríos Calenturitas y Tucuy, donde se presentan concentraciones elevadas en más de una campaña. El aluminio presenta un comportamiento similar, aunque con menor disponibilidad de datos cuantificados, identificándose también registros recurrentes en estos dos cuerpos de agua. Para los demás metales (arsénico, cadmio, cobre, cromo, níquel y plomo) se identifican principalmente eventos puntuales y espacialmente dispersos, sin evidencia suficiente para establecer patrones temporales persistentes. En algunos casos, además, las limitaciones asociadas a los límites de cuantificación restringen la posibilidad de determinar el cumplimiento frente a los valores de referencia.

En conjunto, no se evidencia un patrón regional de incremento progresivo de metales en los cuerpos de agua monitoreados. No obstante, la recurrencia de hierro y aluminio, particularmente en los ríos Calenturitas y Tucuy, constituye un comportamiento que amerita seguimiento en el marco del análisis regional de calidad del agua. Para los demás metales, se recomienda mantener el monitoreo y fortalecer la comparabilidad de los resultados mediante la estandarización de los límites de cuantificación.

- Análisis de excedencias en parámetros de calidad de agua

De acuerdo con el análisis desarrollado a partir de 3.320 campañas de monitoreo realizadas entre los años 2020 y 2025, se identificó un total de 1.390 mediciones con excedencias a los objetivos de calidad del agua, correspondientes a 23 parámetros, registradas en 199 puntos de monitoreo durante 687 campañas. Estos resultados evidencian que, aunque la mayoría de las mediciones cumplen con los objetivos de calidad establecidos, existe un conjunto de registros que requiere un análisis detallado por su recurrencia y distribución espacial. Con el fin de profundizar en la situación actual de la calidad del agua, a continuación, se presenta una figura que muestra las excedencias registradas para algunos parámetros durante los años 2024 y 2025, seguida de un análisis de aquellos parámetros que presentan la mayor frecuencia de incumplimiento en este periodo, al considerarse representativos de las condiciones más recientes de la calidad hídrica en el área de estudio.

Figura 52. Distribución espacial de las estaciones de monitoreo con excedencias a los objetivos de calidad del agua (2020–2025) y valores medidos que excedieron dichos objetivos durante 2024–2025.



Fuente: ANLA (2026)

De acuerdo con la información presentada en la **Figura 52** , las alertas identificadas durante 2024 y 2025 presentan una distribución espacial diferenciada entre las cuencas de nivel subsiguiente 1. Se identifican 498 mediciones con excedencias para este periodo, correspondientes a 20 parámetros. La mayor frecuencia se concentra en los sólidos suspendidos totales (SST), con 167 registros, seguidos por los coliformes fecales (125), coliformes totales (54) y la demanda química de oxígeno (41). Esta distribución permite identificar a los SST como el parámetro con mayor recurrencia dentro de las alertas recientes y, por tanto, como un elemento prioritario para el análisis regional de la calidad del recurso hídrico. A continuación, se relacionan los principales hallazgos por cuenca:

- ✓ **Río Bajo Cesar–Ciénaga Zapatosa** concentra el mayor número de registros con excedencias, con 275 mediciones. Las alertas se distribuyen entre 21 cuerpos de agua y 17 parámetros, destacándose Caño Paraluz, Arroyo Las Ánimas y Arroyo San Antonio. En esta cuenca predominan las alertas asociadas a parámetros microbiológicos y SST, aunque también se presentan excedencias de DBO, DQO, nutrientes, oxígeno disuelto, grasas y aceites y algunos metales. Esta diversidad de parámetros y cuerpos de agua indica que las alertas no corresponden a un único tipo de presión, sino a diferentes condiciones que afectan la calidad del recurso en distintos sectores de la cuenca.

- ✓ **Río Calenturitas** presenta 148 mediciones con excedencias, distribuidas en 14 cuerpos de agua y 13 parámetros. En este sector adquieren especial relevancia los SST y los metales, además de DQO y parámetros microbiológicos. Los principales cuerpos de agua con alertas corresponden al Caño Canime, Río Tucuy, Caño Ojinegro, Caño Babilla y Quebrada Santa Cruz. Se destaca particularmente el Río Tucuy, donde se identifican alertas asociadas a diez parámetros, incluyendo SST, DQO, manganeso, cadmio, aluminio, cromo, hierro y parámetros microbiológicos. La recurrencia de alertas en diferentes parámetros y cuerpos de agua evidencia una zona que requiere especial atención dentro del análisis regional.

- ✓ **Río Casacará** se registran 68 mediciones con excedencias. Estas se concentran principalmente en Arroyo El Zorro, que reúne 55 registros y presenta alertas para seis parámetros, con predominio de SST y coliformes fecales, seguido por Caño El Topacio. En esta cuenca, los SST representan aproximadamente el 44 % de los registros de excedencia identificados, por lo que, al igual que en las

cuencas Río Calenturitas y Río Bajo Cesar–Ciénaga Zapatosa, constituyen un parámetro relevante para la interpretación de las condiciones de calidad.

- ✓ Las cuencas **Río Cesarito y Río Medio Cesar** presentan un número considerablemente menor de registros con excedencias, con cuatro y tres mediciones, respectivamente. En el primero, las alertas corresponden a SST y oxígeno disuelto, mientras que en el segundo se concentran exclusivamente en SST. Debido a la menor cantidad de registros disponibles, estos resultados no permiten establecer patrones regionales de comportamiento a partir de estas áreas.

En términos espaciales, la distribución observada permite identificar sectores donde confluyen alertas de diferentes parámetros y de manera recurrente, particularmente en las cuencas Río Bajo Cesar–Ciénaga Zapatosa, Río Calenturitas y Río Casacará. En este contexto, la identificación de un mayor número de alertas en una cuenca no debe interpretarse directamente como una condición de mayor deterioro, dado que la cantidad de registros está condicionada por la intensidad del monitoreo, el número de proyectos y la disponibilidad de información. Por ello, para la interpretación regional resulta más relevante considerar conjuntamente la recurrencia de las alertas, la diversidad de parámetros involucrados, su distribución entre cuerpos de agua y su coincidencia espacial con las diferentes presiones existentes. Bajo este enfoque, los sólidos suspendidos totales (SST) adquieren particular relevancia, al constituir el parámetro con mayor frecuencia de excedencias entre los resultados recientes y presentar registros en diferentes cuencas y cuerpos de agua del área de estudio. Esta recurrencia espacial justifica profundizar en su comportamiento y en su importancia como indicador de las condiciones de calidad del recurso hídrico.

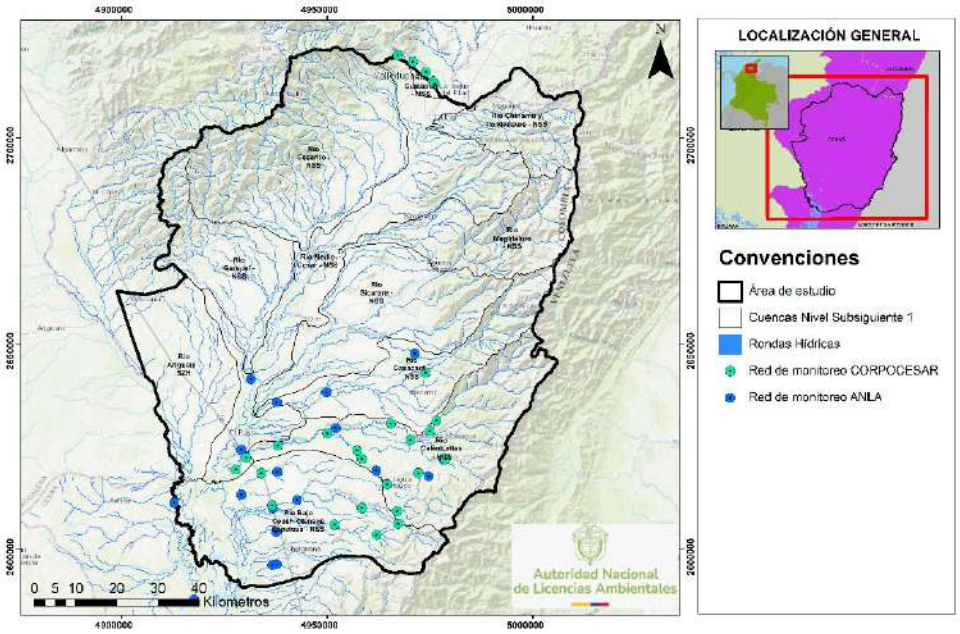
Las concentraciones elevadas de sólidos suspendidos pueden estar asociadas con un incremento en el aporte, transporte y Re-suspensión de partículas en los cuerpos de agua. La U.S. Environmental Protection Agency (EPA, 2026) señala que el incremento de sólidos suspendidos puede relacionarse con procesos que favorecen la erosión y el aporte de sedimentos al sistema acuático, incluyendo la exposición o remoción del suelo, la erosión de márgenes y lechos, la modificación de cauces y el incremento de la escorrentía. Estas condiciones favorecen la incorporación y permanencia de partículas en suspensión en los cuerpos de agua. Desde el punto de vista de la calidad del agua, concentraciones elevadas de sólidos suspendidos pueden afectar las condiciones físicas y ecológicas de los ecosistemas acuáticos, Bilotta y Brazier (2008) señalan que concentraciones elevadas de sólidos suspendidos pueden contribuir al deterioro de la calidad del agua y generar efectos sobre la biota acuática. Los autores destacan que la magnitud de estos efectos depende de las condiciones particulares del ambiente, por lo que la interpretación de las concentraciones debe considerar las características propias de cada sistema.

- Monitoreo regional de la calidad del recurso hídrico

Como complemento al análisis de calidad del agua desarrollado a partir de la información de seguimiento de los proyectos licenciados, se consideraron los resultados de la Estrategia de Monitoreo Regional de Calidad Hídrica Superficial para la Zona Minera del Cesar, implementada por la ANLA, y de la red de monitoreo de calidad del agua de CORPOCESAR. La Estrategia de Monitoreo Regional busca fortalecer el seguimiento del recurso hídrico mediante condiciones estandarizadas de monitoreo que permitan generar información comparable entre proyectos y contribuir a la identificación de posibles procesos de acumulación de impactos sobre el recurso hídrico superficial. Los monitoreos desarrollados en el marco de la estrategia incluyen variables fisicoquímicas, microbiológicas y, de acuerdo con los puntos y campañas, parámetros asociados a metales, lo que permite realizar una evaluación más amplia de las condiciones de calidad y de las presiones sobre los cuerpos de agua. Por su parte, la red de CORPOCESAR aporta información obtenida desde una perspectiva territorial más amplia, complementando el seguimiento realizado sobre los cuerpos de agua asociados a los proyectos sujetos a licenciamiento ambiental. En este caso, los análisis de la red de CORPOCESAR se concentran principalmente en parámetros fisicoquímicos y microbiológicos y no incluyen el monitoreo de metales pesados, por lo que ambas fuentes presentan alcances analíticos diferentes (CORPOCESAR, 2026).

La especialización conjunta de los puntos de ambas redes evidencia una concentración del monitoreo en los principales cuerpos de agua asociados a la zona minera, particularmente en los sistemas de los ríos Calenturitas, Tucuy y Sororia, así como en tributarios como el arroyo El Zorro y arroyo San Antonio. En este sentido, la integración de ambas fuentes constituye un elemento relevante para la interpretación regional, especialmente en aquellos cuerpos de agua donde se presentan de manera recurrente alertas de calidad.

Figura 53. Distribución espacial de los puntos de monitoreo de la Estrategia de Monitoreo Regional de ANLA y de la red de monitoreo de CORPOCESAR.



Fuente: ANLA (2025) y CORPOCESAR (2026)

La información disponible permite identificar comportamientos diferenciados entre los principales sistemas monitoreados. Para efectos de la caracterización regional, se priorizan aquellos cuerpos de agua en los que existe información complementaria de ambas fuentes y que, además, presentan señales relevantes en el análisis de calidad desarrollado en el presente reporte. En el río Tucuy se identifica una de las señales de mayor interés para el análisis regional. Los resultados de CORPOCESAR muestran una condición general de calidad regular y una mayor susceptibilidad al deterioro durante la temporada lluviosa. De manera complementaria, la Estrategia de Monitoreo Regional identifica valores relativamente altos del ICOSUS en este sistema, asociados con una importante movilización y transporte de material sedimentario. La coincidencia de ambas señales permite reconocer al río Tucuy como un cuerpo de agua prioritario para el seguimiento de la calidad del recurso y, particularmente, de la dinámica de sólidos suspendidos.

En el río Calenturitas se observa un comportamiento diferenciado, por un lado CORPOCESAR reporta una condición general regular, con un deterioro más marcado durante la temporada lluviosa en determinados puntos, mientras que el ICA e ICOSUS reportado por la Estrategia Regional reflejan condiciones de mayor estabilidad fisicoquímica en los sectores medios y bajos de los sistemas, posiblemente asociadas a procesos de dilución, mezcla hidráulica y recuperación natural de las condiciones del agua a lo largo del cauce. Por su parte, el río Sororia presenta variaciones estacionales en el ICA y una mayor sensibilidad durante periodos de lluvia. A su vez, el análisis de la Estrategia Regional identifica este sistema entre los sectores con afectaciones asociadas al transporte y acumulación de sedimentos. La coincidencia entre la respuesta del índice integral de calidad y las señales relacionadas con los sólidos suspendidos constituye un elemento de interés para el seguimiento regional, particularmente frente a la recurrencia de este parámetro identificada en el análisis de excedencias del presente reporte.

En conjunto, los resultados de la Estrategia de Monitoreo Regional y de la red de CORPOCESAR evidencian que las condiciones de calidad del agua no son homogéneas dentro de la Zona Minera del Cesar. Mientras los índices integrales presentan condiciones predominantemente regulares a aceptables, el análisis específico de sólidos suspendidos permite identificar sectores con mayor presión sedimentológica, particularmente en los ríos Tucuy y Sororia y en algunos de sus tributarios. Estas señales son consistentes con los resultados del análisis de excedencias realizado para el presente reporte, en el cual los SST constituyen el parámetro con mayor frecuencia de alertas durante 2024–2025. La coincidencia de resultados provenientes de diferentes fuentes y esquemas de monitoreo permite reconocer estos sistemas como áreas de interés para el seguimiento regional y para la evaluación de posibles efectos acumulativos sobre la calidad del recurso hídrico.

MODELACIÓN HÍDRICA SUPERFICIAL - CANTIDAD DE AGUA

Objetivo específico del ejercicio de modelación
Caracterizar el régimen de cantidad de agua en las 16 Unidades Hidrológicas de Análisis (UHA) definidas para la Zona Minera del Cesar, localizadas en las subzonas hidrográficas Medio Cesar, Bajo Cesar y río Ariguaní, las cuales abarcan aproximadamente el 90% del área regionalizada. Para ello, se estimarán caudales característicos asociados a la disponibilidad y permanencia del recurso hídrico superficial, incluyendo caudales ambientales. Estos indicadores permiten analizar la variabilidad intra-anual de la oferta hídrica superficial y reconocer las condiciones de mayor sensibilidad hidrológica en las UHA evaluadas. De manera complementaria, se analiza la respuesta de dichos indicadores bajo escenarios prospectivos de cambio climático (SSP3-7.0) de la Cuarta Comunicación Nacional de Colombia (IDEAM, 2024), con el fin de identificar posibles efectos acumulativos sobre la disponibilidad del recurso y generar insumos técnicos que orienten recomendaciones de gestión hídrica bajo condiciones actuales y futuras.
Información utilizada
Para las modelaciones orientadas a caracterizar el régimen hidrológico de las Unidades Hidrológicas de Análisis -UHA- (para identificar las UHA ver Tabla 44 y Figura 54), se recopiló información de estaciones de monitoreo ambiental asociada a variables de precipitación, temperatura y caudal, esta última empleada para la calibración del modelo. La fuente principal de información correspondió a la red de monitoreo del Catálogo Nacional de Estaciones del IDEAM. Para la selección de estaciones, se definió un radio de influencia de 20 km alrededor del área regionalizada, incorporando aquellas ubicadas dentro de dicho rango y que cuenten con registros consistentes para el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1996 y el 31 de diciembre de 2025, equivalente a una serie de 30 años con resolución temporal diaria.

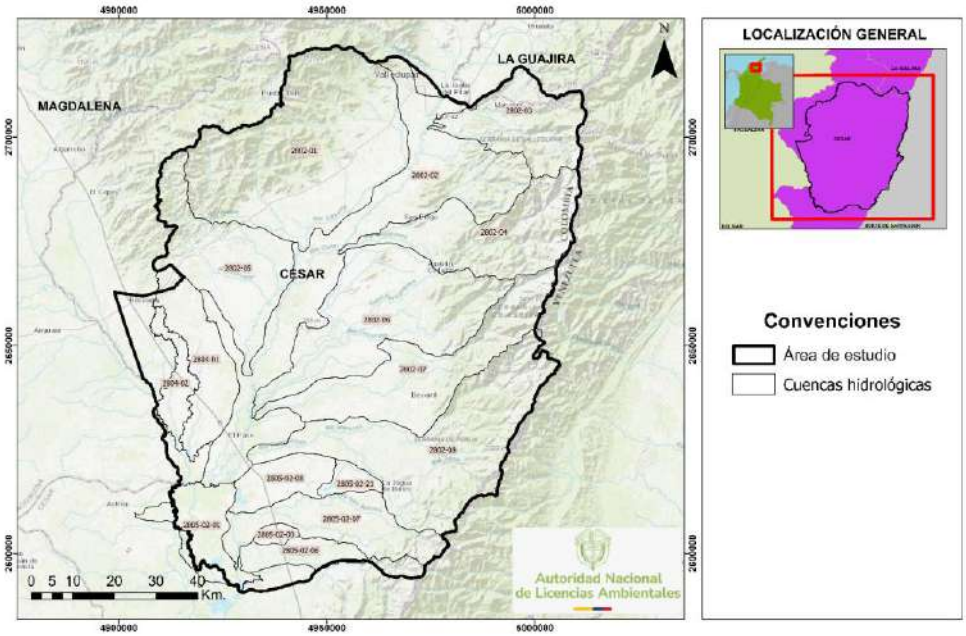
Tabla 44. Identificación de las UHA dentro del área regionalizada.

SZH	Código niveles subsiguientes	Nombre de la UHA
Medio Cesar	2802-01	Río Cesarito - NSS
Medio Cesar	2802-02	Directos al Río Medio Cesar
Medio Cesar	2802-03	Río Chiriamo y Río Manaure - NSS
Medio Cesar	2802-04	Río Magiriaimo - NSS
Medio Cesar	2802-05	Río Garupal - NSS
Medio Cesar	2802-06	Río Sicarare - NSS
Medio Cesar	2802-07	Río Casacará - NSS
Medio Cesar	2802-08	Río Calenturitas - NSS
Río Ariguaní	2804-01	Arroyo Bautista
Río Ariguaní	2804-02	Caño Guayacán
Bajo Cesar	2805-02-00	Caño Arroyo La Aurora
Bajo Cesar	2805-02-01	Directos al Río Bajo Cesar y Sistema Cienagoso Zapatosa

Bajo Cesar	2805-02-06	Caño Arroyo Las Guaduas
Bajo Cesar	2805-02-07	Caño Guasimal
Bajo Cesar	2805-02-08	Caño Ciénaga Mata de Palma
Bajo Cesar	2805-02-21	Caño Pajuil

Fuente: ANLA (2026)

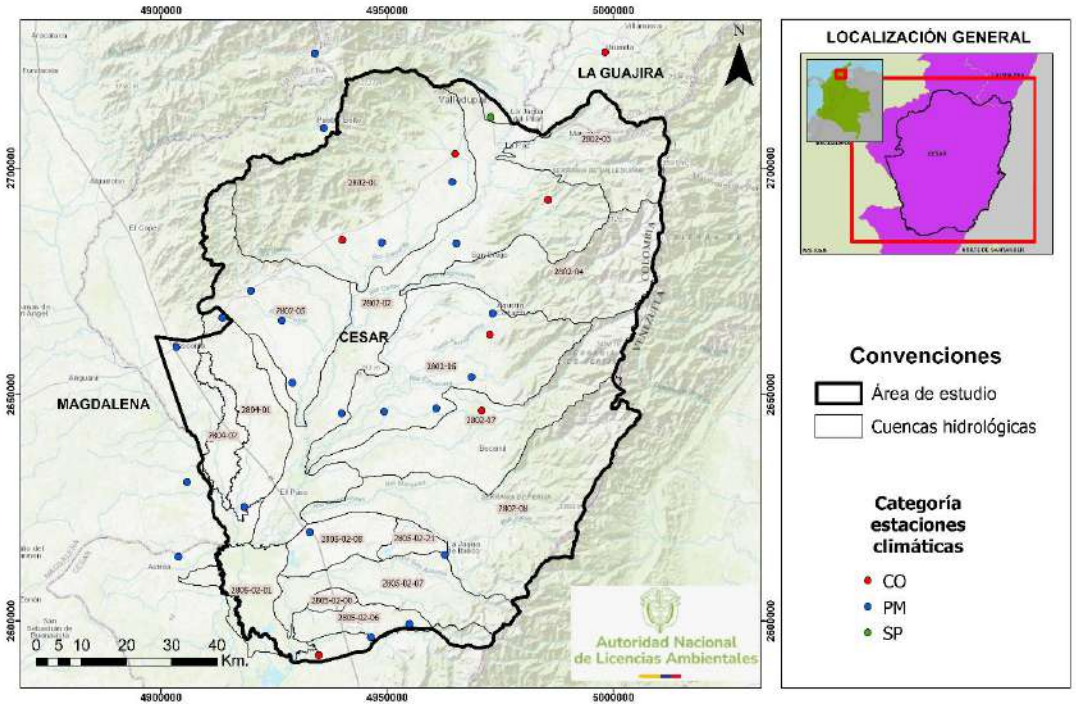
Figura 54. Ubicación geográfica de las UHA dentro del área regionalizada



Fuente: ANLA (2026)

Posteriormente, se realizó un análisis de completitud para evaluar la proporción de datos faltantes por estación; aquellas con un porcentaje de vacíos superior al 20% fueron excluidas, con el fin de garantizar la confiabilidad de la información utilizada en la modelación (ver Figura 55). Adicionalmente, para la representación de condiciones climáticas futuras, se emplearon las proyecciones de la Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático emitida por el IDEAM bajo el escenario SSP3-7.0, incorporando variables de precipitación y temperatura máxima, media y mínima para el periodo 2026-2040 como forzantes de los escenarios hidrológicos prospectivos. Así mismo, también se tomó el escenario histórico (base o referencia) del modelo para las mismas variables que correspondió al periodo 1996-2020 con el fin de tener correspondencia en la comparación del escenario actual y futuro y, así, evaluar los cambios entre uno y otro.

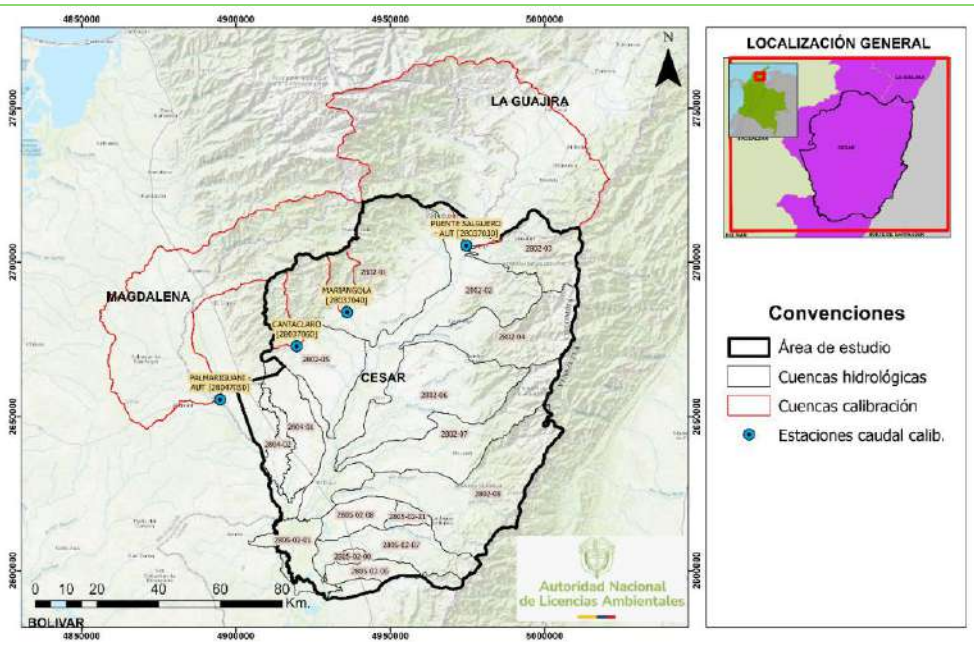
Figura 55. Estaciones de monitoreo utilizadas dentro de la modelación.



Fuente: ANLA (2026)

La información hidrométrica observada, correspondiente a caudales medios diarios expresados en m^3/s, utilizada para la calibración del modelo tuvo como punto de partida la delimitación de siete cuencas hidrográficas asociadas a estaciones de monitoreo con registros de flujo confiables. No obstante, a partir de los análisis posteriores, se definió el uso de cuatro cuencas hidrográficas pivote para el proceso de calibración, debido a su semejanza con las Unidades Hidrológicas de Análisis (UHA) en términos de régimen hidro climatológico, cercanía espacial y parámetros morfométricos. Los puntos de desfogue o cierre seleccionados corresponden a las estaciones CANTACLARO [28037060], MARIANGOLA [28037040], PALMARIGUANÍ - AUT [28047050] y PUENTE SALGUERO - AUT [28037030]. Para facilitar su identificación espacial (ver Figura 56)

Figura 56. Identificación de las cuencas hidrológicas pívot para la calibración con cierre en las estaciones de caudal observado.



Fuente: ANLA (2026)

Finalmente, para el análisis espacial de la distribución del agua superficial, se empleó información del sensor Sentinel-1 SAR GRD, correspondiente al proyecto Copernicus de la Agencia Espacial Europea (ESA), disponible en el repositorio de Google Earth Engine. Estos datos permiten analizar la respuesta de retrodispersión radar de la superficie terrestre y apoyar la identificación de cuerpos de agua mediante el cálculo de índices derivados de las bandas SAR.

Metodología

Para la caracterización de los regímenes hidrológicos de las Unidades Hidrológicas de Análisis (UHA), se implementó el modelo GR4J (Génie Rural à 4 paramètres Journalier), un modelo conceptual, determinístico y agregado, desarrollado por el CEMAGREF. Este modelo opera a escala diaria y requiere como variables de entrada la precipitación y la evapotranspiración potencial (ETP), por lo que resulta adecuado para contextos con información hidrometeorológica limitada. Además, responde al principio de parsimonia, al requerir únicamente cuatro parámetros para su ejecución.

Inicialmente, las series hidrometeorológicas fueron sometidas a un análisis de datos atípicos mediante un enfoque multivariado basado en el algoritmo K-Nearest Neighbors (KNN), con un factor de contaminación de 0.001. Este procedimiento permitió identificar observaciones anómalas a partir de la distancia entre cada registro y sus vecinos más cercanos. No obstante, considerando las condiciones topográficas y climáticas del área de estudio, los valores detectados fueron conservados, al interpretarse como eventos hidrometeorológicos plausibles y no necesariamente como errores de medición. Posteriormente, en la imputación datos, los faltantes fueron tratados mediante el método MICE (Multiple Imputation by Chained Equations), el cual estima valores ausentes a partir de modelos de regresión encadenados, preservando la relación estadística entre las variables y garantizando series continuas, homogéneas y consistentes para los análisis posteriores.

Para la construcción de la serie unificada de precipitación se aplicó el método de polígonos de Thiessen, mediante el cual se obtuvo un promedio ponderado por área de los registros de las estaciones meteorológicas, asignando mayor peso a aquellas con mayor representatividad espacial dentro de cada cuenca. En el caso de la temperatura mínima y máxima, las series fueron ajustadas mediante regresión altitudinal, a partir de un modelo digital de elevación (DEM) del cual se extrajo la altura media de cada cuenca. Con base en esta

información, se seleccionó la estación con mayor similitud altitudinal y se ajustó su serie diaria según el gradiente correspondiente.

Una vez consolidadas las series de temperatura mínima y máxima, se estimó la evapotranspiración potencial mediante el método empírico de Hargreaves (1985), ampliamente utilizado en estudios hidrológicos cuando no se dispone de información completa de radiación solar, humedad relativa o velocidad del viento. Este método permite estimar la demanda atmosférica de agua a partir de la temperatura media diaria y el rango térmico entre temperaturas máximas y mínimas.

Este último procedimiento fue aplicado tanto a las condiciones observadas como a los escenarios histórico y prospectivo SSP3-7.0 de cambio climático de la Cuarta Comunicación Nacional de Colombia, con el fin de generar los forzantes requeridos para la modelación hidrológica actual y prospectiva.

De manera complementaria, para la estimación de áreas con potencial de inundación o acumulación recurrente de humedad superficial, se desarrolló un análisis espacial multitemporal mediante teledetección, empleando imágenes Sentinel-1 SAR GRD del programa Copernicus de la ESA, disponibles en Google Earth Engine con una resolución espacial de 10 metros entre mayo del 2017 y mayo del 2026 que tienen un intervalo temporal promedio aproximado de 7 días entre imágenes; obteniendo así, un total de 286 imágenes. A partir de estas imágenes se calculó el *Sentinel-1 Dual-Polarized Water Index (SDWI)*, que es un índice de retrodispersión derivado de imágenes de Synthetic Aperture Radar -SAR de Sentinel-1 (banda C de doble polarización), que combina las polarizaciones Vertical-Vertical -VV y Vertical-Horizontal -VH para mejorar la discriminación entre superficies terrestres y cuerpos de agua., con el propósito de identificar la presencia histórica de humedad en superficie y zonas potencialmente propensas a inundación.

En adición, se incorporó una corrección radiométrica y topográfica mediante la banda de ángulo de incidencia y el modelo digital de elevación del IGAC, basado en SRTM-30, con el propósito de reducir falsos positivos asociados a sombras topográficas, principalmente en zonas de ladera y áreas con alta rugosidad del terreno.

La delimitación de la cobertura húmeda se realizó mediante un umbral global de -0.6, definido a partir de la revisión de literatura y de la comparación con umbrales individuales obtenidos por imagen. Bajo este criterio, los píxeles con valores iguales o inferiores al umbral fueron clasificados como cobertura húmeda y reclasificados en valores binarios, donde 1 representa ocurrencia de humedad y 0 ausencia de la condición. Posteriormente, se integraron las imágenes reclasificadas mediante una suma multitemporal, obteniendo una capa de frecuencia de ocurrencia con valores entre 1 y 286, correspondientes al número de imágenes en las que cada píxel fue identificado como cobertura húmeda.

Calibración y validación del modelo hidrológico

Se seleccionaron cuatro cuencas hidrográficas pivote para la aplicación del modelo, con el propósito de calibrar los parámetros requeridos para la posterior modelación de las Unidades Hidrológicas de Análisis (UHA). Estas cuencas fueron definidas debido a su asociación con estaciones limnimétricas y limnigráficas que cuentan con registros de caudal observado. Para el proceso de calibración se empleó el módulo de Michel, compatible con el modelo seleccionado, y se adoptó como métrica de desempeño el índice Kling–Gupta Efficiency (KGE), por el que se entiende que un resultado mayor a 0.4 es aceptable. Los resultados obtenidos durante las etapas de calibración y validación se presentan en la Tabla 45 y Figura 57. Vista de las gráficas caudal observado versus simulado por estación pivote de calibración.

Tabla 45 Mejores resultados de parámetros obtenidos en la calibración que fueron validados.

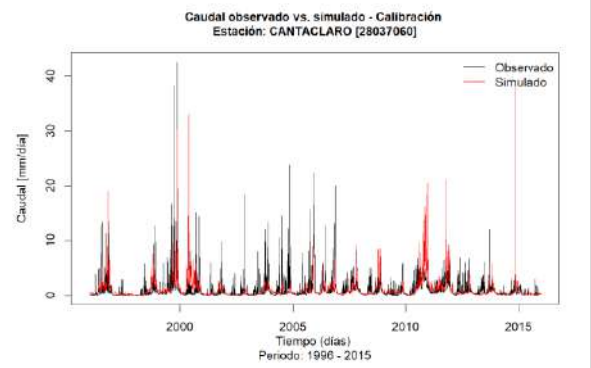
Estación	WarmUp-Calib.		Calibración			Validación			Parámetros calibrados			
	start	end	start	end	kge	start	end	kge	x1	x2	x3	x4

CANTACLARO [28037060]	1991	1995	1996	2015	0.4002	2016	2025	0.3962	732.187	0.952	68.077	2.606
MARIANGOLA [28037040]	1991	1992	1993	2017	0.4673	2018	2025	0.4064	521.458	-3.71	71.98	2.135
PALMARIGUANI - AUT [28047050]	1991	1995	1996	2007	0.7885	2016	2025	0.6386	1065.999	0.376	60.502	4.787
PUENTE SALGUERO - AUT [28037030]	1991	1992	1993	2015	0.5712	2016	2025	0.46	2506.118	0.53	23.553	3.54

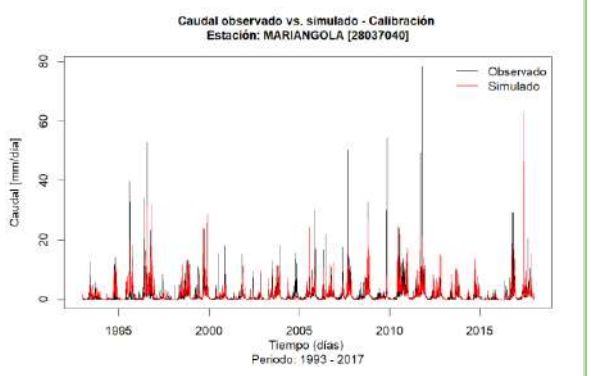
Fuente: ANLA (2026)

Figura 57. Vista de las gráficas caudal observado versus simulado por estación pivote de calibración.

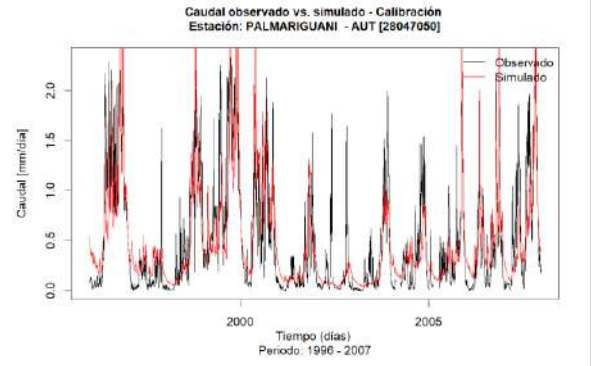
CANTACLARO [28037060]



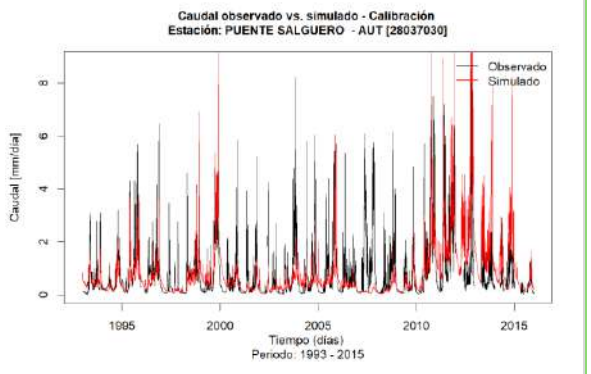
MARIANGOLA [28037040]



PALMARIGUANI - AUT [28047050]



PUENTE SALGUERO - AUT [28037030]



Fuente: ANLA (2026)

Supuestos de modelación

La modelación hidrológica se desarrolló a paso diario mediante el modelo GR4J, bajo un esquema agregado (lumped), en el cual los parámetros y estados hidrológicos representan de manera integrada la respuesta de cada unidad de análisis. En consecuencia, se asume una condición de homogeneidad hidrológica interna dentro de cada UHA o cuenca modelada, considerando que la variabilidad espacial detallada asociada a usos del suelo, tipos de suelo, pendientes y coberturas no se representa explícitamente. Esta simplificación se considera aceptable para los fines del estudio, orientados a estimar caudales característicos, analizar su variabilidad estacional y evaluar cambios relativos bajo condiciones climáticas actuales y futuras.

Para el clima observado, se asume que las series regionalizadas representan adecuadamente la señal hidroclimática del periodo 1996–2025. La precipitación media areal fue estimada mediante polígonos de Thiessen, mientras que la temperatura mínima y máxima se ajustó a partir de regresión altitudinal, considerando la elevación media de cada unidad hidrográfica. Los pesos de Thiessen y las relaciones altitudinales utilizadas se consideran estacionarios durante el periodo de análisis. Asimismo, la evapotranspiración potencial estimada mediante el método de Hargreaves se considera apropiada para el nivel de información disponible y para los

objetivos de la modelación, dado que permite representar la sensibilidad de la demanda atmosférica frente a cambios en la temperatura.

Respecto a los escenarios de cambio climático, se asume la consistencia de las proyecciones de la Cuarta Comunicación Nacional de Colombia bajo los escenarios histórico y SSP3-7.0, incluyendo los procesos de reducción de escala y corrección de sesgo provistos por el IDEAM. La construcción de los forzantes climáticos futuros a partir del promedio de los píxeles que intersecan cada polígono de interés se considera adecuada para el nivel de detalle del estudio. Para la simulación prospectiva, se mantiene inalterada la estructura conceptual del modelo y los parámetros calibrados de GR4J, de modo que las variaciones en los caudales simulados responden exclusivamente a los cambios proyectados en precipitación, temperatura y evapotranspiración potencial derivada. Por tanto, no se incorporan de manera explícita posibles cambios futuros en cobertura vegetal, uso del suelo, regulación hidráulica, demanda hídrica o extracciones.

En las etapas de calibración y validación, se asume que los registros hidrométricos utilizados poseen calidad suficiente para representar la respuesta hidrológica de las cuencas pivote durante los periodos evaluados. Las interacciones entre escorrentía superficial, flujo subsuperficial y almacenamiento subterráneo son representadas de manera conceptual mediante los reservorios del modelo GR4J, reconociendo que no se cuenta con un módulo hidrogeológico explícito. De igual forma, se asume que no existen cambios significativos en obras de regulación hidráulica o intervenciones antrópicas que alteren sustancialmente la señal diaria de caudal durante los periodos de análisis.

Para la transferencia de parámetros desde las cuencas pivote hacia las UHA, se realizó un análisis de similitud hidroclimática y morfométrica. Este análisis consideró variables como área, perímetro, elevación media, pendiente media, precipitación anual multianual, evapotranspiración anual multianual, temperatura mínima y máxima, índice de compacidad de Gravelius, coeficiente orográfico e índice de alargamiento. Con base en estos criterios, se establecieron relaciones entre las cuencas pivote calibradas y las UHA, permitiendo regionalizar los parámetros del modelo y desarrollar las simulaciones en las unidades sin información hidrométrica directa. Las relaciones adoptadas para este estudio se presentan en la Tabla 46.

Tabla 46 Relación de cuenca pivote de calibración con la UHA que se definió luego del análisis de similitudes.

Nombre de la UHA	Cuenca pivot usada para la calibración	Comentario del por qué se relacionan según índices y parámetros calculados
Directos al Río Medio Cesar	PALMARIGUANI - AUT	ETP y precipitación relativamente similares.
Río Chiriamo y Río Manaure - NSS	PUENTE SALGUERO - AUT	Buena similitud en área, altitud, pendiente, temperatura y comportamiento montañoso.
Río Magiriaimo - NSS	PUENTE SALGUERO - AUT	Relaciones coherentes: alta pendiente, alta altitud y clima frío-medio.
Río Garupal - NSS	PALMARIGUANI - AUT	Cuenca cálida, baja altitud y Kc cercano.
Río Cesarito - NSS	CANTACLARO	Área, altitud y pendiente son relativamente cercanas.
Río Calenturitas - NSS	PUENTE SALGUERO - AUT	Aproximación a similitud dinámica por coeficiente orográfico.
Río Casacará - NSS	PALMARIGUANI - AUT	Clima cálido y Kc cercano
Río Sicarare - NSS	PALMARIGUANI - AUT	Cálida y de baja altitud
Arroyo Bautista	PALMARIGUANI - AUT	ETP y precipitación relativamente similares.
Caño Guayacán	PALMARIGUANI - AUT	Kc muy alto y relieve plano
Caño Ciénaga Mata de Palma	PALMARIGUANI - AUT	Área similar
Caño Pajuil	MARINGOLA	Área, precipitación y Kc similares
Caño Guasimal	PALMARIGUANI - AUT	Buena similitud relativa en altitud, pendiente, Kc y clima cálido.
Caño Arroyo La Aurora	MARINGOLA	Muy pequeña y cálida
Caño Arroyo Las Guaduas	MARINGOLA	Similitud en Precipitación y área
Directos al Río Bajo Cesar y Sistema Cienagoso Zapatosa	PALMARIGUANI - AUT	Área y clima relativamente cercanos

Fuente: ANLA (2026)

No obstante, esta transferencia de parámetros debe interpretarse con precaución, especialmente en aquellas UHA cuya similitud con las cuencas pivote es limitada. En particular, la UHA identificada como Directos al río

Medio Cesar, porque presenta una extensión considerablemente mayor, lo que puede reducir su grado de comparabilidad con las cuencas utilizadas para la calibración. Asimismo, dado que varias cuencas pivote presentan condiciones de relieve más accidentado, se debe tener especial cuidado al transferir sus parámetros hacia UHA de relieve predominantemente plano, como Arroyo Bautista, Caño Guayacán, Caño Ciénaga Mata de Palma, Caño Pajuil, Caño Arroyo La Aurora y Caño Arroyo Las Guaduas.

Finalmente, se reconoce que la parsimonia del modelo GR4J, junto con posibles sesgos residuales en las series climáticas e hidrométricas, puede conducir a subestimaciones o sobreestimaciones de eventos extremos locales. Por esta razón, los resultados deben interpretarse como aproximaciones hidrológicas regionales, útiles para identificar patrones generales, tendencias relativas y posibles cambios en la oferta hídrica, más que como estimaciones puntuales de alta precisión espacial.

Resultados (Hallazgos principales escenario actual y cambio climático)

Para facilitar la comprensión de este apartado se incluye la definición de las siguientes abreviaciones:

- IRH: Índice de regulación hídrica -IRH, adimensional.
- Cat. IRH: Categorización del IRH conforme a la metodología del IDEAM (Estudios Nacionales del Agua -ENA 2010, 2014, 2018 y 2022).
- Ca IRH: Caudal ambiental a partir del IRH, en m^3/s.
- Q90: Caudal superado el 90% del tiempo, en m^3/s.
- Q95: Caudal superado el 95% del tiempo, en m^3/s.
- Q97.5: Caudal superado el 97.5% del tiempo, en m^3/s.
- 7Q10: Caudal ambiental mínimo 7 días con período de retorno 10 años, en m^3/s.
- Ca Res. 0865: Caudal ambiental según Resolución no. 0865 del 2004 (25% del mínimo mensual medio), en m^3/s.
- Pr: Caudal máximo o mínimo con periodo de retorno de 2.5, 5, 10, 15, 20, 25, 50 o 100 años, en m^3/s.

Escenario observado (1996-2025) a partir de datos de estaciones de monitoreo del IDEAM

Para la caracterización de caudales del escenario observado (01/01/1996-31/12/2025), datos provenientes de estaciones de monitoreo de la red del IDEAM, todas las UHA presentan una categoría de IRH muy baja, con valores entre 0.239 y 0.397, lo que evidencia una limitada capacidad de regulación hídrica y alta sensibilidad frente a periodos secos. Los mayores caudales ambientales estimados por IRH se concentran en Río Calenturitas - NSS, Río Cesarito - NSS, Río Magiriaimo - NSS y Río Chiriamo y Río Manaure - NSS, mientras que las menores magnitudes se presentan en unidades como Caño Arroyo La Aurora, Caño Paujil y Caño Guayacán. En general, los caudales Q90, Q95 y Q97.5 muestran una reducción progresiva y reflejan condiciones de bajo flujo más restrictivas, mientras que el caudal ambiental definido por la Resolución 0865 de 2004 tiende a ser menor que el estimado por IRH, por lo que representa un criterio menos exigente para la conservación del régimen hídrico (ver Tabla 47).

Tabla 47 Caracterización de caudales para el escenario generado con datos observados (01/01/1996-31/12/2025).

UHA	IRH	Cat. IRH	Ca IRH	Q90	Q95	Q97.5	7Q10	Ca Res. 0865
Directos al Río Medio Cesar	0.367	Muy baja	1.419	0.821	0.535	0.403	0.518	0.396
Río Chiriamo y Río Manaure - NSS	0.361	Muy baja	2.189	1.240	0.937	0.770	0.616	0.729
Río Magiriaimo - NSS	0.397	Muy baja	2.791	1.921	1.493	1.238	1.032	0.738
Río Garupal - NSS	0.342	Muy baja	0.836	0.554	0.341	0.254	0.302	0.228
Río Cesarito - NSS	0.310	Muy baja	3.166	2.169	1.826	1.589	1.349	0.672
Río Calenturitas - NSS	0.371	Muy baja	6.428	4.130	3.180	2.433	1.958	2.143
Río Casacará - NSS	0.325	Muy baja	1.199	0.700	0.557	0.483	0.392	0.397
Río Sicarare - NSS	0.328	Muy baja	1.483	0.900	0.724	0.618	0.563	0.462
Arroyo Bautista	0.333	Muy baja	0.584	0.414	0.345	0.299	0.237	0.184
Caño Guayacán	0.333	Muy baja	0.215	0.138	0.115	0.098	0.081	0.071

Caño Ciénaga Mata de Palma	0.297	Muy baja	0.527	0.289	0.211	0.157	0.103	0.189
Caño Pajuil	0.255	Muy baja	0.098	0.038	0.026	0.019	0.015	0.030
Caño Guasimal	0.293	Muy baja	1.840	0.874	0.562	0.412	0.485	0.493
Caño Arroyo La Aurora	0.249	Muy baja	0.085	0.032	0.023	0.018	0.014	0.018
Caño Arroyo Las Guaduas	0.239	Muy baja	0.296	0.127	0.090	0.069	0.055	0.061
Directos al Río Bajo Cesar y Sistema Cienagoso Zapatosa	0.305	Muy baja	0.730	0.351	0.267	0.208	0.192	0.212

Fuente: ANLA (2026)

Además, en los caudales máximos asociados a periodos de retorno, se observa un incremento consistente de las magnitudes conforme aumenta la recurrencia del evento, lo cual es coherente con la estimación de crecientes extremas. Las mayores respuestas se presentan en Río Casacará - NSS, Río Cesarito - NSS, Río Calenturitas - NSS y Río Sicarare - NSS, que alcanzan los valores más altos para los periodos de retorno mayores y, por tanto, constituyen las UHA con mayor potencial de generación de caudales extremos. En contraste, unidades como Caño Guayacán, Caño Arroyo La Aurora y Río Magiriaimo - NSS presentan respuestas máximas más bajas, aunque igualmente reflejan una intensificación gradual de los eventos conforme aumenta el periodo de retorno (Ver Tabla 48).

Tabla 48 Periodos de retorno para los caudales máximos.

UHA	Pr2.5	Pr5	Pr10	Pr15	Pr25	Pr50	Pr100
Directos al Río Medio Cesar	21.669	40.425	64.737	81.962	107.235	148.702	199.620
Río Chiriamo y Río Manaure - NSS	34.937	52.306	68.759	78.139	89.779	105.338	120.697
Río Magiriaimo - NSS	30.416	40.933	51.306	57.539	65.668	77.310	89.770
Río Garupal - NSS	15.377	27.869	45.443	59.142	81.305	123.307	185.002
Río Cesarito - NSS	88.205	145.621	210.699	253.045	311.384	400.237	501.301
Río Calenturitas - NSS	106.112	175.101	244.606	285.403	336.902	406.916	477.044
Río Casacará - NSS	28.457	55.515	97.850	133.493	195.037	322.017	527.149
Río Sicarare - NSS	37.724	72.852	120.067	154.293	205.379	290.913	398.144
Arroyo Bautista	13.230	24.522	39.182	49.577	64.841	89.906	120.710
Caño Guayacán	4.817	9.264	15.136	19.346	25.578	35.911	48.736
Caño Ciénaga Mata de Palma	25.415	40.615	56.855	67.034	80.676	100.787	122.907
Caño Pajuil	18.344	33.711	49.632	59.095	71.127	87.596	104.188
Caño Guasimal	58.022	79.872	98.948	109.471	122.266	138.998	155.169
Caño Arroyo La Aurora	8.809	15.017	21.226	24.857	29.432	35.641	41.849
Caño Arroyo Las Guaduas	33.149	53.888	76.045	89.931	108.540	135.972	166.143
Directos al Río Bajo Cesar y Sistema Cienagoso Zapatosa	17.713	30.630	45.770	55.833	69.916	91.765	117.096

Fuente: ANLA (2026)

Mientras que, para los caudales mínimos, los resultados muestran una disminución progresiva a medida que aumenta el periodo de retorno, indicando condiciones de estiaje más severas para eventos menos frecuentes. Las UHA con mayor capacidad relativa para sostener caudales bajos son Río Calenturitas - NSS, Río Cesarito - NSS, Río Magiriaimo - NSS, Río Chiriamo y Río Manaure - NSS y Río Sicarare - NSS. No obstante, las condiciones más críticas se concentran en Caño Arroyo La Aurora, Caño Paujil, Caño Arroyo Las Guaduas, Caño Guayacán y Ciénaga Mata de Palma, donde los caudales mínimos alcanzan valores muy reducidos, lo que evidencia una mayor susceptibilidad a déficit hídrico, bajo flujo o pérdida temporal de funcionalidad hidráulica durante periodos secos severos (Ver Tabla 49).

Tabla 49 Periodos de retorno para los caudales mínimos.

UHA	Pr2.5	Pr5	Pr10	Pr15	Pr20
Directos al Río Medio Cesar	0.900	0.637	0.493	0.435	0.402
Río Chiriamo y Río Manaure - NSS	1.162	0.797	0.603	0.528	0.485
Río Magiriaimo - NSS	1.540	1.211	1.003	0.909	0.851
Río Garupal - NSS	0.501	0.373	0.298	0.265	0.245
Río Cesarito - NSS	1.781	1.499	1.332	1.260	1.217

Río Calenturitas - NSS	3.528	2.506	1.884	1.609	1.440
Río Casacará - NSS	0.669	0.473	0.393	0.369	0.357
Río Sicarare - NSS	0.836	0.651	0.553	0.514	0.490
Arroyo Bautista	0.332	0.267	0.233	0.218	0.210
Caño Guayacán	0.127	0.096	0.079	0.073	0.069
Caño Ciénaga Mata de Palma	0.247	0.163	0.103	0.072	0.052
Caño Pajuil	0.029	0.020	0.015	0.013	0.012
Caño Guasimal	0.905	0.649	0.472	0.389	0.336
Caño Arroyo La Aurora	0.022	0.017	0.014	0.013	0.012
Caño Arroyo Las Guaduas	0.086	0.065	0.053	0.048	0.046
Directos al Río Bajo Cesar y Sistema Cienagoso Zapatosa	0.429	0.282	0.188	0.145	0.119

Fuente: ANLA (2026)

El escenario observado muestra un sistema hidrológico con muy baja regulación en todas las UHA, alta variabilidad entre caudales máximos y mínimos, y una marcada vulnerabilidad frente a eventos extremos. Las unidades de mayor relevancia por crecientes corresponden principalmente a Río Casacará - NSS, Río Cesarito - NSS, Río Calenturitas - NSS y Río Sicarare - NSS, mientras que las más críticas por condiciones de bajo caudal son Caño Arroyo La Aurora, Caño Paujil, Caño Guayacán y Caño Arroyo Las Guaduas.

Escenario histórico (1996-2020) y prospectivo (2026-2040) SSP3-7.0 de cambio climático según Cuarta Comunicación Nacional de Colombia

En el escenario histórico de referencia de los datos de la Cuarta Comunicación Nacional para los modelos de cambio climático, correspondiente al periodo 01/01/1996 – 31/12/2020, todas las UHA presentan una categoría de IRH muy baja, con valores entre 0.2048 y 0.4082, lo que evidencia una baja capacidad de regulación hídrica en el sistema. Las mayores magnitudes de caudal ambiental y caudales de permanencia se concentran en Río Calenturitas - NSS, Río Magiriaimo - NSS, Río Chiriamo y Río Manaure - NSS y Río Casacará - NSS, unidades que representan la mayor oferta hídrica relativa dentro del conjunto analizado. En contraste, Caño Arroyo La Aurora, Caño Paujil, Caño Arroyo Las Guaduas y Caño Guayacán presentan los valores más bajos, reflejando mayor sensibilidad frente a condiciones de estiaje y menor capacidad para sostener caudales mínimos (ver Tabla 50)

Tabla 50 Caracterización de caudales para el escenario histórico (base/referencia) de cambio climático.

UHA	IRH	Cat. IRH	Ca IRH	Q90	Q95	Q97.5	7Q10	Ca Res. 0865
Directos al Río Medio Cesar	0.3288	Muy baja	2.0020	1.1887	0.8630	0.6035	0.6954	0.6216
Río Chiriamo y Río Manaure - NSS	0.3985	Muy baja	5.8516	4.2533	3.4305	2.8703	2.3241	1.3674
Río Magiriaimo - NSS	0.4082	Muy baja	8.3870	5.5387	4.1869	3.3902	2.6930	2.7440
Río Garupal - NSS	0.3234	Muy baja	0.9698	0.5905	0.4550	0.4047	0.3854	0.3653
Río Cesarito - NSS	0.3139	Muy baja	2.5585	1.6709	1.4095	1.2340	1.0979	0.6605
Río Calenturitas - NSS	0.3855	Muy baja	16.4674	10.8666	8.3205	6.6791	5.1505	5.4862
Río Casacará - NSS	0.3448	Muy baja	4.3978	2.4735	1.7969	1.3819	1.0911	1.7796
Río Sicarare - NSS	0.3279	Muy baja	2.1227	1.1629	0.7615	0.5983	0.6339	0.7899
Arroyo Bautista	0.3305	Muy baja	0.5572	0.3820	0.3118	0.2684	0.2335	0.1960
Caño Guayacán	0.3185	Muy baja	0.2609	0.1699	0.1365	0.1193	0.0982	0.0859
Caño Ciénaga Mata de Palma	0.2960	Muy baja	0.6818	0.3621	0.2477	0.1972	0.1866	0.2069
Caño Pajuil	0.2111	Muy baja	0.0560	0.0275	0.0184	0.0133	0.0140	0.0152
Caño Guasimal	0.2844	Muy baja	1.3289	0.6267	0.3541	0.2881	0.3262	0.4162
Caño Arroyo La Aurora	0.2049	Muy baja	0.0292	0.0137	0.0088	0.0059	0.0065	0.0073
Caño Arroyo Las Guaduas	0.2048	Muy baja	0.1476	0.0694	0.0483	0.0357	0.0323	0.0326
Directos al Río Bajo Cesar y Sistema Cienagoso Zapatosa	0.2917	Muy baja	1.0668	0.5786	0.4448	0.3141	0.2986	0.2652

Fuente: ANLA (2026)

En contraste, en el escenario prospectivo SSP3-7.0 para el periodo 01/01/2026 – 31/12/2040, todas las UHA mantienen la categoría de IRH muy baja, aunque en varias unidades el valor del índice aumenta respecto al periodo histórico. Esta variación no implica necesariamente una mejora en la disponibilidad hídrica, ya que los caudales ambientales, los caudales de permanencia y el 7Q10 disminuyen de forma generalizada. Las mayores magnitudes futuras siguen concentrándose en Río Calenturitas - NSS, Río Chiriamo y Río Manaure - NSS y Río Casacará - NSS, pero con reducciones importantes frente al escenario base. Este comportamiento es coherente con la naturaleza del SSP3-7.0 como un escenario de mayor presión climática, en el que el aumento de temperatura y los cambios en la distribución de la precipitación pueden traducirse en menor disponibilidad hídrica efectiva, mayor estrés durante periodos secos y reducción de caudales de referencia (ver Tabla 51)

Tabla 51 Caracterización de caudales para el escenario SSP3-7.0 de cambio climático.

UHA	IRH	Cat. IRH	Ca IRH	Q90	Q95	Q97.5	7Q10	Ca Res. 0865
Directos al Río Medio Cesar	0.4305	Muy baja	0.2206	0.1487	0.1358	0.1284	0.1387	0.0629
Río Chiriamo y Río Manaure - NSS	0.3939	Muy baja	3.8459	3.0691	2.5587	2.2600	1.9567	0.7845
Río Magiriaimo - NSS	0.3951	Muy baja	1.5832	1.1280	0.9316	0.8052	0.7972	0.3542
Río Garupal - NSS	0.4451	Muy baja	0.0762	0.0575	0.0529	0.0502	0.0439	0.0242
Río Cesarito - NSS	0.4627	Muy baja	0.6465	0.4700	0.4184	0.3956	0.4056	0.1747
Río Calenturitas - NSS	0.4036	Muy baja	6.1891	4.6870	3.8925	3.3504	2.9582	1.2590
Río Casacará - NSS	0.3264	Muy baja	2.3431	1.5503	1.2338	1.0435	0.8696	0.4211
Río Sicarare - NSS	0.4361	Muy baja	0.4314	0.3114	0.2626	0.2312	0.2352	0.1080
Arroyo Bautista	0.4466	Muy baja	0.1365	0.0963	0.0834	0.0746	0.0772	0.0369
Caño Guayacán	0.4478	Muy baja	0.0144	0.0119	0.0112	0.0108	0.0107	0.0047
Caño Ciénaga Mata de Palma	0.4538	Muy baja	0.0863	0.0641	0.0572	0.0494	0.0499	0.0216
Caño Pajuil	0.2357	Muy baja	0.0190	0.0137	0.0114	0.0091	0.0097	0.0040
Caño Guasimal	0.4601	Muy baja	0.1167	0.0934	0.0819	0.0742	0.0745	0.0293
Caño Arroyo La Aurora	0.2434	Muy baja	0.0068	0.0049	0.0040	0.0036	0.0027	0.0015
Caño Arroyo Las Guaduas	0.1860	Muy baja	0.0504	0.0363	0.0317	0.0271	0.0237	0.0111
Directos al Río Bajo Cesar y Sistema Cienagoso Zapatosa	0.4643	Muy baja	0.0768	0.0617	0.0546	0.0498	0.0494	0.0189

Fuente: ANLA (2026)

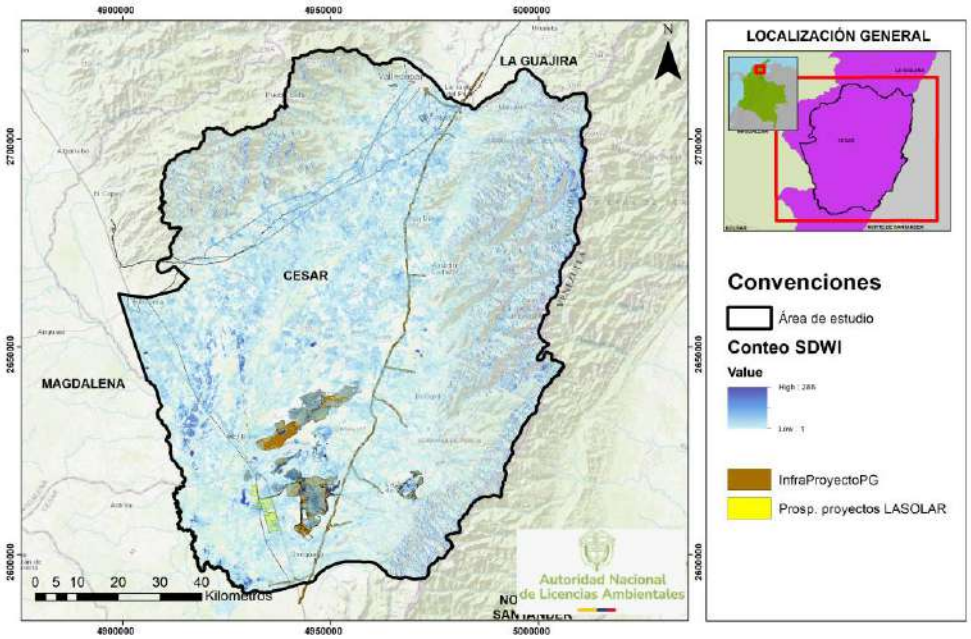
Por último, al comparar el escenario histórico con el escenario SSP3-7.0, se observa una reducción marcada de los caudales en la mayoría de las UHA, especialmente en indicadores como Ca IRH, Q90, Q95, Q97.5, 7Q10 y Ca Res. 0865. Aunque el IRH conserva la categoría de muy baja en ambos periodos, el escenario futuro evidencia una pérdida de oferta hídrica relativa y una mayor criticidad para el sostenimiento de caudales ambientales. En conclusión, los resultados sugieren que bajo SSP3-7.0 el sistema mantendría su baja regulación hídrica, pero con condiciones más restrictivas de disponibilidad, principalmente en las UHA de menor magnitud como Caño Arroyo La Aurora, Caño Paujil, Caño Guayacán, Caño Arroyo Las Guaduas y Directos al Río Bajo Cesar y Sistema Cenagoso Zapatosa.

Aproximación a áreas con potencial a inundarse de acuerdo con el análisis de imágenes multitemporal del que se determina la cobertura de agua derivada del SDWI

A partir del cálculo del SDWI por imagen corregida radiométrica y topográficamente se estima la única imagen que es la suma total de todas, como se mencionó en la metodología; de esta manera se determina una aproximación a la realidad de la ocurrencia de humedad superficial en el área regionalizada. En la Figura 58 se expone el resultado por medio del cual se observa que las mayores frecuencias de ocurrencia se

concentran principalmente en sectores bajos del área regionalizada, con presencia marcada hacia el centro-sur y suroccidente, donde se identifican zonas asociadas a cuerpos de agua, drenajes, áreas deprimidas o superficies con acumulación recurrente de humedad. En contraste, las zonas de relieve más pronunciado presentan menor continuidad espacial de la cobertura húmeda, aunque persisten algunos patrones lineales asociados a drenajes o posibles remanentes de respuesta topográfica no eliminados completamente por la corrección aplicada.

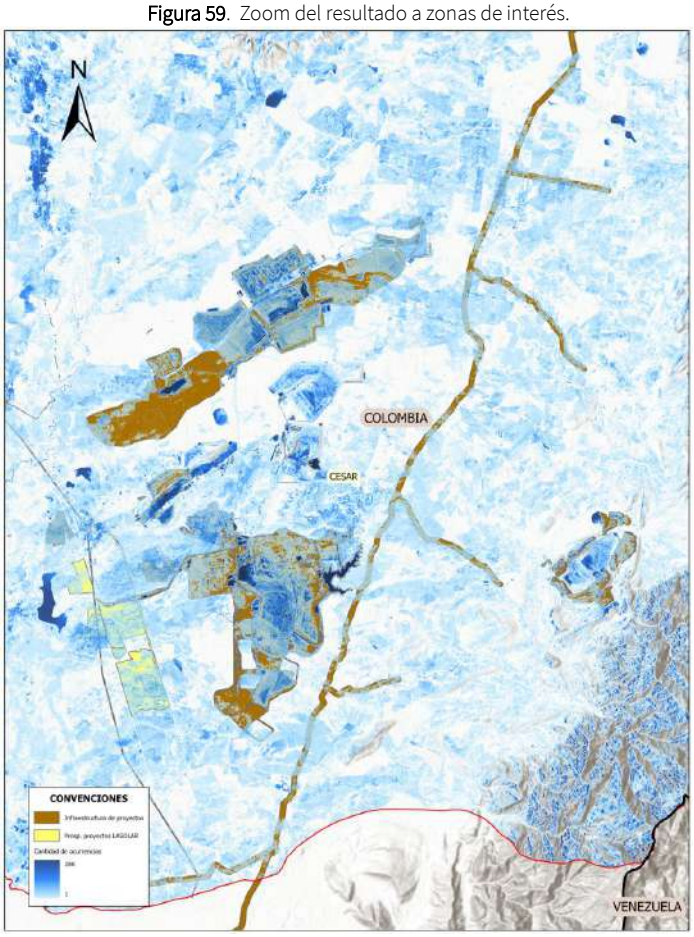
Figura 58. Resultado de la reclasificación por coberturas húmedas a partir del SDWI.



Fuente: ANLA (2026)

Al focalizar el análisis en las áreas de interés, como se muestra en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., las zonas de prospección de proyectos LASOLAR presentan, en general, ocurrencias de humedad bajas a moderadas, por lo que no se identifica una condición generalizada de inundabilidad. No obstante, se observan sectores puntuales con mayor recurrencia que podrían requerir verificación en campo o seguimiento mediante información complementaria, especialmente en caso de encharcamientos temporales. Por su parte, las áreas asociadas a infraestructura de proyectos licenciados presentan una mayor coincidencia con zonas de alta humedad; sin embargo, al contrastarse visualmente con imágenes RGB, estas recurrencias parecen corresponder principalmente a cuerpos hídricos o superficies de agua ya existentes dentro de las áreas de proyecto, por lo que se presume que son elementos conocidos y posiblemente controlados dentro de la operación.

Figura 59. Zoom del resultado a zonas de interés.



Fuente: ANLA (2026)

Es importante precisar que el resultado corresponde a una aproximación multitemporal de humedad superficial y no a una delimitación definitiva de áreas inundables. El uso de un umbral global permite homogeneizar el procesamiento, pero puede generar sobreestimaciones o subestimaciones en imágenes específicas, especialmente cuando las condiciones radiométricas, atmosféricas, de humedad antecedente o de geometría de adquisición varían entre fechas. Por tanto, la interpretación debe realizarse con cautela y, para la toma de decisiones, se recomienda contrastar estos resultados con información de campo, cartografía hidrográfica, imágenes ópticas, registros históricos de inundación y análisis hidrológicos o hidráulicos complementarios.

En conclusión, el análisis multitemporal del SDWI permitió identificar sectores con recurrencia de humedad superficial dentro del área regionalizada y diferenciar zonas con baja ocurrencia frente a áreas donde la presencia de agua es más persistente. Para las áreas de prospección LASOLAR, los resultados no evidencian una condición crítica generalizada, aunque sí justifican seguimiento puntual en zonas con acumulación recurrente. En las áreas de infraestructura licenciada, las mayores ocurrencias parecen estar asociadas principalmente a cuerpos de agua existentes, por lo que el resultado debe entenderse como una herramienta de alerta y priorización, útil para orientar verificaciones posteriores, pero no como un diagnóstico definitivo de inundabilidad.

Recomendaciones para la gestión

Se recomienda a la SELA que, en el proceso de evaluación de nuevas solicitudes de concesión de agua superficial o modificaciones a permisos existentes en la Zona Minera del Cesar, las decisiones se fundamenten en la comparación entre el caudal solicitado y los caudales característicos estimados para cada Unidad

Hidrológica de Análisis, priorizando el criterio más restrictivo cuando se identifiquen márgenes reducidos entre la oferta disponible y los caudales mínimos ambientales. Esta recomendación aplica sobre todo para las UHA que presentan condiciones más críticas por bajo caudal, como Caño Arroyo La Aurora, Caño Pajuil, Caño Guayacán y Caño Arroyo Las Guaduas, donde los resultados evidencian mayor susceptibilidad a déficit hídrico, bajo flujo o pérdida temporal de funcionalidad hidráulica durante periodos secos severos.

En las UHA con mayor oferta relativa, como Río Calenturitas - NSS, Río Cesarito - NSS, Río Magiriaimo - NSS y Río Chiriamo y Río Manaure - NSS, se recomienda no asumir disponibilidad ilimitada del recurso, dado que todas las unidades presentan categoría de IRH muy baja, lo que indica limitada capacidad de regulación hídrica y alta sensibilidad frente a periodos secos. En este sentido, las nuevas captaciones, ampliaciones o modificaciones deberán incorporar un análisis hidrológico estacional que demuestre la viabilidad de la demanda durante condiciones medias, secas y de estiaje, así como la compatibilidad con el mantenimiento de caudales ambientales.

Cuando el caudal solicitado represente una proporción significativa respecto a los caudales mínimos multianuales o al 7Q10, se recomienda exigir al titular un plan de operación por temporadas, orientado a captar y almacenar durante los meses de mayor disponibilidad hídrica y reducir al máximo las captaciones directas durante el periodo de estiaje. Este criterio debe aplicarse con mayor rigurosidad en las UHA de menor magnitud hidrológica y en aquellas donde el escenario SSP3-7.0 proyecta condiciones más restrictivas para el sostenimiento de caudales ambientales, tales como Caño Arroyo La Aurora, Caño Pajuil, Caño Guayacán, Caño Arroyo Las Guaduas y Directos al Río Bajo Cesar y Sistema Cenagoso Zapatosa.

Adicionalmente, considerando que bajo el escenario SSP3-7.0 para 2026–2040 se proyecta una reducción generalizada de los caudales ambientales, caudales de permanencia y 7Q10, se recomienda que los Estudios de Impacto Ambiental, modificaciones de licencia y demás instrumentos técnicos presentados por los titulares incorporen escenarios prospectivos de disponibilidad hídrica. Dichos análisis deberán demostrar que la operación proyectada mantiene su viabilidad bajo condiciones futuras de menor oferta efectiva, mayor temperatura, cambios en la distribución de la precipitación y mayor estrés durante periodos secos.

Se recomienda a la SSLA que, en el seguimiento de proyectos licenciados con permisos de captación superficial, verifique el cumplimiento del régimen autorizado mediante registros operativos, campañas de aforo, soportes de volúmenes captados y evidencias de almacenamiento, especialmente durante los meses de estiaje. En las UHA críticas por bajo caudal, el seguimiento deberá priorizar la validación de que las captaciones no comprometen los caudales mínimos ecológicos ni reducen la funcionalidad hidráulica del cuerpo de agua. Esta verificación debe complementarse con la revisión de los Programas de Seguimiento y Monitoreo, de manera que estos incluyan puntos representativos aguas arriba y aguas abajo de las captaciones, así como campañas diferenciadas para época seca y época húmeda.

Se recomienda a las autoridades ambientales regionales incorporar en los instrumentos de administración del recurso hídrico las curvas de permanencia, los umbrales de estiaje y los caudales ambientales estimados por UHA, con el fin de orientar decisiones sobre restricciones temporales, priorización de usos y gestión de la demanda. También se recomienda fortalecer la red hidrométrica regional mediante estaciones automáticas o campañas periódicas de aforo en las UHA con mayor sensibilidad hidrológica, especialmente en aquellas donde los caudales mínimos son reducidos o donde se proyectan disminuciones bajo cambio climático.

Se recomienda a las alcaldías, prestadores de servicios públicos y Corporaciones Autónomas Regionales del agua formular o actualizar planes de estiaje que incluyan medidas de almacenamiento, eficiencia en la demanda, reducción de consumos no esenciales y operación diferenciada entre temporada húmeda y seca. Esta medida resulta prioritaria en las UHA de baja regulación hídrica y en áreas donde la disponibilidad

superficial puede verse comprometida por la coincidencia entre demanda antrópica, actividad minera, variabilidad climática y reducción proyectada de caudales.

Como medida de gestión interinstitucional, se recomienda promover acciones orientadas a mejorar la regulación hídrica natural del territorio, tales como restauración de rondas hídricas, recuperación de coberturas protectoras, reconexión de planicies de inundación, conservación de áreas de recarga y control de drenajes que aceleren el vaciamiento de las cuencas durante la época seca. Estas acciones deben priorizarse en las UHA con menor capacidad de sostener caudales mínimos y articularse con obligaciones de compensación, inversión forzosa de no menos del 1%, programas de restauración ecológica y medidas de adaptación al cambio climático.

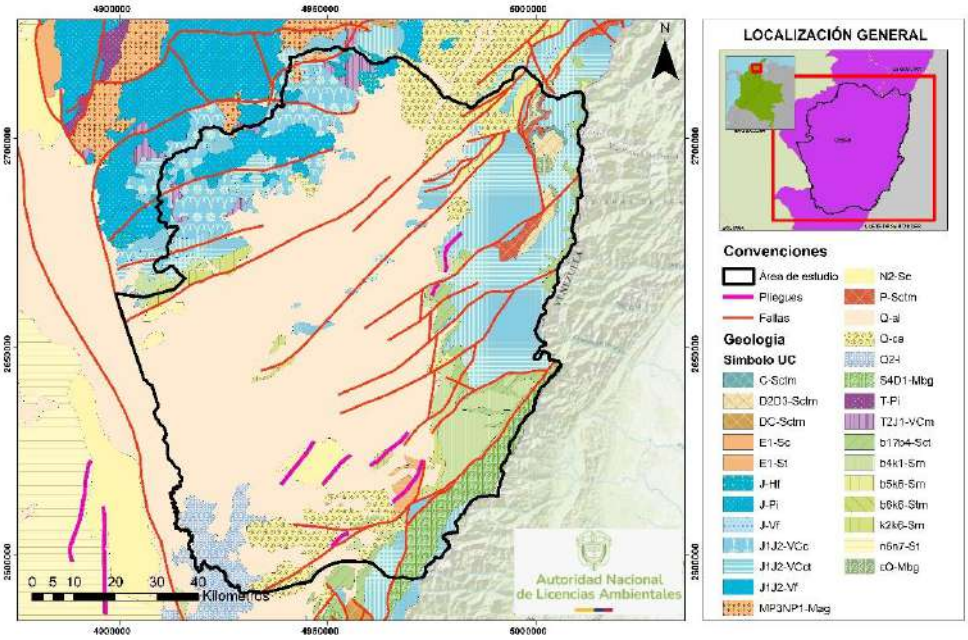
Finalmente, se recomienda que los instrumentos de planificación territorial y ambiental reconozcan el carácter no estacionario del régimen hidrológico en la Zona Minera del Cesar. Para ello, las reglas de uso del agua, los umbrales de restricción y las decisiones sobre nuevas demandas deberán actualizarse periódicamente con base en monitoreo hidrométrico, información climática reciente y nuevos escenarios de cambio climático, evitando que las decisiones de gestión se sustenten exclusivamente en condiciones históricas que podrían no representar la disponibilidad futura del recurso.

D. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE HÍDRICO SUBTERRÁNEO

El área de estudio se ubica entre la vertiente occidental de la Serranía del Perijá, el flanco oriental de la Sierra Nevada de Santa Marta, y la Subcuenca del Cesar. Es así que, en la zona de la Serranía, se presentan rocas metamórficas paleozoicas de la Unidad Metasedimentaria de La Virgen, rocas sedimentarias del Triásico-Jurásicas de la Formación La Quinta, rocas sedimentarias del Cretácico, de la Formación Río Negro, Grupo Cogollo y la Formación La Luna; por su parte, en la cuenca del Cesar que corresponde a las zonas bajas, está constituida en su mayor parte por depósitos cuaternarios de abanicos y depósitos aluviales, aunque con afloramientos puntuales de rocas cenozoicas de la Formación Cuesta (SGC, 2015). Por su parte, hacia la SNSM se encuentran principalmente rocas ígneas y sedimentarias de edad Jurásico Inferior-Jurásico Medio. Asimismo, vale la pena mencionar la presencia de elementos estructurales en la zona, pliegues y fallas, producto del ambiente tectónico compresivo, así como la orogenia de la Serranía del Perijá durante el Cenozoico, que permitió la formación de la Subcuenca del Cesar, donde se depositaron las formaciones Barco, Cuesta y Los Cuervos (SGC, 2015).

A nivel superficial, aproximadamente el 75% del área de estudio se encuentra cubierto por depósitos aluviales y coluviales, y sucesiones de arenitas, limolitas y calizas intercaladas con tobas, brechas, aglomerados y lavas riolíticas a andesíticas (SGC, 2023); lo aquí mencionado es indicativo de potencial hidrogeológico en el área de estudio, no solo a nivel superficial sino también en las unidades infra yacentes.

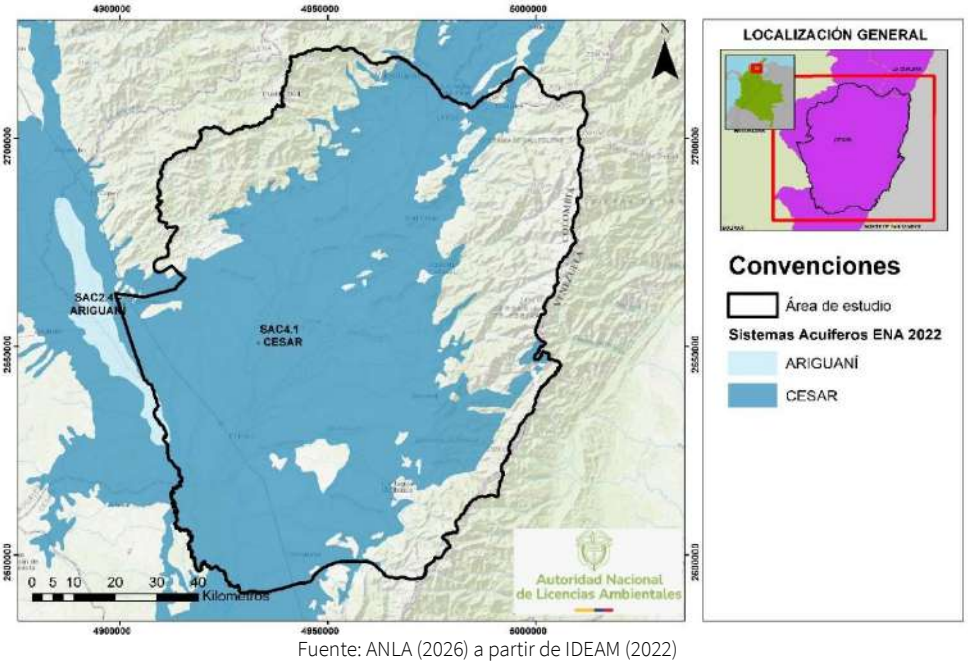
Figura 60. Geología en el área de estudio



Fuente: ANLA (2026) a partir de SGC (2023)

En este sentido, y de acuerdo con la cartografía de ENA (IDEAM, 2022), el área de estudio se superpone con tres (3) provincias hidrogeológicas: Cesar Ranchería, Valle Inferior del Magdalena, y Basamento Acuifugas. Sin embargo, tal como se presenta en la Figura 61 es sobre la primera de estas en la que se encuentra el Sistema Acuífero Cesar (SAC 4.1), sistema predominante en el área regionalizada. Este, se extiende en las inmediaciones de la parte Alta y Media del Rio Cesar, entre la SNSM y la Serranía de Perijá, y cuenta con cinco (5) unidades hidrogeológicas: Depósitos Cuaternarios, Acuífero Sedimentitas de Arjona, Acuífero Cuesta, Acuífero Cretáceo Superior (acuífero La Luna y Aguas blancas), y Acuífero Cogollo.

Figura 61. Sistemas Acuíferos en el área de estudio



Fuente: ANLA (2026) a partir de IDEAM (2022)

A continuación, se presentan las características principales de dichas unidades acuíferas, de acuerdo con el ENA (2022):

Tabla 52. Unidades Acuíferas en el área de estudio

Unidad Acuífera	Descripción	Flujo	Tipo de agua
Depósitos Cuaternarios (Somero y profundo)	Generalmente libre a semiconfinado, con puntualidades confinantes.	Flujo de carácter local: Recarga mediante Infiltración de precipitación en toda la extensión del acuífero. Descarga hacia las corrientes superficiales principalmente el Río Cesar.	La unidad somera es bicarbonatada sódica a bicarbonatada cálcica y magnésica. La unidad profunda es bicarbonatada sódica y cálcica.
Acuífero Sedimentitas de Arjona	Acuífero de relativamente baja producción, extensión regional, y de tipo multicapa confinado.	No indica	Bicarbonatada sódica y puntualmente cálcica en el sector de Rastrea – Candelaria.
Acuífero Cuesta	Cubierto por los sedimentos correspondientes al Acuífero Cuaternario Somero y descansa sobre la Formación Los Cuervos. Acuífero discontinuo, de extensión regional, multicapa y confinado	La dirección del flujo subterráneo probablemente es hacia el suroccidente en dirección a la Ciénaga de Zapatosa y el Río Magdalena que podrían constituirse en sus zonas de descarga	El agua no presenta uniformidad de iones dominantes, solamente una tendencia a tener en común los iones bicarbonato y calcio sin estar en proporción dominante.
Acuífero Cretáceo Superior (acuífero La Luna y Aguas blancas)	Unidad compuesta por las formaciones La Luna y Aguas Blancas, es de tipo agrietado cárstico, y su confinamiento está condicionado por la presencia de los depósitos Terciarios de las formaciones Barco y los Cuervos y los depósitos Cuaternarios que lo cubren.	Para el acuífero La Luna, las áreas de recarga corresponden a los afloramientos situadas a unos 500 m de altura en los piedemontes	Está conformado por calizas agrietadas y carstificadas donde el agua es de tipo bicarbonatada cálcico-magnésica
Acuífero Cogollo	Acuífero de tipo agrietado, compuesto principalmente por los niveles calcáreos del Grupo Cogollo	No indica	Bicarbonatada cálcico - magnésica

Fuente: ANLA (2026) a partir de INGEOMINAS (2000)

Por su parte, el Atlas Hidrogeológico de Colombia (INGEOMINAS, 2000) señala la presencia de seis (6) unidades acuíferas en el área de estudio: Acuífero Lagunita y Molino, Acuíferos La Luna y Aguas Blancas, Depósitos Aluvial del Rio Cesar, Depósitos Coluviales de la Sierra Nevada de Santa Marta, Depósitos de Terraza del Rio Cesar, y Depósito Aluvial del Rio Ariguaní; vale la pena mencionar que este último es categorizado como un sistema acuífero aparte, según IDEAM (2022). Por otra parte, a partir de INGEOMINAS (2000) es posible señalar que la profundidad de la tabla de agua en el área de estudio se encuentra, preponderantemente, entre los 0 y 10 metros, con la mayor parte del área con niveles entre los 2 y 5 metros de profundidad, claro indicativo de la relevancia y presencia del recurso hidrogeológico en Depósitos Cuaternarios; no obstante, con el objetivo de presentar información más reciente, se grafican profundidades de nivele estáticos para desde el 2022 al 2025 para Depósitos Aluviales, donde se observa un comportamiento que va de la mano con lo ya mencionado, salvo por los datos atípicos de uno de los puntos de monitoreo.

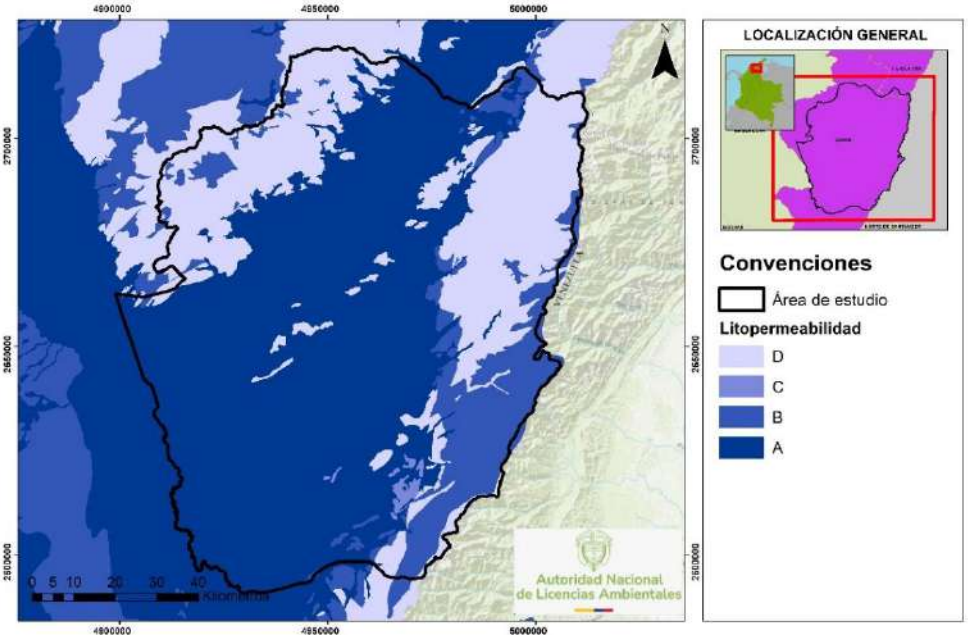
Esto coincide, además, con lo observado en el mapa de permeabilidades de Colombia (SGC, 2011), el cual presenta una evaluación cualitativa de la capacidad que tiene cada una de las unidades crono - litoestratigráficas presentadas en el Mapa Geológico de Colombia en escala 1:500.000 de almacenar y permitir el flujo del agua subterránea, y en el cual se observa que para el área de estudio existe una predominancia de unidades con permeabilidad tipo A, es decir, sedimentos, rocas sedimentarias y vulcanoclásticas de alta a media permeabilidad, que corresponden a acuíferos de permeabilidad intergranular.

Figura 62. Profundidad de la tabla de agua en Depósitos Aluviales en el área de estudio



Fuente: ANLA (2026)

Figura 63. Permeabilidad de las unidades geológicas aflorantes en el área de estudio



Fuente: ANLA (2026) a partir de INGEOMINAS (2011)

Dada la importancia del Sistema Acuífero en la región, ya que es el que mayor población abastece, mayores conflictos por uso y mayor riesgo por desabastecimiento presenta, Corpocesar, IDEAM, SGC, y diferentes universidades han venido desarrollando estudios para conocer la oferta hídrica y el potencial de aprovechamiento del mismo; además, teniendo en cuenta la importancia del recurso y su vulnerabilidad frente a las diferentes actividades económicas en el territorio, los resultados de dichos estudios se han transformado en instrumentos de planificación tendientes al aprovechamiento y conservación del recurso, específicamente en un Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos, en conformidad con los criterios establecidos en el artículo 2.2.3.1.11.2. del Decreto 1076 del 2015.

CONDICIÓN REGIONAL DEL COMPONENTE HÍDRICO SUBTERRÁNEO

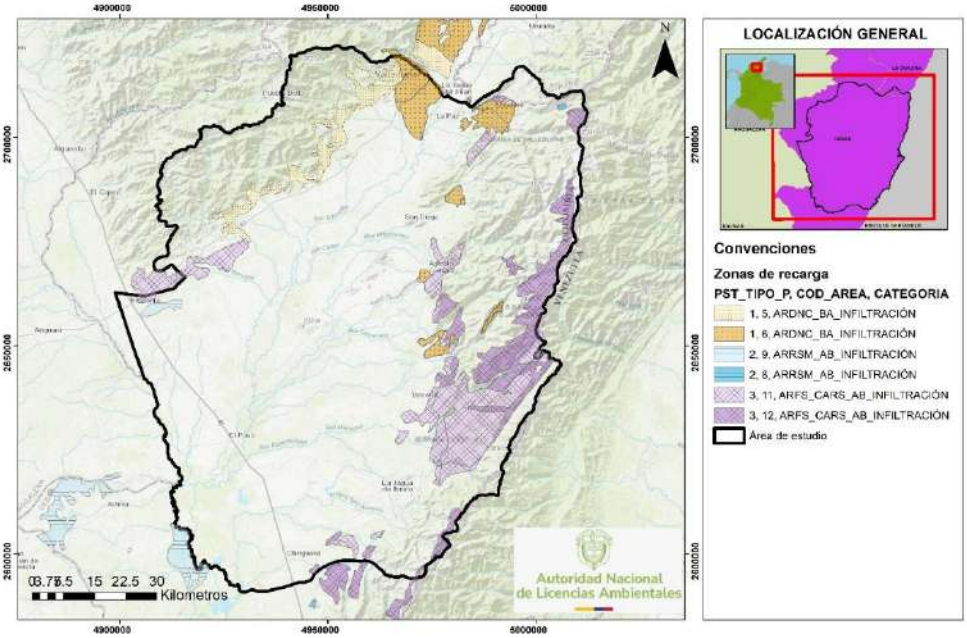
- Recarga

De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2022), las zonas de recarga del sistema en general se ubican en el piedemonte de la Serranía del Perijá, donde el sistema Cuaternario se pone en contacto con el Cretáceo. Esto coincide precisamente con el modelo regional realizado para Drummond Energy (Gestión Integral Del Recurso Hídrico de la Cuenca Cesar-Ranchería. FASE I) por la Universidad Nacional de Colombia (Drummond Energy, 2020), en el cual se estimó la recarga potencial para año medio (2013), donde además del aumento de

la recarga hacia el piedemonte tanto de la Serranía del Perijá como de la SNSM, se observa una disminución de esta hacia las zonas llanas, con zonas cuya recarga es inferior a 237.7 mm/año, algunas de las cuales están claramente relacionados con actividades antrópicas debido a su forma. Por su parte, mediante Resolución 0247 de 2021, Corpocesar identificó, compiló y adoptó una serie de determinantes ambientales, dentro de los cuales se encuentran zonas de recarga de acuíferos, que en el área de interés están constituidas por depósitos no consolidados de alta y baja capacidad de infiltración; la cartografía se basa en las planchas 5-04 y 5-06 del Atlas de Agua Subterránea (INGEOMINAS, 2004), y coincide con lo señalado en el estudio de Drummond Energy (2020).

Este determinante ambiental debe ser contemplado por las administraciones municipales en su ordenamiento territorial , de tal manera que, entre otras cosas se "deberán identificar y localizar las áreas con los valores más altos de recarga, las cuales podrán hacer parte del suelo de protección en la medida en que se cuente con información más detallada, siendo responsabilidad de los municipios evitar que se lleven a cabo acciones, actividades y/o proyectos que puedan contaminar o limitar la recarga de los sistemas acuíferos" (Corpocesar, 2021).

Figura 64. Zonas de recarga



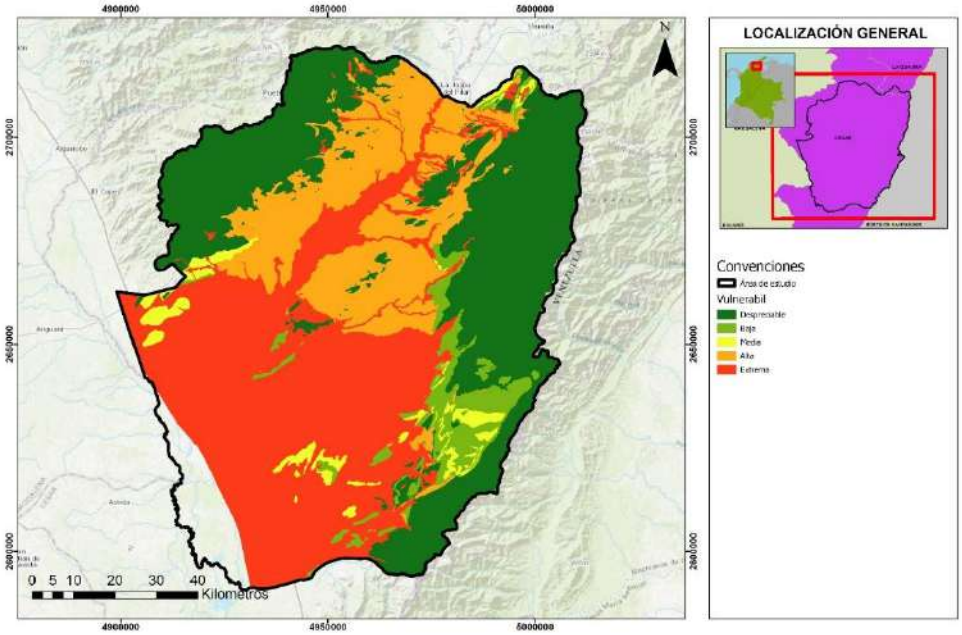
Fuente: ANLA (2026) a partir de CORPOCESAR (2026)

Nota: la simbología de PST_TIPO_P corresponde a: 1. Áreas de recarga constituidas por depósitos no consolidados de baja capacidad de infiltración; 2. Áreas de recarga constituidas por rocas sedimentarias multicapa de baja capacidad de infiltración; 3. Áreas de recarga constituidas por formaciones sedimentarias con flujo intergranular y/o a través de fracturas y/o carstificación de alta capacidad de infiltración

- Vulnerabilidad

Mediante el método GOD se obtiene la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación para el área de estudio (ANLA, 2021), usando como insumo la geología superficial presentada en Drummond Energy (2020). Se encuentra que en el sector central del área de estudio predominan las altas vulnerabilidades, que coinciden en la zona norte con los depósitos y valles de corrientes superficiales. Por su parte, hacia las estribaciones de la Serranía del Perijá y la SNSM se encuentran vulnerabilidades de carácter despreciable. Esto podría ser contradictorio con lo presentado en el apartado de Recarga, pues hacia este sector se presentan las mayores tazas de recarga; sin embargo, teniendo en cuenta lo observado en relación con la profundidad de la tabla de agua y la litopermeabilidad de las unidades en el área de estudio, se evidencia que la litología es de gran importancia en la ponderación y cálculo de la vulnerabilidad.

Figura 65. Vulnerabilidad intrínseca a la contaminación



Fuente: ANLA (2026) a partir de ANLA (2021)

- Inventario de puntos hidrogeológicos:

De acuerdo con la información que reposa en la Base de Datos Corporativa (BDC) de esta Autoridad, en el área de estudio existen un total de 1010 puntos hidrogeológicos, los cuales se localizan con una preferencia hacia el sector sur de la ZMC; por su parte, de acuerdo con la información entregada por Corpocesar en comunicación con radicado 20266200535752 del 28 abril de 2026, en el área regionalizada existen 1825 puntos, distribuidos preponderantemente a lo largo de la franja central del área de estudio. La cantidad de puntos hidrogeológicos en función del tipo de punto y del origen de la información se resumen a continuación:

Tabla 53. Puntos hidrogeológicos en el área de estudio

Tipo de punto hidrogeológico	Número de puntos (BDC)	Número de puntos (CORPOCESAR)	TOTAL	Porcentaje (%)
Pozo de agua o pozo profundo	269	353	622	21.94
Aljibe	404	1431	1835	64.7
Manantial o Nacedero	31	41	72	2.53
Piezómetro	274	0	274	9.66
No indica	32	0	32	1.12
TOTAL	1010	1825	2835	100

Fuente: ANLA (2026)

Así pues, se observa que el tipo de punto más recurrente en el área de estudio corresponde a Aljibes, seguido de pozos de agua o pozos profundos, cuya suma de porcentajes corresponde a cerca del 85%, y es un indicativo de la importancia para abastecimiento de las comunidades en la ZMCC, teniendo en cuenta que los aljibes son los que mayor porcentaje representan.

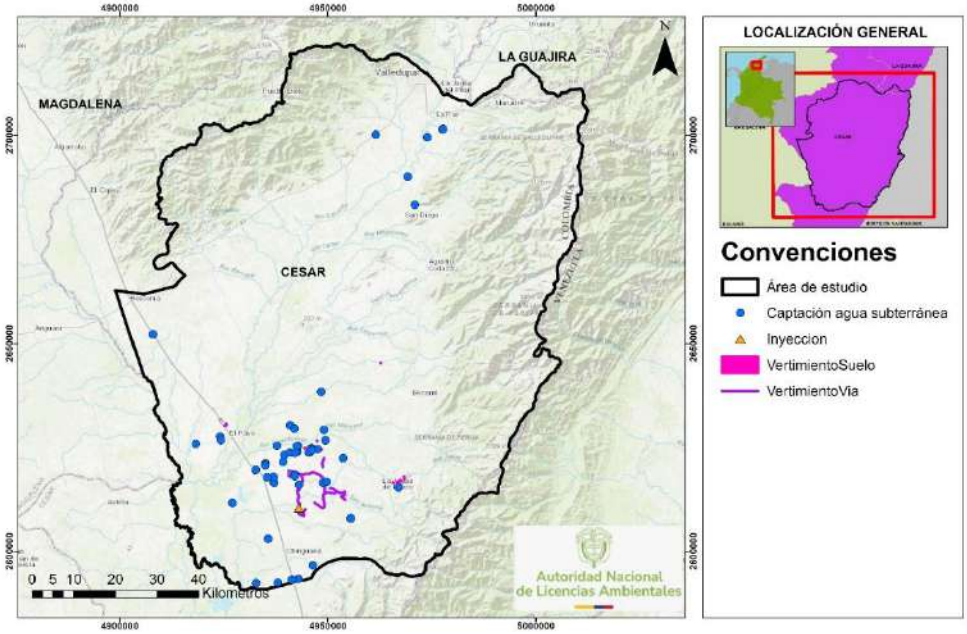
- Permisos de uso y aprovechamiento:

A partir de diferentes bases de información de esta Autoridad, se encuentra que en el área de estudio hay un total de 71 permisos captación de aguas subterráneas; si bien no se cuenta con el caudal otorgado para todos

los permisos, el caudal concesionado acumulado para los permisos de los cuales se conoce dicho valor (45) es de 1409,23 l/s. Dentro de estos destacan los permisos otorgados a los expedientes LAM3271 (543 l/s y 173.3 l/s), LAM2622 (140 l/s) y LAM0027 (178 l/s), correspondientes a aguas asociadas a bombeos para controlar el nivel de la tabla de agua en los tajos mineros; estos permisos y su incidencia en las dinámicas de las aguas subterráneas se abordarán en la subsección Flujo regional. Asimismo, se encuentran varios permisos otorgados por CORPOCESAR no solo para proyectos objeto de licenciamiento ambiental, sino también para acueductos veredales y municipales.

Por otra parte, en el área de estudio hay un total de 47 permisos de vertimiento al suelo, otorgados a seis (6) expedientes, a un caudal máximo de 30.45 l/s y un área total de 4.22 Ha.
Finalmente, el expediente LAV0106-00-2014 lleva a cabo la actividad de inyección de aguas de producción a 904 metros de profundidad, donde la unidad receptora es la Formación Barco.
La distribución espacial de estos permisos y actividades se presentan a continuación:

Figura 66. Permisos de uso y aprovechamiento - Recurso Hídrico Subterráneo



Fuente: ANLA (2026)

- Flujo regional:

La presente sección se basa directamente en el Modelo Hidrogeológico Numérico - MHN de la Zona Minera del Centro del Cesar – ZMCC, realizado en el marco de la Estrategia de Monitoreo Regional para el componente hídrico subterráneo (ANLA, 2024):

En el marco del análisis regional de la Zona Minera del Centro del Cesar (ZMCC), se desarrolló un Modelo Hidrogeológico Numérico - MHN de flujo en 3 dimensiones que, a través de la información entregada por los licenciatarios de proyectos mineros (la cual consta de un Modelo Hidrogeológico Conceptual - MHC) y los monitoreos de niveles piezométricos reportados para los años 2022 y 2023 en los puntos de agua subterránea que hacen parte de la Estrategia de Monitoreo Regional, representa el comportamiento del flujo subterráneo de la ZMCC como resultado de la actividad minera y del cambio climático. Para la generación del MHN se seleccionó un área de modelación de 1453,04 Km2, la cual abarca toda el área de la estrategia; el software empleado para el desarrollo de esta simulación corresponde a Feflow 8.1, donde se estableció una malla irregular triangular, con 2.746.072 elementos y 1.595.552 nodos, distribuidos en 7 capas, que van desde los 361.4 m.s.n.m. a -500 m.s.n.m.

A continuación, se describen los escenarios simulados y las conclusiones a las que se pudo llegar:

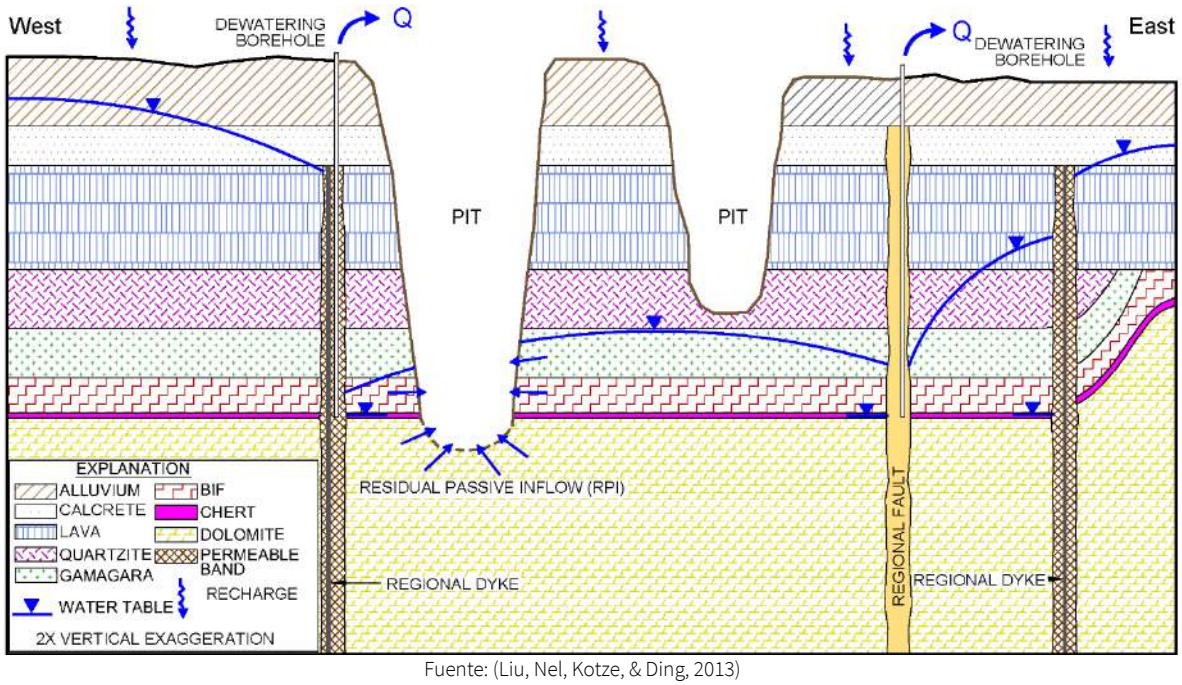
Escenario actual, régimen estacionario:

El comportamiento de los flujos en los tajos de extracción fue considerado acorde al estado actual de las actividades mineras, donde los tajos de las minas La Loma, El Descanso, Similoa y Rincón Hondo, El Hatillo y La Francia; al encontrarse en operación, realizan actividades de bombeo para controlar el nivel de la tabla de agua, mientras que, las minas La Jagua y Calenturitas al encontrarse en fase de cierre y abandono, se asume para efectos del modelo que no realizarían medidas de control de las aguas subterráneas, permitiendo que los tajos se inunden con el fin de observar un escenario hipotético y crítico.

Tal como se mencionó en el apartado de Permisos de uso y aprovechamiento, estos bombeos se realizan para controlar el nivel de la tabla de agua y son muy relevantes en la región, debido a las implicaciones en el flujo que tienen: cuando una mina a cielo abierto profundiza por debajo del nivel de la tabla de agua, los licenciatarios implementan sistemas de abatimiento, con el objetivo de disminuir artificialmente el nivel freático alrededor del tajo mediante bombeo continuo y evitar inundaciones al interior del tajo debido a la intercepción entre el acuífero y la excavación minera (Bozan, Wallis, Cook, & Dogramaci, 2022). Liu et al. (2013) representa de manera conceptual el abatimiento de aguas en una mina a cielo abierto (mine dewatering), como los pozos de bombeo perimetrales forman conos de abatimiento que reducen el ingreso de agua subterránea en la mina.

Estas actividades pueden afectar potencialmente ecosistemas dependientes de los niveles del agua subterránea debido a los descensos regionales del nivel freático a varios kilómetros del tajo minero, así como los patrones de flujo regional (Bozan, Wallis, Cook, & Dogramaci, 2022); asimismo, este cambio de dinámicas puede afectar directamente pozos de abastecimiento, aljibes y manantiales, así como disminuir el aporte de agua subterránea hacia ríos y quebradas, reduciendo el caudal base de corrientes superficiales (Younger, 2002). Esto cobra aún más importancia, teniendo en cuenta lo señalado por el Gestor Territorial de ANLA en el área de estudio, quien señala que los expedientes LAM1203 y LAM2622 presentan conflictividad con respecto al recurso hidrogeológico relacionada con este tipo de actividades y su potencial impacto de alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.

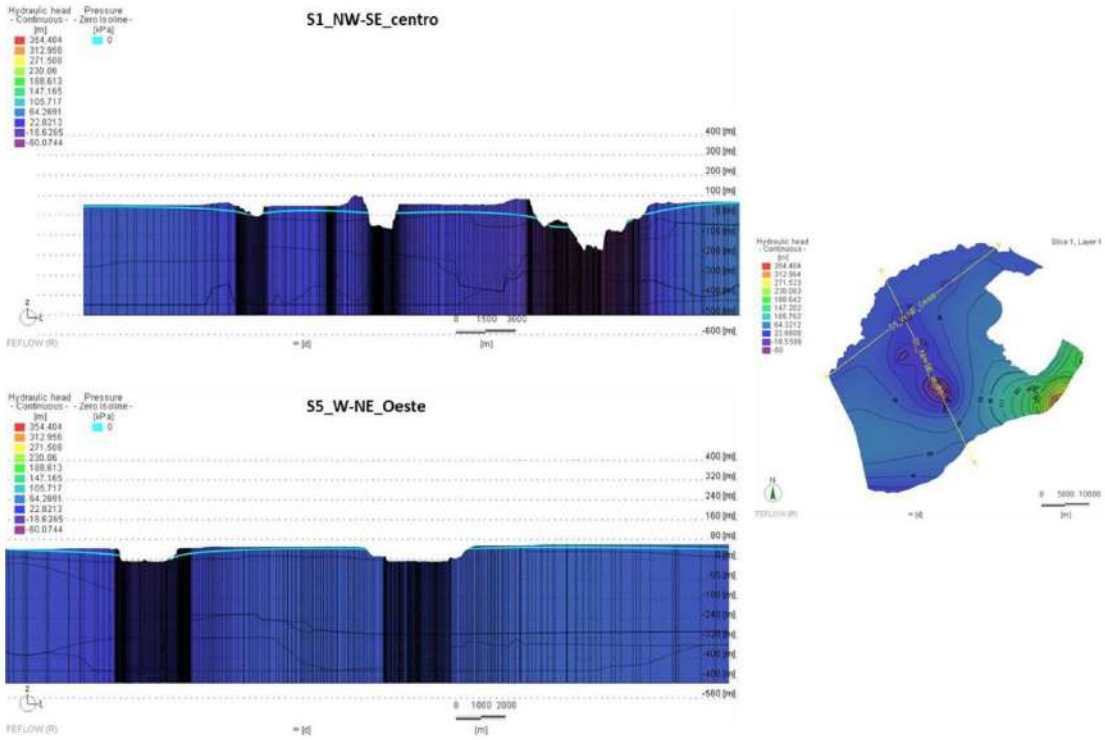
Figura 67. Modelo conceptual de abatimiento de aguas en una mina a cielo abierto



Fuente: (Liu, Nel, Kotze, & Ding, 2013)

Como resultado de la modelación en régimen estacionario, la carga hidráulica varía desde -60 m.s.n.m. a 354.40 m.s.n.m., y los flujos presentan un comportamiento predominante con dirección E-W, siguiendo la topografía del terreno; de igual forma, se evidencia la influencia de los tajos mineros, donde las actividades de drenaje para la operación generan una disminución de la carga hidráulica en los tajos activos, mientras que, los tajos fuera de operación, al no contar con actividades de bombeo, exhiben una continuidad en el flujo subterráneo. Por otro lado, no se observa que los caudales de las captaciones autorizadas en el área de modelación ocasionen alteraciones en la piezometría de las zonas donde se localizan.

Figura 68. Secciones transversales de la carga hidráulica simulada en régimen estacionario del escenario actual



Fuente: ANLA (2024)

<u>Escenario actual, régimen transitorio</u>:

Se realizó una simulación en régimen transitorio por 730 días (años 2022-2023), donde se consideró una recarga del 5% de la precipitación media diaria y una extracción continua de los caudales autorizados. En los resultados de esta simulación se observa que, para las unidades someras, no se presentan cambios significativos en la profundidad de la tabla de agua a consecuencia de la recarga directa por precipitación.

<u>Escenario año 2040:</u>

De acuerdo con las proyecciones de cambio climático, se contempla una recarga de 68.12 mm/año, la cual presenta una reducción del 43.23% de la recarga estima para el año 2023. En relación con la actividad minera, se consideró que los tajos de las minas La Loma y El Descanso, Similoa y Rincón Hondo, continuarían en operación, lo que implicaría el manejo del agua a través de bombeo; mientras que, las minas El Hatillo, La Francia, La Jagua y Calenturitas se encontrarían en etapa de cierre y abandono, por lo que las captaciones autorizadas no operarían.

Así pues, se observa una distribución de la carga hidráulica que va desde 0 m.s.n.m. a 354.40 m.s.n.m., presentándose los valores más bajos en los tajos de la mina El Descanso, Similoa y Rincón Hondo (único proyecto en operación para este escenario). Se evidencia que los flujos presentan un comportamiento

predominante con dirección E-W, siguiendo la topografía del terreno, y generando la inundación de los tajos de las minas La Loma, La Francia y el Hatillo, y modificando las direcciones de flujo subterráneo que antes se encontraban influenciadas por las actividades de bombeo necesarias para la operación minera en el escenario del año 2023.

Por otro lado, al no contar con la influencia de las actividades de bombeo en los tajos, se identifican los abatimientos generados por algunas captaciones que aún se encuentran activas.

Escenario año 2070:

De acuerdo con las proyecciones de cambio climático, se contempla una recarga de 78.88 mm/año, la cual presenta una reducción del 34.27% en relación con la recarga estima para el año 2023. En relación con la actividad minera, se consideró que a partir de dicho momento finalizarían las actividades extractivas en la zona, por lo que no se generaría una demanda del recurso por parte de la industria minera. Sin embargo, vale la pena señalar que este escenario no contempla un plan de cierre propuesto por las empresas mineras.

Entonces, se observa una distribución de la carga hidráulica que va desde 15.15 m.s.n.m. a 354.40 m.s.n.m., presentándose los valores más bajos al sur del área de modelación. Se evidencia que los flujos presentan un comportamiento predominante con dirección E-W, siguiendo la topografía del terreno, y generando la inundación de la totalidad de los tajos mineros, y modificando las direcciones de flujo en la zona norte donde se encuentran los tajos de la mina El Descanso, Similoa y Rincón Hondo, que en este escenario no se están operación.

Escenario 2100:

De acuerdo con las proyecciones de cambio climático, se contempla una recarga de 89.96 mm/año, la cual presenta una reducción del 25.03% en relación con la recarga estima para el año 2023.

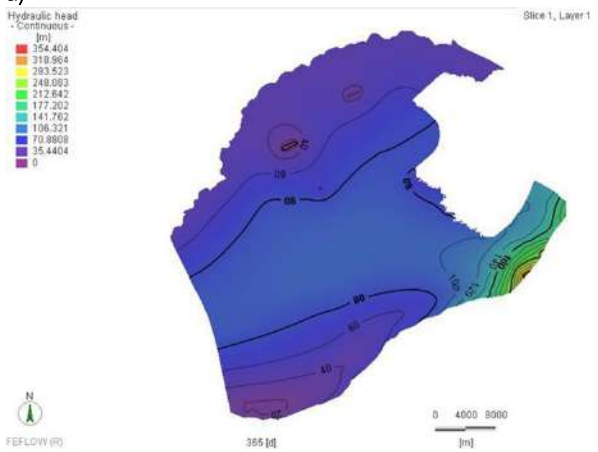
La simulación muestra que la distribución de la carga hidráulica varía entre 20.85 m.s.n.m. a 354.40 m.s.n.m., donde los valores más bajos se encuentran al sur del área de modelación. Se evidencia que los flujos presentan un comportamiento predominante con dirección E-W, siguiendo la topografía del terreno, y generando la inundación de la totalidad de los tajos mineros, similar al comportamiento del escenario año 2070.

Al igual que la simulación del escenario anterior, no se evidencian cambios puntuales en la piezometría como resultado de los permisos de captación de aguas subterráneas, ya que estas se encuentran finalizadas para este escenario.

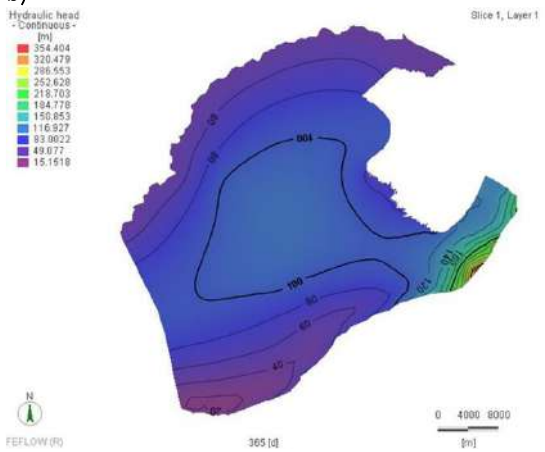
Así las cosas, debido a que no se contemplan cambios bruscos en la recarga por precipitación de los escenarios 2070 y 2100, el comportamiento de la carga hidráulica para ambos momentos es similar, observando diferencias a escala milimétrica.

Figura 69. Modelación de carga hidráulica para a) 2040 b) 2070 y c) 2100

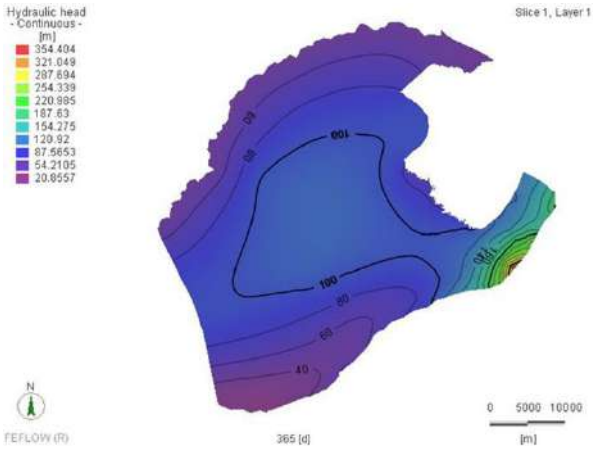
a)



b)



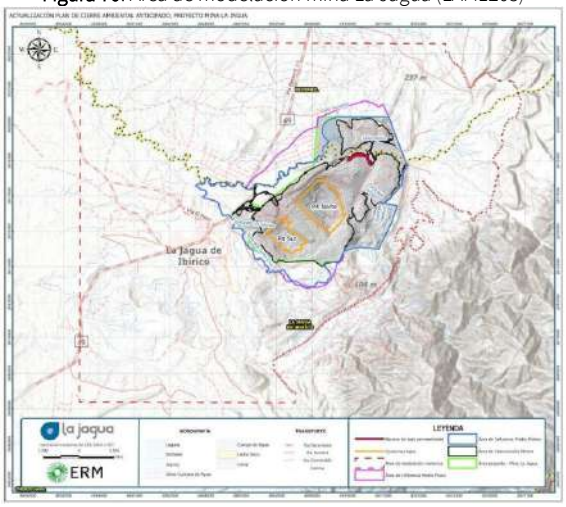
c)



Fuente: ANLA (2024)

A esto, vale la pena sumar lo presentado mediante los radicados 20266200411612 del 30 de marzo de 2026 y 20266200595732 del 11 de mayo del 2026 en relación con el Plan de Cierre Anticipado (PCA) de las minas La Jagua (LAM1203) y Calenturitas (LAM2622), en el cual presentaron modelaciones hidrogeológicas numéricas del comportamiento del acuífero tras el cierre del proyecto, mediante el cual se busca “analizar el comportamiento del sistema hidrogeológico local bajo las condiciones actuales y proyectadas de cierre, con el propósito de cuantificar caudales de infiltración de agua subterránea provenientes de los diferentes acuíferos que drenan hacia los tajos (PITs), evaluar la dinámica de intercambio entre unidades acuíferas y cuerpos de agua superficial, y caracterizar las variaciones en la superficie freática a lo largo de los escenarios de simulación definidos”. Las respectivas áreas de los modelos se presentan a continuación:

Figura 70. Área de modelación mina La Jagua (LAM1203)



Fuente: Radicado 20266200411612 del 30 de marzo de 2026

Figura 71. Área de modelación mina Calenturitas (LAM2622)



Fuente: Radicado 20266200595732 del 11 de mayo del 2026

En los documentos de PCA se presentan las especificaciones técnicas de las modelaciones, como condiciones de borde, geometría y mallado del modelo, software empleado, dominio del modelo, entre otros. Mediante la modelación se obtuvo cuantificación de la interacción entre cuerpos de agua superficiales, acuífero y tajos inundados en escenarios actuales y de cierre del proyecto; dichos valores indicarían que, a futuro, el llenado de los tajos produciría una transición desde un sistema dominado por el flujo de agua hacia las excavaciones, comportándose evidentemente como sumideros hidráulicos, a un sistema donde estos tajos mineros ya inundados se integran gradualmente al flujo regional, disminuyendo las infiltraciones hacia los PIT y aumentando los aportes del acuífero hacia los cauces superficiales. Si bien estos resultados a primera vista dejan ver un panorama prometedor para la recuperación del flujo regional, donde los ríos pasan de comportarse como "ríos perdedores" a ser, en su mayoría, "ríos ganadores", la comparación entre escenarios futuros y el presente dejan grandes márgenes de incertidumbre, dado que en ninguna modelación del escenario actual se tienen en cuenta las captaciones y bombeos realizados en el proyecto, razón por la cual pueden estarse infravalorando los aportes de los cuerpos de agua superficiales al acuífero, y de este a los tajos. Asimismo, esta conexión hidráulica tan fuerte entre los cuerpos de agua superficiales y acuíferos con los PIT mineros inundados pueden implicar una potencial alteración a la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas, no solo por las características fisicoquímicas propias de las aguas en dichas zonas inundadas, influenciadas por la interacción con aguas de unidades infra yacentes, sino también por constituirse como un cuerpo con alto potencial de ser alterado por fuentes de contaminación externas.

ANÁLISIS DE TENDENCIA HIDROGEOLÓGICA

A partir de la necesidad de realizar análisis de carácter regional, esta Autoridad identificó la necesidad de establecer una estandarización de parámetros y frecuencias para el monitoreo regional de la calidad y cantidad del agua subterránea, planteando la estrategia de monitoreo regional del recurso hídrico subterráneo en la Zona Minera del Centro del Cesar – ZMCC. Dicha estandarización a escala regional permite reconocer, mediante el análisis espaciotemporal sistemático de los resultados de monitoreo, los factores de alteración que se puedan presentar en el componente hidrogeológico. Esto ofrece a la Autoridad Ambiental un sustento técnico esencial para determinar si existe o no la acumulación de impactos sobre el recurso hídrico subterráneo en la región y la eventual necesidad de imponer nuevas restricciones ambientales que se consideren pertinentes a los proyectos de competencia de la ANLA (ANLA, 2025) .

A partir de la modificación de condiciones de monitoreo para los expedientes seleccionados en el área de estudio, se procedió a compilar y analizar la información producto de dichos monitoreos, de lo cual se presentan los hallazgos más relevantes a continuación:

- Nivel estático: la mayoría de los puntos de monitoreo presentaron oscilaciones poco significativas, observándose mayores profundidades en algunos puntos durante la primera fase húmeda (campaña 2), posiblemente causada por el abatimiento natural tras la época seca, mientras que en otros sectores como la Mina El Hatillo, las mayores profundidades se registraron en la segunda temporada húmeda (campaña 4). En proyectos con predominio de piezómetros, como la Mina La Francia, el rango de oscilación fue bajo, asociado a flujos locales. En las minas La Jagua y Calenturitas se observaron comportamientos distintos, donde los piezómetros que monitorean Depósitos Cuaternarios mostraron niveles varios metros más profundos que el promedio histórico durante la época de transición (campaña 3), sin que exista extracción de agua subterránea en esos proyectos, comportamiento que se atribuyó preliminarmente a un cambio de laboratorio, pendiente de verificación en el seguimiento ambiental del proyecto. Por su parte, la Mina El Descanso presentó un comportamiento constante en todos sus puntos, independientemente de la unidad monitoreada y la época climática, reflejando un buen manejo del recurso hídrico.
- Conductividad eléctrica: la mayoría de las aguas subterráneas monitoreadas en 2024 fueron dulces (CE <2000 µS/cm), con la menor mineralización en las unidades Formación Cuesta y mezcla Aluvial-Barco (<300 µS/cm). Los puntos que captan los acuíferos cuaternarios registran los mayores valores de Conductividad Eléctrica (CE) en las zonas norte, noroeste y este (>1500µs/cm) del área de análisis, donde los registros más altos corresponden al piezómetro MSB-LAM3271-0036, el cual capta el agua subterránea de los Depósitos Aluviales, es decir un acuífero libre de origen aluvial, donde generalmente circulan aguas de recarga reciente y baja mineralización, por lo tanto, dicho comportamiento no se considera acorde con la dinámica hidrogeológica establecida en el área de la estrategia.
  Se realizaron mapas de distribución de la CE que muestran que en los depósitos cuaternarios los valores más altos se ubican al norte, noroeste y este (>1500 µS/cm) del área de estudio, con flujo preferencial sur-norte constante. En unidades terciarias, la CE fue menor que en los Depósitos Cuaternarios, con valores altos también al norte y este.

- Parámetros microbiológicos: Se detectaron sobrepasos normativos de coliformes termotolerantes (según el Decreto 1076 de 2015) en puntos de la mina La Jagua (LAM1203) y La Francia (LAM3199), específicamente en Depósitos Antrópicos, Formación Cuervos y aguas de mezcla de Depósitos Aluviales – Formación Cuesta. Los piezómetros MSB-LAM1203-0007 y MSB-LAM1203-0008 presentaron concentraciones cuantificables en las tres campañas reportadas, con un valor superior a 20.000 NMP/100 ml en época seca. Los demás sobrepasos normativos registrados ocurrieron solo en una campaña y se atribuyen a condiciones locales y temporales, sin representar un comportamiento tendencial. En cuanto a E. coli (sin límite normativo, pero indicador de contaminación fecal y riesgo sanitario), se han registrado cuantificaciones desde 2022 en las minas La Jagua y Calenturitas. Aunque estos puntos solo se monitorean y no son utilizados para captación, es necesario analizar las causas de la presencia reiterada de E. coli en el acuífero de Depósitos Cuaternarios, debido a ser ampliamente usado por las comunidades locales.
- Hidrogeoquímica: En relación con los diagramas de Piper, los Depósitos Cuaternarios mostraron aguas de composiciones variadas (bicarbonatadas, cloruradas y sulfatadas), sin una preferencia clara. Las unidades de mezclas Aluvial-Barco y Aluvial-Cuervos fueron preponderantemente bicarbonatadas (influjo somero), mientras que las características de las unidades Aluvial-Cuesta fueron variables. Las formaciones Barco y Cuervos presentaron un predominio bicarbonatado, aunque con presencia de aguas cloruradas/sulfatadas. La Formación Cuesta exhibe características bicarbonatadas. Se concluye que en los Depósitos Cuaternarios dominan flujos locales, aunque las composiciones cloruradas/sulfatadas podrían indicar mayor tiempo de residencia o afectación antrópica.

Los diagramas de Stiff mostraron que en los Depósitos Cuaternarios predominan aguas bicarbonatadas cálcicas/sódicas de baja mineralización, aunque se identificaron puntos con alta mineralización clorurada/sulfatada en las minas La Jagua, Calenturitas y El Descanso. Las unidades de mezcla Aluvial-Barco exhibieron aguas bicarbonatadas sódicas de baja mineralización. Las aguas de las unidades Aluvial-Cuervos y Aluvial-Cuesta son bicarbonatadas (cálcico-sódicas y cálcicas respectivamente) con mineralización baja a intermedia. Por su parte, en las formaciones terciarias se encontró el siguiente comportamiento: la Fm. Barco presenta aguas bicarbonatadas sódicas, con puntos en Mina El Descanso (LAM3271) de tipo clorurada sódica y alta mineralización (MSB-LAM3271-0016, -0024, -0060); la Fm. Cuervos presenta aguas bicarbonatadas sódicas, con características anómalas en el punto MSB-LAM3271-0048 (sulfatada sódica). Las aguas de la Fm. Cuesta no tuvieron una composición predominante, salvo un punto de monitoreo en la Mina La Francia (LAM3199) de tipo clorurada cálcica con mineralización intermedia.

Según los diagramas de Gibbs, los procesos geoquímicos dominantes en la ZMCC son:

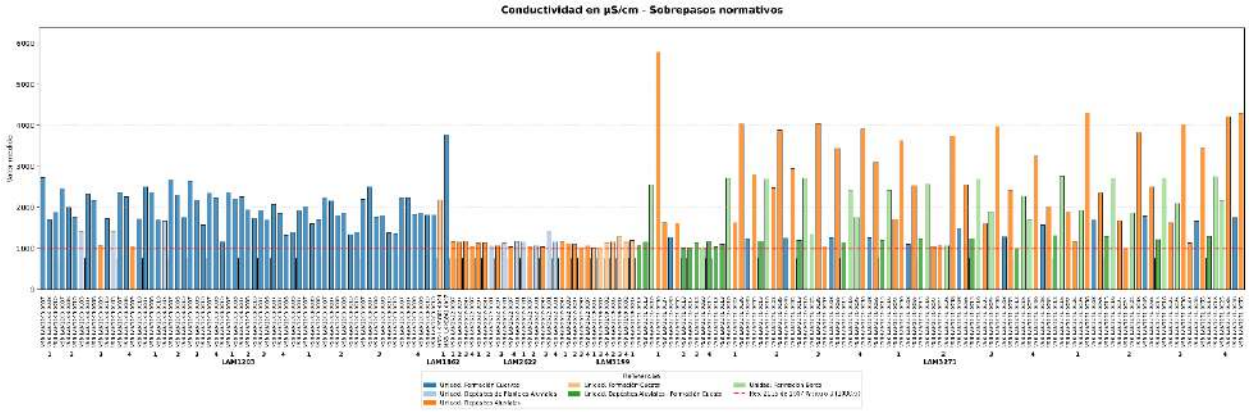
- *Depósitos Cuaternarios:* dominante reacción agua-roca, seguido de infiltración directa.
- *Mezclas Aluvial-Barco, Aluvial-Cuervos y Aluvial-Cuesta:* dominan procesos de interacción agua-roca. Las aguas de mezclas con las formaciones Cuervos y Cuesta presentan mayor mineralización que las de mezcla con Barco.
- *Formación Barco:* predominancia de procesos agua-roca, con influencia de evaporación.
- *Formación Cuervos:* principalmente procesos de evaporación, con influencia de interacción agua-roca.
- *Formación Cuesta:* dominante aporte por precipitación, con influencia de interacción agua-roca.

Además, no se encontraron variaciones significativas por temporada climática ni entre campañas de monitoreo (2022-2024).

Finalmente, los diagramas de Mifflin muestran que los Depósitos Cuaternarios captan mayoritariamente flujos locales influenciados por recarga directa, aunque varios puntos registran flujos intermedios e incluso regionales en 2023-2024. Las aguas de mezclas Aluvial-Barco y Aluvial-Cuervos captan flujos locales, mientras que las de mezcla Aluvial-Cuesta capta principalmente flujos locales, pero también intermedios. En la Formación Barco, durante 2022 predominaban flujos locales, mientras que en 2023-2024 aumentan los puntos de monitoreo con aguas características de flujos regionales. En la Formación Cuervos predominan flujos intermedios (en 2022 se observaron más flujos locales). Por último, la Formación Cuesta presenta exclusivamente flujos locales.

Con referencia a estos resultados, se realizó una compilación de las cuatro campañas de monitoreo realizadas en el marco de la Estrategia de Monitoreo, con el objetivo de realizar un análisis multitemporal mediante el cual se pueda comparar los monitoreos a lo largo de los últimos años hidrológicos. Así pues, y teniendo en cuenta lo presentado, es posible afirmar que la Conductividad Eléctrica es uno de los parámetros de mayor relevancia en el área de estudio, razón por la cual se graficaron todos los sobrepasos normativos (con relación a la Resolución 2115 del 2007 (1000 uS/cm)) encontrados.

Figura 72. Sobrepasos normativos - Conductividad eléctrica

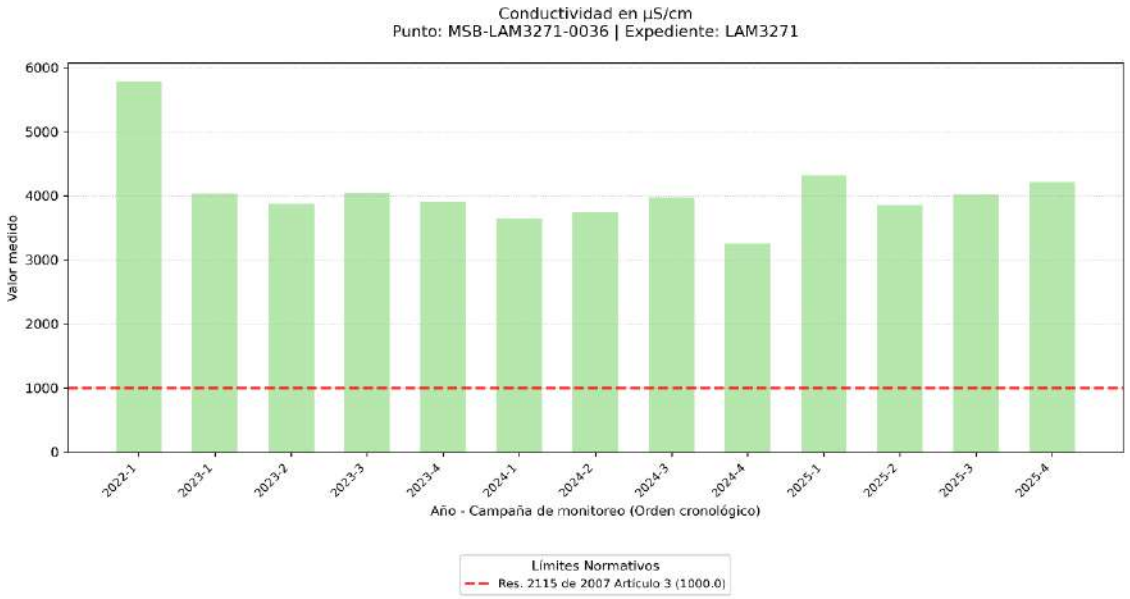


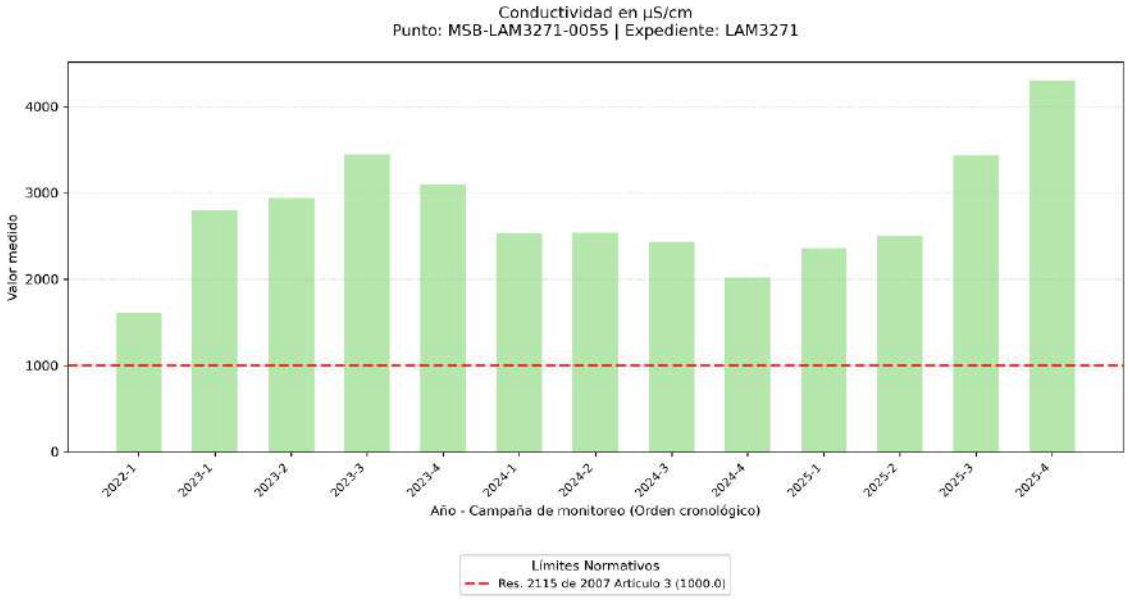
Fuente: ANLA (2026)

Se hallaron 188 sobrepasos normativos, siendo el expediente LAM3271 el que mayor cantidad de valores registrados por encima de la norma presenta (95), así como los más altos en general, y la unidad geológica captada con mayor cantidad de sobrepasos es Depósitos Aluviales (57); por su parte, el año 2025 fue en el que más sobrepasos se registraron (60). Destacan los puntos de monitoreo MSB-LAM3271-0036 y MSB-LAM3271-0055 debido a la constancia en estos sobrepasos a lo largo del tiempo, así como por los valores registrados: en el punto MSB-LAM3271-0036 el valor máximo registrado es de 5783 uS/cm, y los demás valores se encuentran alrededor de los 4000 uS/cm; por su parte, en el MSB-LAM3271-0055 se han registrado valores que han ido en ascenso, con su valor máximo registrado en la cuarta campaña de monitoreo del 2025 (4300 uS/cm).

Esto permite hacer énfasis en lo presentado con base en la Estrategia de Monitoreo (ANLA, 2024), más aún cuando ambos puntos monitorean la unidad de Depósitos Aluviales y, por tanto, dichos valores de conductividad eléctrica no son acordes para acuíferos libres, donde circulan aguas de recarga reciente y baja mineralización, por lo cual es necesario solicitar a la Sociedad un informe técnico que explique estos comportamientos.

Figura 73. Conductividad eléctrica histórica en los puntos MSB-LAM3271-0036 y MSB-LAM3271-0055

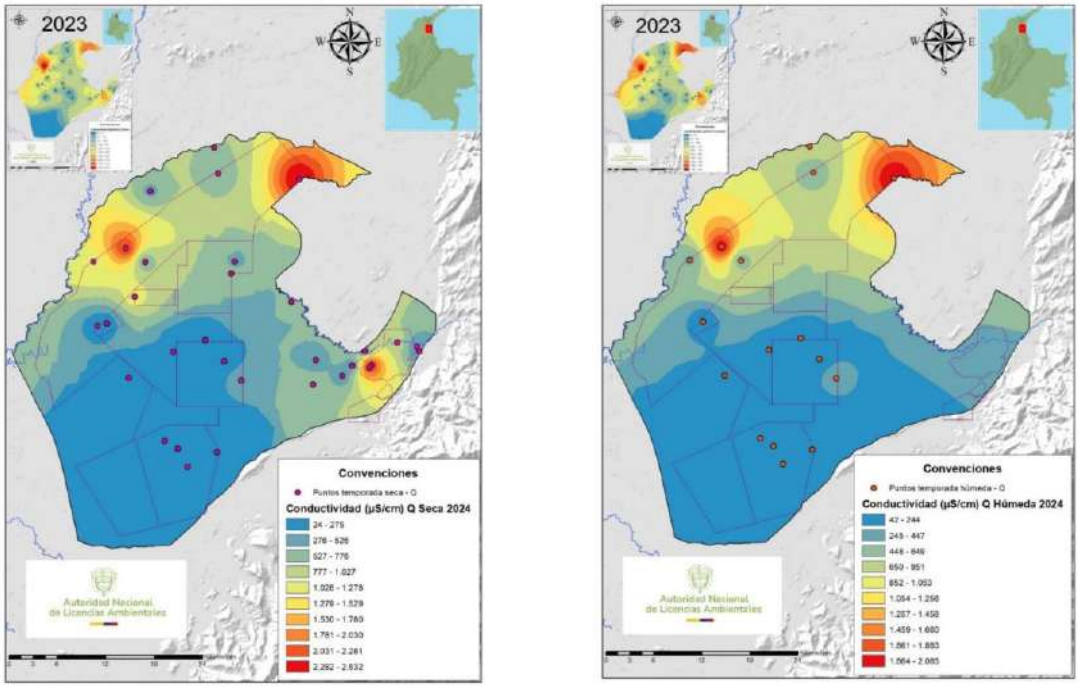




Fuente: ANLA (2026)

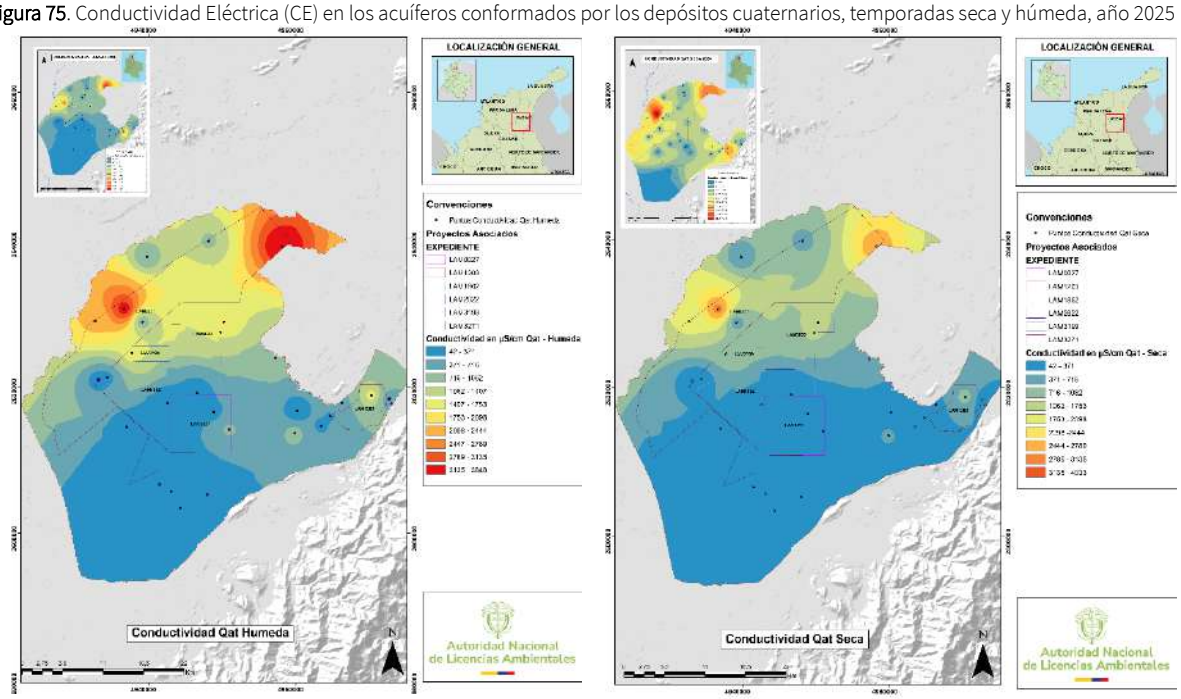
Esto se observa, además, en la distribución espacial, donde los principales focos de conductividad eléctrica alta corresponden a los puntos de monitoreo ya mencionados, localizados al norte del área de interés.

Figura 74. Conductividad Eléctrica (CE) en los acuíferos conformados por los Depósitos Cuaternarios, temporadas seca y húmeda, año 2024



Fuente: ANLA (2025)

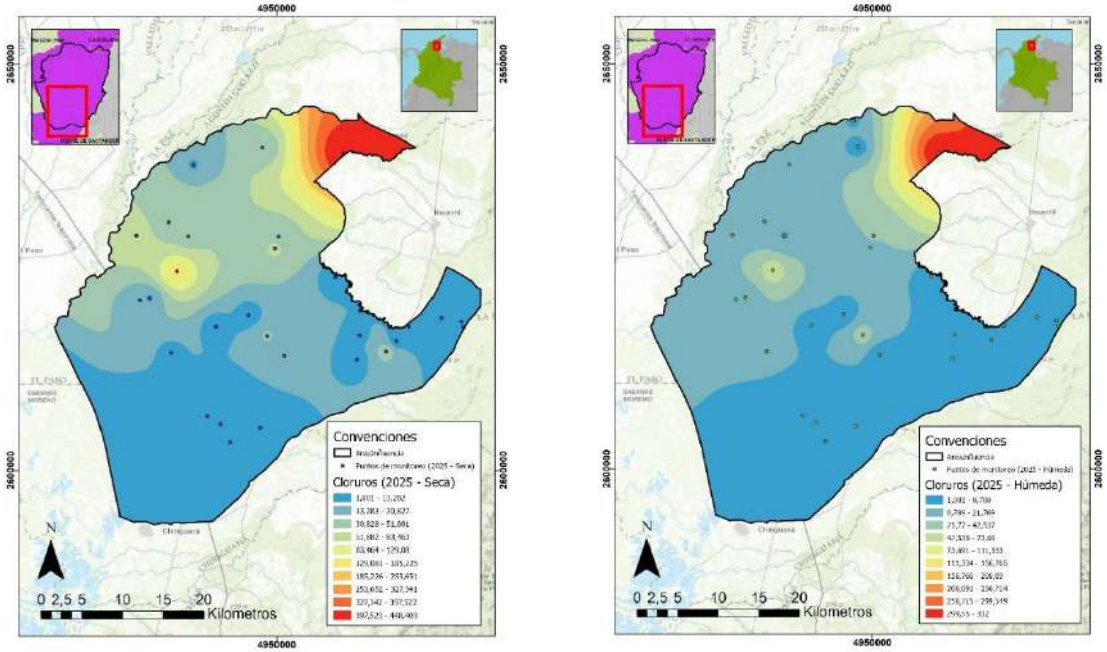
Figura 75. Conductividad Eléctrica (CE) en los acuíferos conformados por los depósitos cuaternarios, temporadas seca y húmeda, año 2025

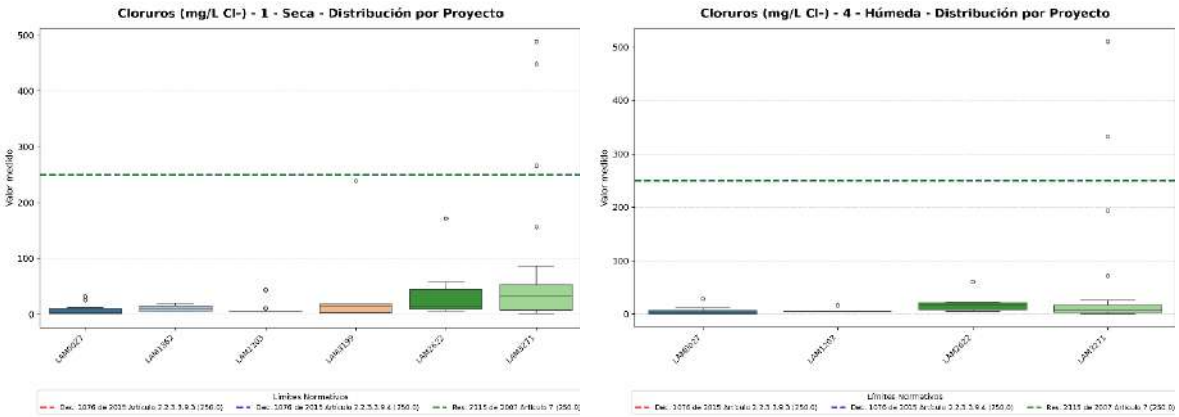


Fuente: ANLA (2026)

En adición a lo presentado, se realizó un análisis para conocer la distribución espacial y temporal (temporadas seca y húmeda del año 2025) para el parámetro de cloruros, teniendo en cuenta que este es indicador de altos recorridos y tiempos de permanencia de las aguas subterránea en el acuífero, de acuerdo con la Secuencia de Chebotarev, por tanto, altos valores de cloruros en unidades superficiales como Depósitos Cuaternarios se considerarían atípicos e indicarían, probablemente, influencia de fuentes externas o condiciones particulares que contribuyan a la alteración de las condiciones fisicoquímicas del recurso.

Figura 76. Cloruros en los acuíferos conformados por los depósitos cuaternarios, temporadas seca y húmeda, año 2025

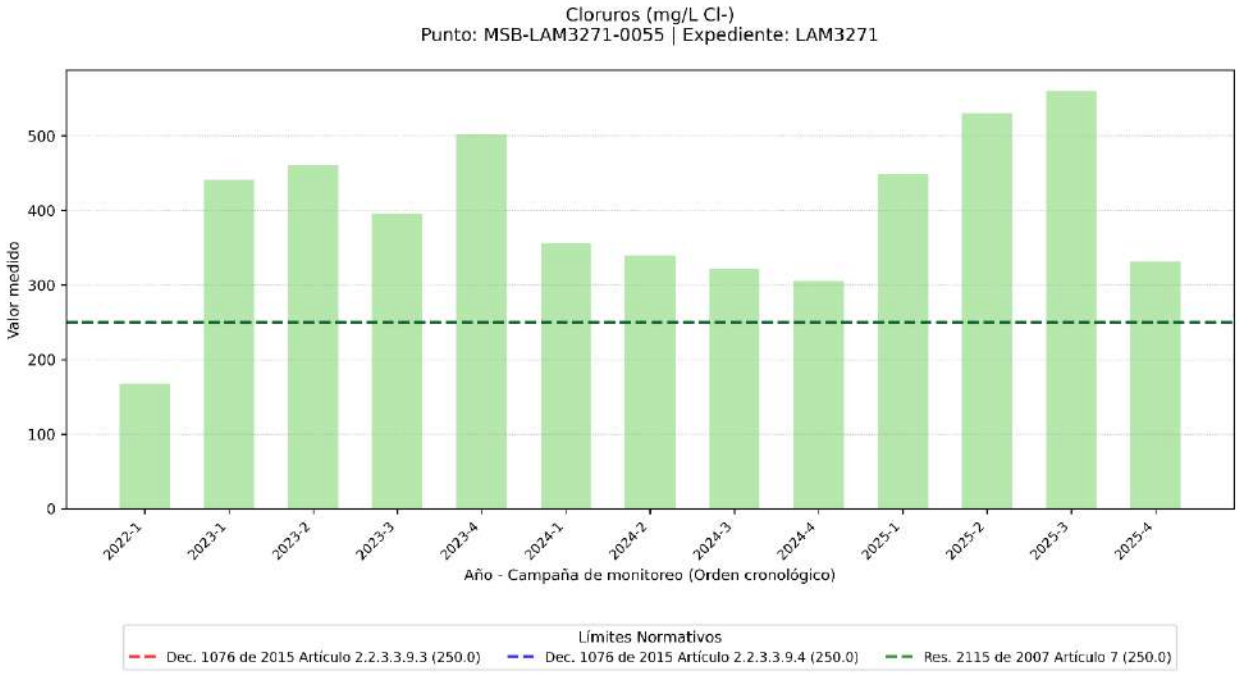




Fuente: ANLA (2026)

En la se Figura 76 observa que el punto de monitoreo MSB-LAM3271-0055 presenta altos valores de cloruros en ambas épocas, de forma atípica frente al comportamiento de dicho anión en el resto del área de estudio. Así pues, la condición particular de este punto se estudia a nivel histórico, y se encuentra que desde 2023 aljibe presenta aguas cloruradas, que superan el límite normativo planteado en el Decreto 1076 (Artículos 2.2.3.3.9.3. y 2.2.3.3.9.4.) y la Resolución 2115 del 2007 (Artículo 7), por lo cual es posible afirmar una condición tendencial en dicho punto, el cual debe ser objeto de requerimiento de análisis al licenciatario.

Figura 77. Valores históricos de cloruros en el punto de monitoreo MSB-LAM3271-0055



Fuente: ANLA (2026)

Por otra parte, en los parámetros bacteriológicos se encuentran sobrepasos normativos en relación con coliformes, tanto totales como termotolerantes, pero la tendencia indica un comportamiento preponderante por debajo de los límites normativos. Ahora bien, los monitoreos de E. Coli muestran cuantificaciones en unidades superficiales (Depósitos Cuaternarios) a lo largo del tiempo para los expedientes LAM0027, LAM1203, LAM2622, LAM3199 y LAM3271, como una tendencia a la existencia de estos microorganismos en aguas subterráneas, por lo cual es imprescindible realizar un análisis del posible origen de dichas cargas patógenas en el recurso hidrogeológico, distribución en el área de estudio, y posibles afectaciones a poblaciones locales.

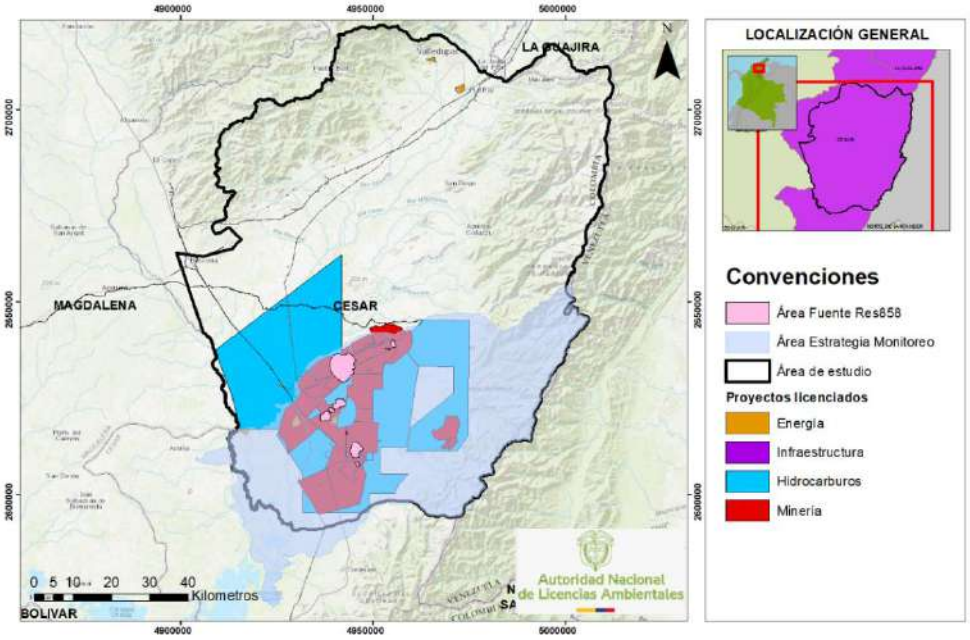
Además, esto coincide con lo planteado en el documento de la estrategia de monitoreo regional del recurso hídrico subterráneo en la zona minera del centro del Cesar – ZMCC para el segundo año de monitoreo (ANLA, 2024), en el que se señalaba la que para el parámetro E.Coli, se presentan valores anómalos por encima de 100 microorganismos por cada 100 ml en distintas unidades hidrogeológicas (formaciones Cuervos y Cuesta) en 2022 y 2023, así como en Depósitos Cuaternarios en 2023: “Respecto al parámetro E. Coli, presenta valores anómalos por encima de 100 microorganismos por cada 100 ml en los Expedientes LAM1203 y LAM2622, estos valores son consistentes con las concentraciones anómalas registradas para los mismos expedientes en el año 2022”.

E. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO

CALIDAD DEL AIRE

La condición regional atmosférica para la calidad del aire se determinó a partir de las concentraciones promedio obtenidas de las campañas de monitoreo asociadas a las obligaciones de los expedientes, así como de la Estrategia de Monitoreo de la Zona Minera del Centro del Cesar (2020–2025), dentro de la cual se integró el análisis de las estaciones pertenecientes a la red de monitoreo de CORPOCESAR. Esta caracterización abarca el área fuente declarada mediante la Resolución 858 del 10 de julio de 2026 del MADS, por la cual se deroga la Resolución 0071 de 2021 y se adoptan las disposiciones para el monitoreo y seguimiento preventivo de la calidad del aire ambiente en la zona carbonífera del Cesar, tal como se ilustra en la Ver Figura 78

Figura 78. Área de Estrategia de Monitoreo y Área fuente



Fuente: ANLA, 2026

Los proyectos incluidos dentro de este marco regional se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 54. Expedientes dentro del análisis de condición regional atmosférica

Fuente de información	Expediente
Campañas de monitoreo realizadas en el marco de las obligaciones (estaciones de monitoreo indicativo)	LAM2375
	LAM3956
	LAM6348
	LAV0011-00-2022
	LAV0024-00-2015
	LAV0028-00-2015
	LAV0038-00-2015
	LAV0052-00-2018
	LAV0077-00-2022
Estrategia de Monitoreo (estaciones de monitoreo fijas)	LAM0027
	LAM1862
	LAM2622
	LAM3199
	LAM3271
	LAM1203

Fuente de información	Expediente
Dentro del área delimitada en la Estrategia de Monitoreo (estaciones de monitoreo indicativo)	LAM3308
	LAM3831
	LAV0014-00-2022
	LAV0018-00-2019
	LAV0052-00-2022
	LAV0106-00-2014

Fuente: ANLA, 2026

Para los expedientes externos al área de la Estrategia de Monitoreo, la información corresponde a los promedios indicativos anuales de cada estación ubicada en el área de estudio durante el periodo 2022–2025. Estos resultados se compararon de forma indicativa con los niveles máximos permisibles para un tiempo de exposición anual establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Por su parte, la temporalidad analizada dentro de la Estrategia de Monitoreo abarcó el periodo 2020–2024 exclusivamente para material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$).

En el caso del NO_2 y SO_2, dado que la Estrategia de Monitoreo no contempla la medición de gases, el análisis se extendió a toda el área de estudio utilizando los datos del periodo 2022–2025. Adicionalmente, la condición regional para el SO_2 se evaluó a partir de los niveles de concentración diarios registrados en cada estación, considerando que el límite normativo de la Resolución 2254 de 2017 para este contaminante está definido para una exposición de 24 horas.

Las concentraciones que representaron excedencias respecto a los niveles máximos permisibles establecidos en la norma para los mayores tiempos de exposición de cada uno de los contaminantes (anual para PM_{10}, $PM_{2.5}$ y NO_2; diario para SO_2), se clasificaron en condición regional como:

- Criticidad “Alta”: Concentraciones que representaron excedencias respecto a los niveles máximos permisibles.
- Criticidad “Media”: Concentraciones promedio situadas entre el 80% de la norma y el nivel máximo permisible.
- Criticidad “Baja”: Concentraciones promedio inferiores al 80% del límite normativo.

Para cada uno de los contaminantes analizados, se presenta una salida gráfica donde se simboliza la condición regional obtenida en tres (3) clasificaciones (baja, media y alta), representadas mediante el símbolo de un círculo con diferentes tamaños y colores, siendo el color azul oscuro la condición “alta”, el color naranja la condición “media” y el color amarillo la condición “baja”. De igual manera, se presenta una tabla resumen para cada contaminante donde se establece el porcentaje de la condición ambiental, según la cantidad de datos de cada clasificación y el número de proyectos por cada condición regional.

Condición regional atmosférica PM10

Para el contaminante PM10 se identificaron campañas de monitoreo en 9 proyectos por fuera del área de la estrategia de monitoreo, de los cuales 6 hacen parte del sector de infraestructura, 1 del sector de hidrocarburos y 2 del sector de energía. Se estimaron 1260 promedios a partir de los datos diarios registrados en los monitoreos de tipo indicativo, siendo el expediente LAM2375 correspondiente al sector infraestructura, el que reporta una mayor cantidad de registros con 802 promedios estimados durante todo el periodo de análisis.

Por otro lado, de acuerdo con el Informe de la Estrategia de Monitoreo en esta área de estudio, se evidencia un cumplimiento sostenido de los estándares anuales de calidad del aire para PM10, principalmente en los proyectos licenciados por la ANLA (expedientes LAM0027, LAM2622 y LAM3271). Aunque las medianas se mantienen dentro de la norma, en las estaciones de los proyectos ANLA se registraron eventos atípicos puntuales de excedencia diaria con porcentajes muy bajos. Por ello, se recomienda validar en el seguimiento de cada proyecto la

En el área del reporte, se presenta la condición regional "baja" con el 82.2% de los promedios estimados, siendo así, la condición regional predominante. Por otro lado, para la condición media se obtuvo el 11.98%, correspondiente a los 6 proyectos del sector de infraestructura y uno del sector energía, identificados con el expediente LAM2375, LAM3956, LAM6348, LAV0011-00-2022, LAV0024-00-2015, LAV0028-00-2015 y LAV0038-00-2015. No obstante, se presenta la condición regional "alta" con un 5.8% de los promedios estimados, en tres proyectos de infraestructura, identificados con los expedientes LAM2375, LAM3956 y LAV0024-00-2015, los cuales están situados los municipios de Bosconia y El Paso, tal como se observa en la **Tabla 55** y de manera gráfica en la **Figura 79**

Tabla 55. Condición regional atmosférica de PM10

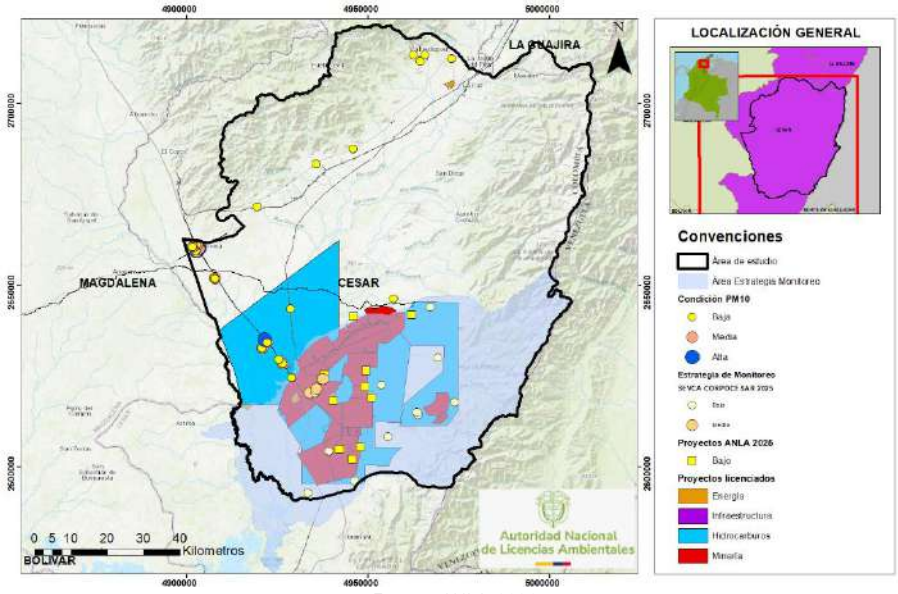
PM_{10} Anual Res. 2254/2017 = 50 µg/m³			
Condición Regional	Baja	Media	Alta
N° Datos promedio	1036	151	73
% del total	82.2 %	11.98 %	5.8 %
N° Proyectos	9	7	3

Fuente: ANLA, 2026

presencia de condiciones atípicas locales. En contraste, las mayores concentraciones y porcentajes de excedencia diaria en la red regional (0.8% a 14.44%) se concentran en las estaciones del SEVCA (como Costa Hermosa, La Victoria y La Jagua), especialmente en época seca (diciembre a marzo) debido a variaciones meteorológicas y reactivación de dinámicas viales e industriales.

La integración de la red del SEVCA junto a los proyectos ANLA permitió corroborar que las concentraciones más elevadas en el área no provienen de los proyectos bajo seguimiento directo de la Autoridad, sino de dinámicas regionales y fuentes adyacentes. Esto confirma un cambio favorable en el análisis, ya que, respecto al anterior Reporte de Análisis Regional del 2021, no es objeto de tenerse en cuenta como VEC por los niveles bajos y controlados.

Figura 79. Condición regional atmosférica de PM10



Fuente: ANLA, 2026

Condición regional atmosférica PM2.5

Para el contaminante PM2.5 se identificaron campañas de monitoreo en 8 proyectos por fuera del área de la estrategia de monitoreo, de los cuales 5 hacen parte del sector de infraestructura, 1 del sector de hidrocarburos y 2 del sector de energía. Se estimaron 159 promedios a partir de los datos diarios registrados en los monitoreos

Tabla 56. Condición regional atmosférica de PM2.5

PM2.5 Anual Res. 2254/2017 = 25 µg/m3			
Condición Regional	Baja	Media	Alta
N° Datos promedio	144	5	10
% del total	90.6 %	3.15 %	6.29 %
N° Proyectos	7	2	3

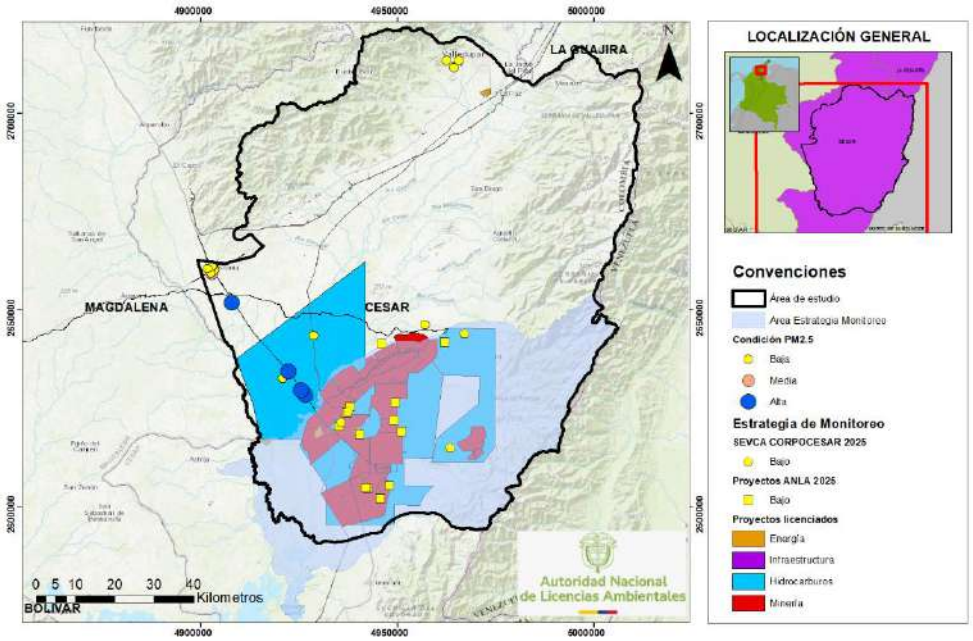
Fuente: ANLA, 2026

de tipo indicativo, siendo el expediente LAM2375 correspondiente al sector infraestructura, el que reporta una mayor cantidad de registros con 58 promedios estimados durante todo el periodo de análisis.

En el área del reporte, se presenta la condición regional "baja" presenta el 90.6% de los promedios estimados, siendo así, la condición regional predominante. Por otro lado, para la condición media se obtuvo el 3.15%, correspondiente a los 2 proyectos del sector de infraestructura, identificados con los expedientes LAM2375 y LAM3956. No obstante, presenta la condición regional "alta" con un 6.29% de los promedios estimados, en tres proyectos de infraestructura, identificados con los expedientes LAM2375, LAM3956 y LAM6348, los cuales están situados los municipios de Bosconia y El Paso, tal como se observa en la Tabla 56 y de manera gráfica en la Figura 80

Por otro lado, de acuerdo con el Informe de la Estrategia de Monitoreo, en esta área de estudio, se evidencia un cumplimiento sostenido de los estándares normativos diarios y anuales para PM2.5, en los proyectos licenciados por la ANLA (expedientes LAM0027, LAM2622 y LAM3271), registrando concentraciones bajas (menores a 10 µg/m^3 en el 64% a 82% de sus estaciones). Sin embargo, se identificó un evento atípico puntual de excedencia diaria en la estación MCA-LAM2622-0006, por lo que se debe validar en el seguimiento ambiental si responde a alguna condición específica del área. En contraste, las estaciones del SEVCA de CORPOCESAR (como Costa Hermosa, La Victoria, Boquerón y Jagua Vía) registraron los mayores eventos de alta concentración durante la época seca (diciembre a marzo), explicados por la baja precipitación y la dinámica de fuentes antrópicas locales.

Figura 80. Condición regional atmosférica de PM2.5



Fuente: ANLA, 2026

Condición regional atmosférica NO2

Para el contaminante NO_2 se identificaron campañas de monitoreo en 15 proyectos, de los cuales 4 hacen parte del sector de infraestructura, 4 del sector de minería, 3 del sector de hidrocarburos y 4 del sector de energía. Se estimaron 76 promedios a partir de los datos diarios registrados en los monitoreos de tipo indicativo, siendo el expediente LAM3271 correspondiente al sector minería, el que reporta una mayor cantidad de registros

En el área del reporte, se presenta la condición regional "baja" presenta el 98.68% de los promedios estimados, siendo así, la condición regional predominante. Por otro lado, la condición "media" se presenta a un expediente del sector de energía, que corresponde al expediente LAV0018-00-2019. Lo anterior, se observa en Tabla 57 y de manera gráfica en la Figura 81.

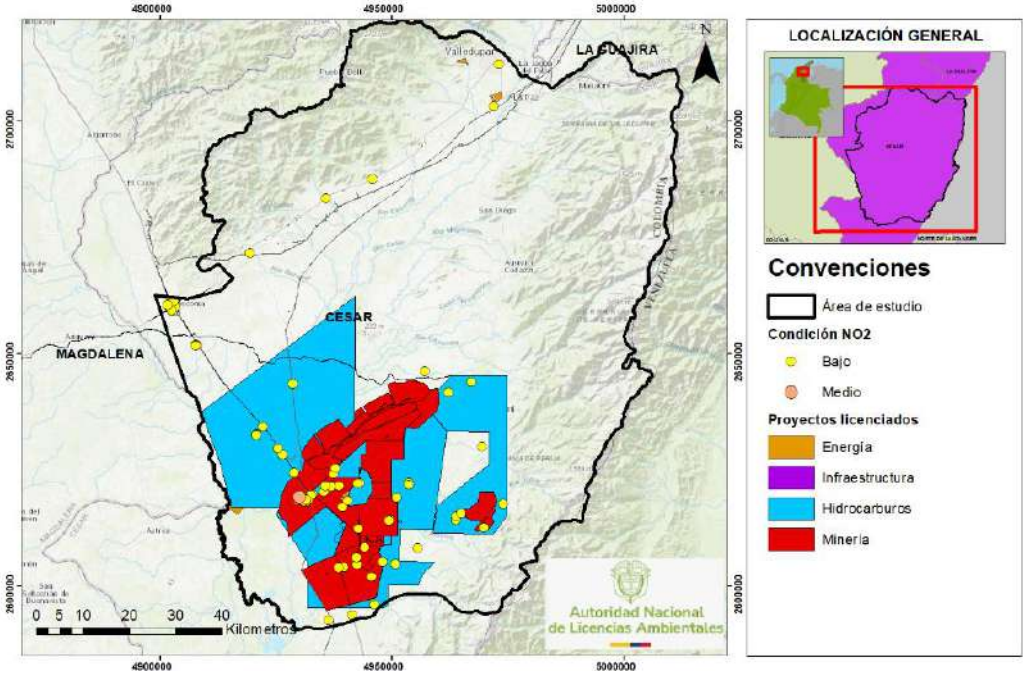
con 20 promedios estimados durante todo el periodo de análisis.

Tabla 57. Condición regional atmosférica de NO2

NO_2 Anual Res. 2254/2017 = 60 µg/m³			
Condición Regional	Baja	Media	Alta
N° Datos promedio	75	1	0
% del total	98.68 %	1.32 %	0 %
N° Proyectos	15	1	0

Fuente: ANLA, 2026

Figura 81. Condición regional atmosférica de NO2



Fuente: ANLA, 2026

Condición regional atmosférica SO2

Para el contaminante SO_2 se identificaron campañas de monitoreo en 14 proyectos, de los cuales 6 hacen parte del sector de infraestructura, 3 del sector de minería, 2 del sector de hidrocarburos y 3 del sector de energía. Se estimaron 955 niveles de concentración con frecuencia de medición diaria, siendo el expediente LAM3271 correspondiente al sector minería, el que reporta a mayor cantidad de datos con 9500 registros diarios.

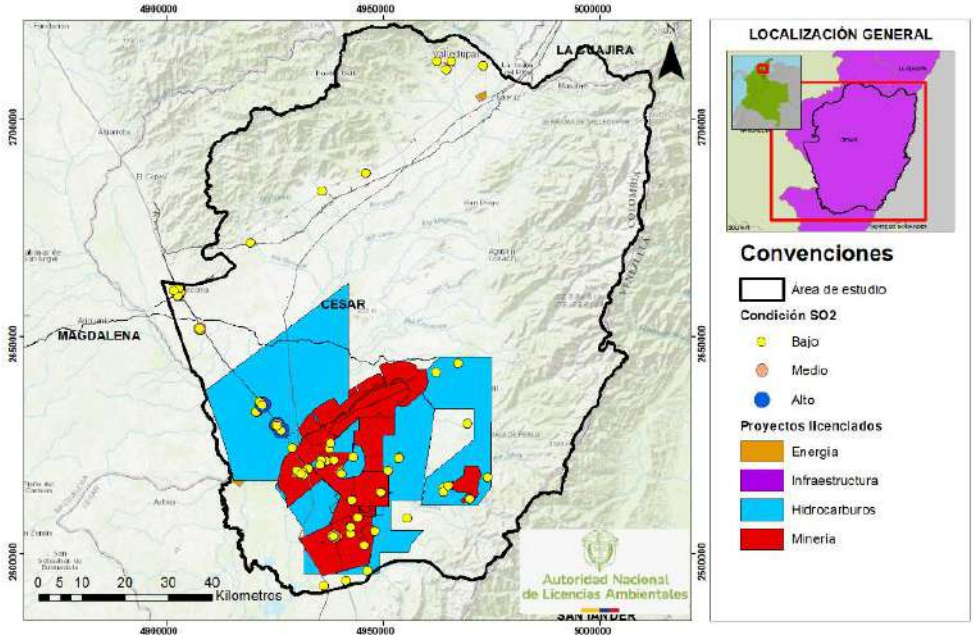
Tabla 58. Condición regional atmosférica de SO2

SO_2 Anual Res. 2254/2017 = 50 µg/m³			
Condición Regional	Baja	Media	Alta
N° Datos promedio	9412	59	29
% del total	99.07 %	0.62 %	0.31 %
N° Proyectos	14	1	1

Fuente: ANLA, 2026

En el área del reporte, se presenta la condición regional "baja" presenta el 99.07% de los promedios estimados, siendo así, la condición regional predominante. Por otro lado, para la condición media se obtuvo el 0.62%, correspondiente a un proyecto del sector de infraestructura, identificado con el expediente LAM6348. No obstante, se presenta la condición regional "alta" con un 0.31% de registros diarios, en un proyecto de infraestructura, identificado con el expediente LAM6348, situado en el municipio El Paso, tal como se observa en la **Tabla 58** y de manera gráfica en la **Figura 82**.

Figura 82. Condición regional atmosférica de SO2



Fuente: ANLA, 2026

Consideraciones de la condición regional de la calidad del aire

En general, la condición regional para la calidad del aire es mayoritariamente Baja para los contaminantes PM_{10}, $PM_{2.5}$, SO_2 y NO_2, de acuerdo con los registros de monitoreo reportados por los proyectos en el marco de sus obligaciones ambientales para el componente atmosférico.

En línea con lo anterior, el Informe de la Estrategia de Monitoreo de la Zona Minera del Centro del Cesar evidenció un cumplimiento normativo generalizado para el material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$) en el periodo analizado (enero de 2020 a diciembre de 2024 para el SVCA-ZMC de CORPOCESAR, y 2023–2024 para los expedientes LAM0027, LAM2622 y LAM3271)

No obstante, se identificó una condición de criticidad regional Alta para PM_{10} y $PM_{2.5}$ durante los años 2022, 2023 y 2025 en un total de seis (6) estaciones correspondientes a los expedientes LAM2375, LAM3956 y LAV0024-00-2015, ubicadas en el sector oriente del área de estudio (municipios de Bosconia y El Paso). Tras el análisis, estos valores atípicos se asociaron a la influencia de fuentes externas ajenas a la actividad carbonífera, tales como la quema de residuos, cocción con leña y transporte por vías no pavimentadas, tal como sustentan los Conceptos Técnicos CT 3370 de 2026 (para LAM3956) y CT 5845 de 2024 (para LAM2375). Para el expediente LAV0024-00-2015, se evidenció que la criticidad fue temporal, retornando al cumplimiento normativo en los años posteriores.

Al comparar estos resultados con el reporte de análisis regional de la ZMC del año 2021 (temporalidad 2016–2021), se observa una tendencia favorable hacia la disminución de los niveles de inmisión de material particulado. Esta tendencia refleja el impacto positivo de la implementación de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) por parte de los proyectos mineros e infraestructura, así como la variabilidad atmosférica regional. Sin embargo, considerando la naturaleza extractiva de las actividades que se desarrollan en el territorio y la alta sensibilidad receptora de las comunidades aledañas, resulta fundamental dar continuidad al monitoreo sistemático y preventivo de la calidad del aire (alineado con los lineamientos de la Resolución 858 de 2026), garantizando así la detección oportuna de eventuales desviaciones y la protección de la salud pública.

Respecto al expediente LAM6348 se registraron valores en condición Alta en tres (3) de sus estaciones para SO_2 y en cinco (5) estaciones para PM_{10} y $PM_{2.5}$ durante el año 2025, al superar los límites máximos permisibles. Para el

caso de SO_2, este comportamiento resulta particular dado que en el periodo 2022–2024 dichas estaciones mantuvieron de manera sostenida concentraciones bajas y dentro del cumplimiento normativo. Sin embargo, para material particulado no se evidenciaron registros de años anteriores, por lo que no es posible realizar una comparación histórica. A pesar de estos hallazgos, estos eventos representan un porcentaje mínimo en comparación con la tendencia mayoritariamente baja de la región. No obstante, al encontrarse estas estaciones en la zona de influencia de un corredor vial, se recomienda a la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales (SSLA) realizar el respectivo seguimiento y verificación técnica para determinar si las exenciones o incrementos responden a dinámicas del tráfico vehicular u otras fuentes antrópicas adyacentes.

No obstante, se plantea la necesidad de continuar con la verificación estricta de los criterios de micro y macro localización de las estaciones de monitoreo, de conformidad con el Protocolo adoptado por la Resolución 650 de 2010 (ajustado por la Resolución 2154 de 2010 del MAVDT) o la norma que lo sustituya. Asimismo, es imperativo garantizar que los tiempos de muestreo de todos los contaminantes se alineen rigurosamente con la Resolución 2254 de 2017 del MADS, con el fin de identificar con precisión las principales fuentes de emisión y establecer los controles pertinentes y anticipar el seguimiento de las tendencias de calidad del aire con miras a la meta de gradualidad más exigente proyectada para el año 2030 en la normativa vigente.

MODELO DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES – PM_{10} y $PM_{2.5}$

Objetivo específico del ejercicio de modelación

Analizar el estado de la calidad del aire en la Zona Minera del Cesar desde una perspectiva regional en su condición actual, escenario de cambio climático y escenario de integración de proyectos solares, mediante el desarrollo de un modelo de dispersión de material particulado (PM10 y PM2.5) basado en las condiciones operativas reportadas en los Informes de Cumplimiento Ambiental desde el año 2021 al 2025 para los proyectos activos licenciados por la ANLA.

Información utilizada

Para el desarrollo de esta modelación se emplea la herramienta Aermod recomendado por la EPA, donde se integra, desde un enfoque regional, la información meteorológica horaria simulación meteorológica de última generación WRF (Weather Research and Forecasting) del año 2024 empleada en los proyectos mineros e información de terreno del modelo de elevación (SRTM30) a resolución de 30 metros.

Tabla 59. Proyectos incluidos en modelación de La Zona Minera del Cesar

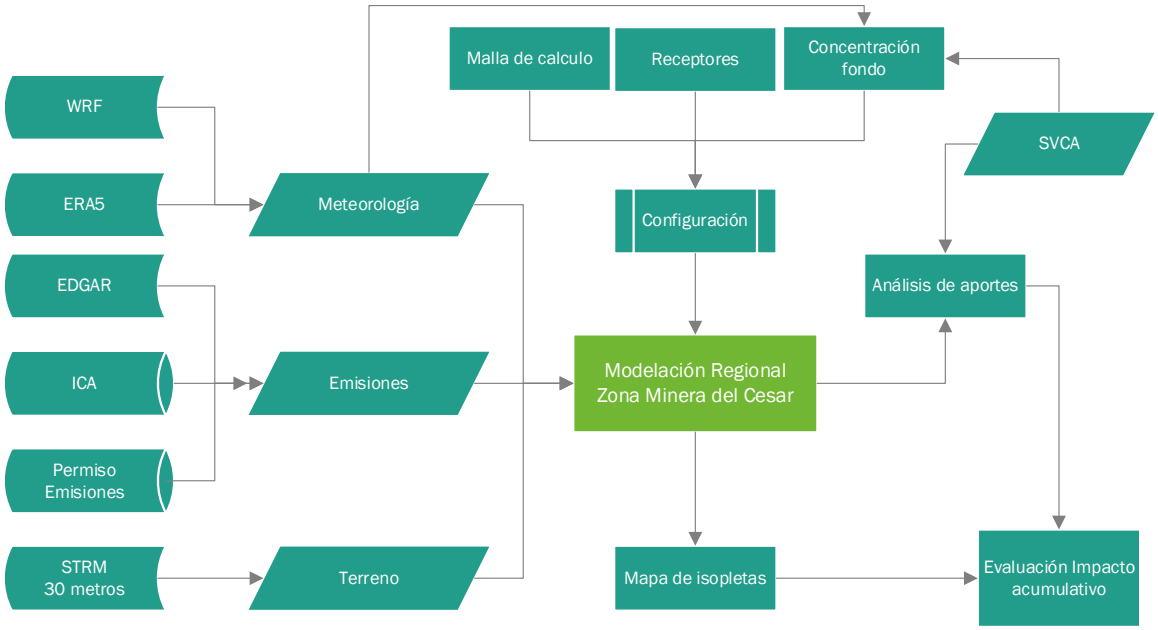
ACTIVIDAD	PROYECTO/FUENTE	EXPEDIENTE	INVENTARIO EMISIONES
PROYECTOS MINEROS	La Loma – Pribbenow	LAM0027	ICA – 2024
	La Jagua	LAM1203	ICA – 2024
	El Hatillo	LAM1862	ICA – 2024
	Calenturitas	LAM2622	ICA – 2024
	La Francia	LAM3199	ICA – 2024
	El Descanso, Similoa y Rincon Hondo	LAM3271	ICA – 2024
PROYECTOS ENERGÉTICOS	Parque Fotovoltaico Ariguaní 200 Mwac En La Subestación La Loma 500 Kv	LAV0004-00-2026	EIA – 2025
	Parque Solar Fotovoltaico Cañahuate	LAV0052-00-2022	EIA - 2021

Fuente: ANLA, 2026.

Para definir los escenarios de modelación, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Escenarios de modelación:
  - Línea Base: Es necesario este escenario para parametrizar las fuentes de emisión identificadas.
  - Escenarios de cambio climático: De acuerdo con la Cuarta Comunicación del IDEAM, se evalúa la tendencia de cuatro escenarios (SSP1 2.6, SSP2 4.5, SSP3 7.0 y SSP5 8.5), enfocando la modelación de forma específica en el escenario SSP3 7.0
  - Escenario prospectivo asociado a la inclusión de proyectos de uso de energía solar fotovoltaica optimizado – LASOLAR.

Metodología
Para la configuración del modelo atmosférico, se consolidó un escenario de línea base integrando los estudios de dispersión de contaminantes recientes de proyectos de mineros y energéticos correspondientes al periodo 2021-2025; Para el escenario prospectivo se contempló: • Cambio climático: En la misma ubicación de la información meteorológica empleada para la modelación de la línea base, un análisis de la tendencia o variabilidad de la precipitación durante los periodos 2021 al 2100, indicando en concordancia con el capítulo de caracterización de clima con una tendencia a aumentar proyectado a un 10%. • Proyectos futuros: Para la evaluación de este tipo de proyectos, se delimitaron espacialmente las áreas con vocación de proyectos de uso de energía solar fotovoltaica optimizado – LASOLAR; dada la naturaleza prospectiva de este escenario, se adoptó como criterio técnico la asignación de tasas de emisión basadas en el promedio de los registros reportados en los proyectos que cuentan con insumos de modelación validados evaluados bajo este enfoque o modalidad de licenciamiento. Esta metodología permite establecer, de manera indicativa, la tendencia de la carga contaminante y dimensionar el impacto acumulativo potencial en la región Durante el desarrollo de la modelación, la concentración de fondo se definió a partir de la evaluación consolidada presentada en el documento “Informe del estado de los recursos naturales: estrategia de monitoreo del componente atmosférico: Zona Minera del Centro del Cesar (2021–2025)”, en el cual se establece: *“(…) De acuerdo con el comportamiento de los vientos en la ZMC, se pueden considerar las estaciones ZM15 Chirigüaná y ZM22 Casacará que determinen la calidad de aire entrante al dominio de análisis (vientos dominantes procedentes desde el suroeste y noreste, según la estación IDEAM La Francia). Estas estaciones, por sus ubicaciones en los extremos suroeste y noreste, respectivamente, de la ZMC, podría seleccionarse como estaciones de fondo en la región. (…)”* Presentando las siguientes concentraciones: • Concentración de fondo PM10: 11 µg/m3. • Concentración de fondo PM2.5: 3,9 µg/m3 De acuerdo con lo anterior, se planteó un análisis de aportes del modelo que incluye como referencia los niveles de inmisión del SVCA con su representatividad con el modelo de línea base y su análisis de aporte para el escenario prospectivo. **Figura 83.** Esquema conceptual modelo atmosférico



Fuente: ANLA, 2026.

Con la finalidad de conocer el impacto acumulativo de la alteración de los niveles de calidad del aire por el conjunto de proyectos de mineros principalmente y energético, se desarrolló esta modelación. El estudio permite integrar los aportes estimados del inventario de emisiones presentado en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) y los supuestos de modelación. Asimismo, se integra la dinámica meteorológica mediante datos globales de reanálisis atmosférico WRF, arrojando resultados con una variación razonable en comparación con los niveles de calidad del aire del SVCA.

Es fundamental precisar que esta metodología de modelación se implementa con la finalidad de evaluar el impacto acumulativo del componente atmosférico bajo un alcance regional, empleando como insumo bases de datos globales. No obstante, este ejercicio no sustituye los lineamientos oficiales para la estimación de emisiones establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ni exime del cumplimiento de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales vigente.

Supuestos de modelación

La aplicación de supuestos en la modelación regional simplifica la complejidad del entorno para viabilizar su procesamiento computacional, transformando dinámicas a gran escala en escenarios matemáticamente manejables que garantizan resultados representativos y técnicamente rigurosos, por tal motivo, se especifican las consideraciones contempladas en este reporte:

- La modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos a escala regional trabaja con grandes dominios de modelación representando un nivel de detalle general, asimismo, respecto a la calibración, se contemplan los planteamientos de la EPA donde indica, de acuerdo con lo estipulado en el apéndice W - Guía sobre modelos de calidad del aire, expedida por la EPA, que el ejercicio de calibración tiene beneficios cuestionables y por lo tanto no debe realizarse.
- Se toma la información de los modelados de dispersión de contaminantes atmosféricos más recientes presentados por los proyectos, obras o actividades (POA's) licenciados en la región.
- Para evaluar el componente de variabilidad climática, la modelación atmosférica adoptó como referencia el escenario prospectivo SSP3-7.0 (2020-2040) definido en la Cuarta Comunicación Nacional (IDEAM, 2024). Este enfoque metodológico permite analizar el comportamiento futuro de las emisiones frente a la dinámica actual del proyecto, garantizando así la idoneidad y vigencia continua de los instrumentos ambientales licenciados.

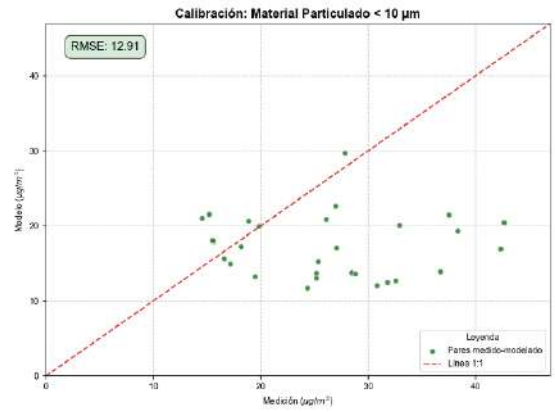
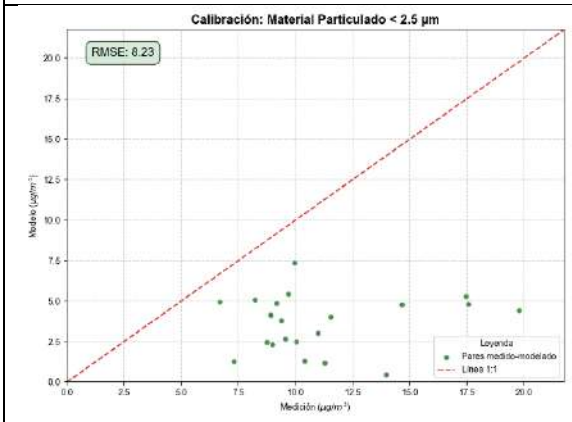
- En relación con el escenario prospectivo de los desarrollos fotovoltaicos en el marco de LASOLAR, el inventario prospectivo se construyó tomando como referencia las tasas de emisión validadas en proyectos que ya han sido objeto de evaluación ambiental bajo dicha modalidad de licenciamiento.

Resultados (Hallazgos principales)

A continuación, se presentan los resultados de la modelación de dispersión atmosférica para el escenario actual y los escenarios prospectivos. El escenario actual permite establecer la condición de referencia de la calidad del aire en relación con los proyectos licenciados por la ANLA en la región considerando las emisiones estimadas de las fuentes evaluadas y las condiciones meteorológicas representativas del área de estudio. Por su parte, los escenarios prospectivos permiten analizar la posible variación en las concentraciones de contaminantes ante la incorporación, modificación o evolución prevista de los proyectos energéticos, facilitando la evaluación de sus efectos acumulativos a escala regional.

Contemplando lo anterior, y con la finalidad de conocer los aportes de los expedientes incluidos en la modelación, se presenta la comparación estadística entre los valores de concentración predichos por el modelo de dispersión y las mediciones registradas por las estaciones de monitoreo permanente (SVCA) durante el periodo de estudio empleando gráficos de dispersión (scatter plots), los cuales permiten visualizar la correlación entre los datos observados (Eje X) y los datos modelados (Eje Y).

Tabla 60. Análisis correlación modelo vs monitoreo de calidad del aire.

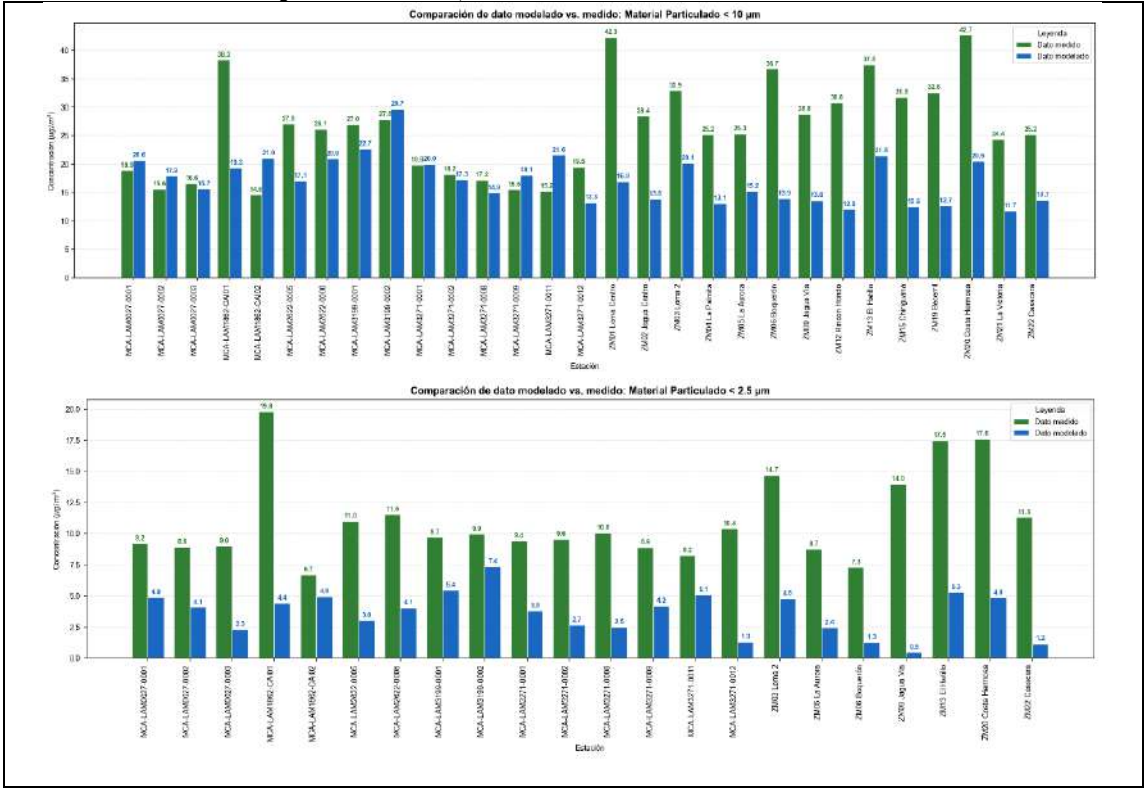
	La comparación entre las concentraciones medidas y modeladas de PM_{10} evidencia una concordancia limitada, con un RMSE de 12,91 µg/m³. Las mediciones registradas presentan un rango aproximado de 14 a 43 µg/m³, mientras que los valores estimados por el modelo se concentran principalmente entre 11 y 30 µg/m³. Se observa una tendencia a subestimar las concentraciones más altas, especialmente para valores superiores a 25 µg/m³, aunque también se presentan sobreestimaciones puntuales en concentraciones bajas. En este sentido, la modelación reproduce parcialmente el comportamiento general del PM_{10}, pero presenta limitaciones para representar la variabilidad y los episodios de mayor concentración observados.
	La comparación entre las concentraciones medidas y modeladas de PM25 evidencia una concordancia limitada, con un RMSE de 8,23 µg/m³. Las mediciones presentan valores aproximados entre 6 y 21 µg/m³, mientras que las concentraciones modeladas se concentran principalmente entre 1 y 7 µg/m³. Se observa una tendencia general a subestimar las concentraciones medidas, especialmente en los valores superiores a 10 µg/m³. Por tanto, aunque el modelo reproduce parcialmente el comportamiento del PM25, presenta limitaciones para representar la magnitud de las concentraciones observadas en la región.

Fuente: ANLA, 2026.

Con base en los resultados obtenidos, se presenta una evaluación detallada del desempeño predictivo del modelo a escala espacial, mediante la comparación entre las concentraciones estimadas y los registros observados en cada estación de monitoreo. Estas representaciones gráficas permiten visualizar, para cada punto, la magnitud de las concentraciones atribuibles exclusivamente a los proyectos mineros y solares evaluados, frente a la carga total de

contaminantes presente en la cuenca atmosférica. Este nivel de detalle contribuye a valorar la representatividad de la simulación y a dimensionar el alcance de las fuentes licenciadas en un entorno influenciado por múltiples factores adicionales.

Figura 84. Análisis comparativo modelo vs monitoreo de calidad del aire.



Fuente: ANLA, 2026.

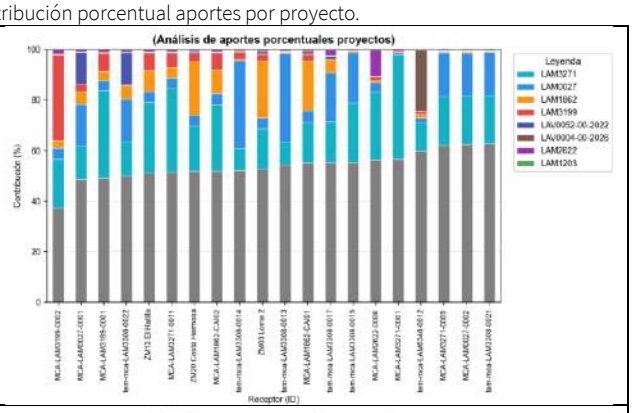
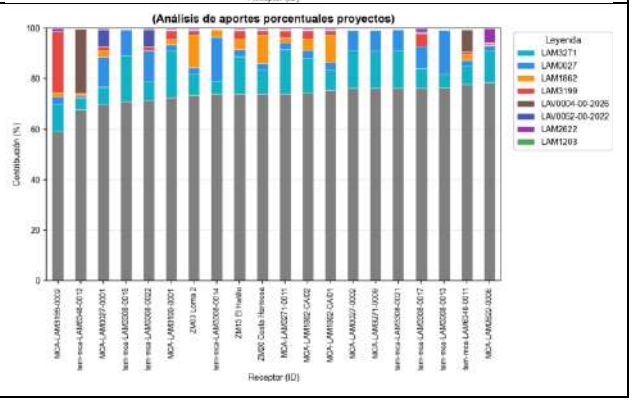
De acuerdo con la figura anterior, el análisis entre la información medida y los resultados modelados para PM10 evidencia que el modelo presenta una dispersión significativa respecto a la línea 1:1. En particular, se observa una tendencia generalizada a subestimar las concentraciones. Esta subestimación es aún más marcada en los valores altos (por encima de los 30 µg/m^3 medidos), donde el modelo arroja resultados considerablemente menores (en el rango de los 15 a 20 µg/m^3), alejándose de la correspondencia ideal. El Error Cuadrático Medio (RMSE) de 12,91 µg/m^3 refleja una variación moderada a alta frente a los datos observados, lo cual resulta esperable considerando que se trata de un modelo regional, aunque evidencia limitaciones para capturar los picos de concentración.

En el caso de PM2.5, el modelo muestra un comportamiento mucho más marcado de subestimación sistemática en la práctica totalidad de los puntos evaluados, ya que las concentraciones medidas se encuentran consistentemente por encima de las modeladas. Además, el modelo reproduce un rango marcadamente más estrecho de concentraciones (en su mayoría por debajo de 8 µg/m^3), lo que limita su capacidad para capturar la variabilidad y los picos observados a través de las mediciones, que llegan a rozar los 20 µg/m^3. Aunque el RMSE (8,23 µg/m^3) es nominalmente más bajo que en PM10, en términos relativos resulta mucho más significativo debido a que las concentraciones de PM2.5 son más bajas y se concentran en un rango reducido. Es importante precisar que el modelo únicamente contempla las fuentes licenciadas por la ANLA, por lo que otras fuentes adicionales no son consideradas en el inventario de emisiones. Esto genera que dichas fuentes no queden correctamente descritas dentro de la modelación y explica, en parte, la subestimación sistemática observada. No obstante, para los resultados de PM_{10} muestran una mejor correspondencia entre lo modelado y lo medido, lo que refuerza la validez del ejercicio en contextos donde las principales fuentes están incluidas.

A continuación, se presentan los resultados gráficos del análisis de aportes porcentuales derivados de la modelación de dispersión atmosférica. Estas figuras detallan la contribución relativa de las distintas instalaciones mineras evaluadas frente a los niveles de concentración de fondo (línea base) en cada uno de los puntos receptores. Este desglose permite

cuantificar de manera específica la influencia de las emisiones correspondientes a los proyectos licenciados sobre la calidad del aire local, identificando el grado de impacto directo e individual de cada proyecto para los contaminantes PM10 y PM2.5.

Tabla 61. Análisis gráfico distribución porcentual aportes por proyecto.

La concentración base o de fondo domina el escenario, representando entre el 40% y el 62% del total en los receptores. El porcentaje restante corresponde a los diferentes proyectos mineros evaluadas. El proyecto LAM3271 mantiene un aporte secundario constante en la mayoría de los puntos de medición, mientras que las demás fuentes son altamente localizadas; por ejemplo, LAM3199 impacta de forma predominante y casi exclusiva al receptor MCA-LAM3199-0002.	
Para este contaminante, el dominio de la línea base es aún más pronunciado, abarcando entre el 60% y el 80% de los niveles totales y reduciendo el peso de las instalaciones evaluadas a una franja del 20% al 40%. Aunque LAM3271 sigue presente de manera transversal, se confirma el impacto altamente focalizado de otras emisiones, destacando picos muy definidos del proyecto LAM3199 en el receptor MCA-LAM3199-0002 y del proyecto LAV0004-00-2026 asociado al sector energético (parque solar) que se evalúa como un impacto prospectivo en el receptor tem-mca-LAM6348-0012.	

Fuente: ANLA, 2026.

De forma detallada se presentan los aportes en distribución porcentual para establecer la incidencia de los proyectos licenciados y la concentración de fondo sobre las condiciones de calidad del aire de la región.
El análisis numérico de los aportes de PM10 confirma que la concentración de fondo es el factor dominante en el área de estudio, los aportes de las fuentes consideradas representan entre el 37,1 % y el 62,7 % de los niveles totales en los distintos receptores. Esta variación se explica principalmente por la distancia entre los receptores o puntos de interés y las fuentes de emisión incluidas en el modelo regional, dado que la contribución de estas fuentes tiende a disminuir a medida que aumenta la distancia. Dentro de los proyectos mineros y solares evaluados, LAM3271 destaca por tener la mayor influencia espacial, con contribuciones que alcanzan hasta un 41,3% y mantienen una presencia significativa en la mayoría de las estaciones. Por el contrario, los resultados muestran que los aportes de los proyectos LAM0027 y LAM3199 se concentran principalmente en los receptores más cercanos, con contribuciones máximas del 35,0 % y 33,7 %, respectivamente. Por su parte, el receptor asociado al expediente LAM6348 se localiza en un área sensible a la influencia de otros proyectos de la región, entre ellos LAM3271 y, en un escenario prospectivo, LAV0004-00-2026, cuyo aporte máximo estimado alcanza el 23,8 %. En consecuencia, los resultados de este receptor deben interpretarse desde una perspectiva regional, considerando la posible acumulación de impactos sobre la calidad del aire.

Tabla 62. Análisis detallado aportes porcentuales por proyecto para el contaminante PM10.

ID	% Fondo	% LAM0027	% LAM1203	% LAM1862	% LAM2622	% LAM3199	% LAM3271	% LAV0004-00-2026	% LAV0052-00-2022	concentración Final
MCA-LAM3199-0002	37,1%	4,5%	0,1%	3,0%	1,7%	33,7%	19,4%	0,1%	0,3%	29,6

MCA-LAM0027-0001	48,7%	16,5%	0,2%	5,2%	0,7%	2,8%	13,1%	0,2%	12,5%	22,6
MCA-LAM3199-0001	49,1%	3,7%	0,1%	4,1%	0,8%	7,0%	34,7%	0,2%	0,4%	22,4
tem-mca-LAM3308-0022	50,0%	16,9%	0,2%	5,3%	0,8%	0,2%	13,5%	0,2%	12,9%	22,0
ZM13 El Hatillo	51,2%	4,3%	0,1%	8,1%	0,7%	6,9%	28,0%	0,2%	0,5%	21,5
MCA-LAM3271-0011	51,5%	3,8%	0,1%	4,3%	0,8%	5,6%	33,3%	0,2%	0,4%	21,4
ZM20 Costa Hermosa	51,9%	4,0%	0,1%	21,3%	0,6%	3,2%	18,0%	0,4%	0,5%	21,2
MCA-LAM1862-CAI02	51,9%	4,5%	0,1%	9,3%	0,6%	6,7%	26,2%	0,2%	0,5%	21,2
tem-mca-LAM3308-0014	52,0%	34,9%	0,3%	0,5%	0,2%	3,0%	8,7%	0,1%	0,1%	21,1
ZM03 Loma 2	52,8%	4,3%	0,1%	22,6%	0,6%	2,5%	15,9%	0,6%	0,6%	20,8
tem-mca-LAM3308-0013	54,4%	35,0%	0,4%	0,5%	0,3%	0,2%	9,0%	0,1%	0,1%	20,2
MCA-LAM1862-CAI01	55,1%	4,5%	0,1%	19,7%	0,6%	2,4%	16,3%	0,6%	0,6%	20,0
tem-mca-LAM3308-0017	55,2%	19,2%	0,2%	5,5%	2,2%	0,0%	16,3%	0,1%	1,2%	19,9
tem-mca-LAM3308-0015	55,3%	19,9%	0,2%	0,5%	0,3%	0,0%	23,6%	0,1%	0,1%	19,9
MCA-LAM2622-0006	56,3%	3,5%	0,3%	0,9%	10,2%	1,3%	27,2%	0,1%	0,3%	19,5
MCA-LAM3271-0001	56,5%	1,0%	0,1%	0,3%	0,5%	0,3%	41,3%	0,1%	0,1%	19,5
tem-mca-LAM6348-0012	59,7%	1,9%	0,1%	1,6%	0,3%	1,0%	11,3%	23,8%	0,2%	18,4
MCA-LAM3271-0009	62,2%	17,4%	0,2%	0,4%	0,3%	0,2%	19,1%	0,1%	0,1%	17,7
MCA-LAM0027-0002	62,6%	17,1%	0,2%	0,4%	0,3%	0,2%	19,0%	0,1%	0,1%	17,6
tem-mca-LAM3308-0021	62,7%	17,1%	0,2%	0,4%	0,3%	0,0%	19,1%	0,1%	0,1%	17,5

Fuente: ANLA, 2026.

El análisis numérico de los aportes de PM2.5 evidencia un dominio aún más pronunciado de la concentración de fondo en el área de estudio, la cual representa entre el 59,1% y el 78,5% de los niveles totales en los receptores. Entre los proyectos mineros y solares evaluados, la fuente LAM3271 mantiene una participación a lo largo de la red, con aportes que alcanzan entre el 4,4% y 18,6%. Sin embargo, se confirma la naturaleza altamente focalizada de otras emisiones, destacando los impactos directos de LAV0004-00-2026 (con un 25,5% exclusivamente en el receptor tem-mca-LAM6348-0012) y de LAM3199 (con un 23,9% en MCA-LAM3199-0002), cuyas influencias decaen significativamente fuera de sus entornos inmediatos. Finalmente, los resultados de la modelación arrojan valores de concentración total que varían en un rango estrecho, situándose entre 5,0 y 6,6 µg/m^3 en toda la red de receptores evaluados.

Tabla 63. Análisis detallado aportes porcentuales por proyecto para el contaminante PM2.5.

ID	% Fondo	% LAM0027	% LAM1203	% LAM1862	% LAM2622	% LAM3199	% LAM3271	% LAV0004-00-2026	% LAV0052-00-2022	concentración Final
MCA-LAM3199-0002	59,1%	3,2%	0,0%	1,8%	1,1%	23,9%	10,7%	0,1%	0,2%	6,6
tem-mca-LAM6348-0012	67,8%	0,9%	0,0%	0,7%	0,1%	0,4%	4,4%	25,5%	0,1%	5,8
MCA-LAM0027-0001	69,7%	11,9%	0,0%	2,8%	0,4%	1,4%	7,1%	0,3%	6,5%	5,6
tem-mca-LAM3308-0015	71,0%	10,3%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	18,2%	0,1%	0,0%	5,5
tem-mca-LAM3308-0022	71,5%	12,2%	0,0%	0,1%	0,5%	1,4%	7,3%	0,3%	6,6%	5,5

MCA-LAM3199-0001	72,4%	2,5%	0,0%	2,2%	0,5%	3,4%	18,6%	0,2%	0,2%	5,4
ZM03 Loma 2	73,6%	2,7%	0,0%	13,0%	0,4%	1,1%	8,2%	0,7%	0,3%	5,3
tem-mca-LAM3308-0014	73,9%	17,4%	0,1%	2,9%	0,1%	0,2%	5,2%	0,1%	0,1%	5,3
ZM13 El Hatillo	73,9%	3,0%	0,0%	4,1%	0,4%	3,3%	14,9%	0,3%	0,2%	5,3
ZM20 Costa Hermosa	73,9%	2,6%	0,0%	11,3%	0,4%	1,5%	9,6%	0,5%	0,2%	5,3
MCA-LAM3271-0011	74,0%	2,6%	0,0%	2,2%	0,5%	2,6%	17,6%	0,2%	0,2%	5,3
MCA-LAM1862-CAI02	74,4%	3,1%	0,0%	4,6%	0,4%	3,1%	13,8%	0,3%	0,2%	5,2
MCA-LAM1862-CAI01	75,4%	2,8%	0,0%	11,0%	0,4%	1,1%	8,3%	0,8%	0,3%	5,2
MCA-LAM0027-0002	76,3%	8,3%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	14,8%	0,1%	0,0%	5,1
MCA-LAM3271-0009	76,3%	8,5%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	14,6%	0,1%	0,0%	5,1
tem-mca-LAM3308-0021	76,4%	8,3%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	14,9%	0,1%	0,0%	5,1
tem-mca-LAM3308-0017	76,4%	8,7%	0,0%	0,0%	1,2%	5,1%	7,8%	0,2%	0,5%	5,1
tem-mca-LAM3308-0013	76,6%	17,4%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	5,3%	0,1%	0,1%	5,1
tem-mca-LAM6348-0011	77,9%	2,4%	0,0%	2,6%	0,3%	0,7%	7,2%	8,7%	0,2%	5,0
MCA-LAM2622-0006	78,5%	2,1%	0,1%	0,4%	5,6%	0,6%	12,5%	0,1%	0,1%	5,0

Fuente: ANLA, 2026.

El resumen estadístico confirma la tendencia del modelo a subestimar las concentraciones registradas en campo. Para PM10, el promedio modelado fue de 17,3 µg/m^3, frente a un promedio medido de 26,3 µg/m^3; asimismo, el valor máximo de las medias anuales alcanzó 29,7 µg/m^3 en la modelación, mientras que el máximo medido fue de 42,7 µg/m^3. Para PM2.5, el promedio modelado correspondió a 7,5 µg/m^3, inferior al promedio medido de 11,1 µg/m^3, y el máximo de las medias anuales fue de 11,3 µg/m^3 frente a un valor medido de 19,8 µg/m^3. Estas diferencias se reflejan en valores de RMSE de 12,9 µg/m^3 para PM10 y 5,0 µg/m^3 para PM2.5. Adicionalmente, los mínimos modelados 11,7 µg/m^3 para PM10 y 4,4 µg/m^3 para PM2.5 son cercanos a las concentraciones de fondo aplicadas, de 11,0 y 3,9 µg/m^3, respectivamente, lo que indica que, en algunos receptores, el aporte estimado de las fuentes evaluadas es bajo frente a la concentración de fondo.

Tabla 64. Resultados consolidados modelo calidad del aire ZMC.

Indicador	PM10	PM2.5	Unidad
Error Cuadrático Medio (RMSE)	12,9	5,0	µg/m^3
Número de registros	29,0	22,0	registros
Promedio medido	26,3	11,1	µg/m^3
Promedio modelado	17,3	7,5	µg/m^3
Máximo medido	42,7	19,8	µg/m^3
Máximo modelado	29,7	11,3	µg/m^3
Mínimo medido	14,6	6,7	µg/m^3
Mínimo modelado	11,7	4,4	µg/m^3
Fondo aplicado al modelo	11,0	3,9	µg/m^3

Fuente: ANLA, 2026.

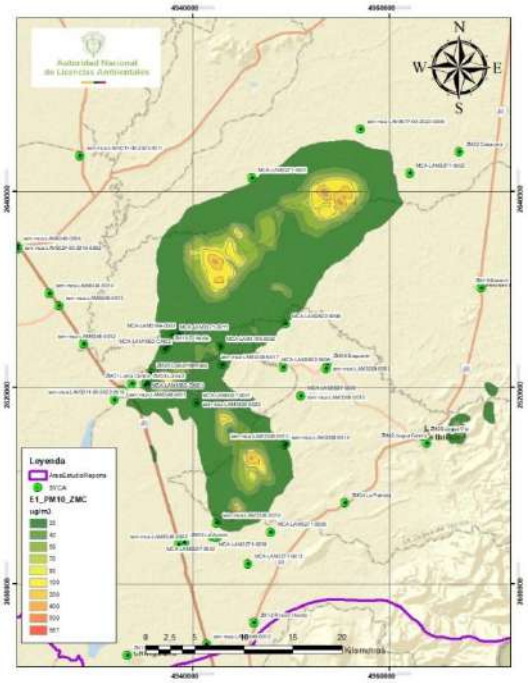
En conclusión, los indicadores y los altos márgenes de error (RMSE de 15,38 para PM10 y 13,48 para PM2.5) evidencian que el modelo subestima sistemáticamente la realidad del área de estudio debido a que su configuración incluye de manera exclusiva las emisiones de los proyectos mineros y energéticos evaluados. Al limitarse estrictamente a estas fuentes licenciadas, la herramienta predictiva no está en capacidad de replicar los promedios ni los picos de contaminación registrados por las estaciones de monitoreo, lo que confirma que una parte fundamental de la carga de material particulado en la cuenca atmosférica proviene de aportes de fuentes externas y dinámicas ajenas a los proyectos, las cuales no fueron contempladas en

esta simulación.

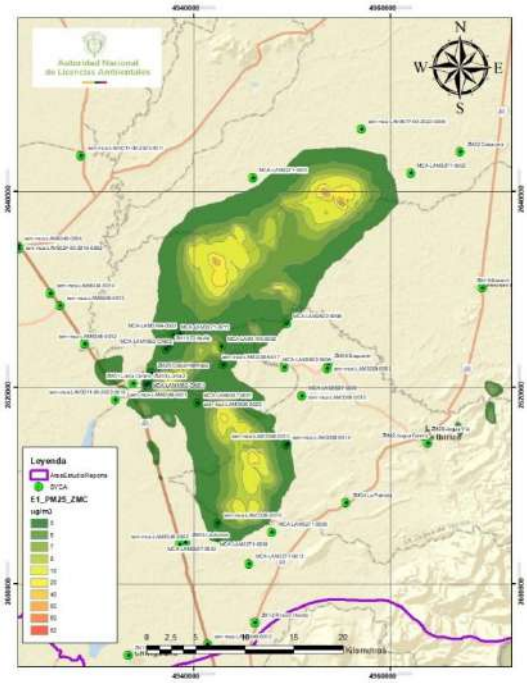
En complemento al análisis, las Isopletas obtenidas para los dos escenarios y los dos contaminantes (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) ilustran espacialmente lo descrito previamente. Los resultados muestran un comportamiento dual de la dispersión en el territorio. Por una parte, la mayoría de los proyectos mineros (LAM0027, LAM1862, LAM2622 y LAM3199) y los proyectos solares (LAV0004-00-2026 y LAV0052-00-2022) generan impactos altamente localizados, con aportes significativos restringidos al entorno inmediato de sus operaciones y contribuciones marginales en el resto de la red. Por otra parte, las emisiones del proyecto LAM3271 presentan un radio de dispersión espacial amplio, contribuyendo de forma sostenida en receptores distantes y actuando como carga base regional. En consecuencia, los valores acumulativos máximos no derivan de una superposición homogénea de todas las plumas, sino de la coincidencia, en receptores específicos, entre esa carga base regional del LAM3271 y los aportes locales de los proyectos contiguos, como se observa en MCA-LAM3199-0002 y MCA-LAM3199.

Figuras 85. Isopleta de PM10 y PM2.5 – Tiempo de exposición anual para la ZMCC.

Isopletas PM10 – Promedio Anual



Isopletas PM2.5 – Promedio Anual



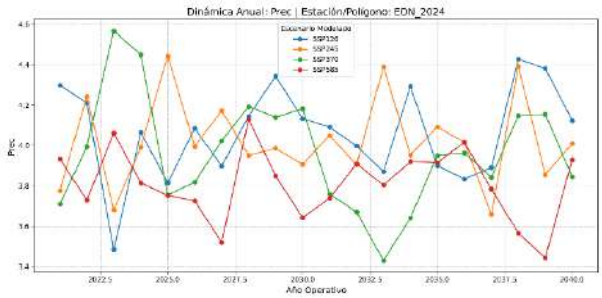
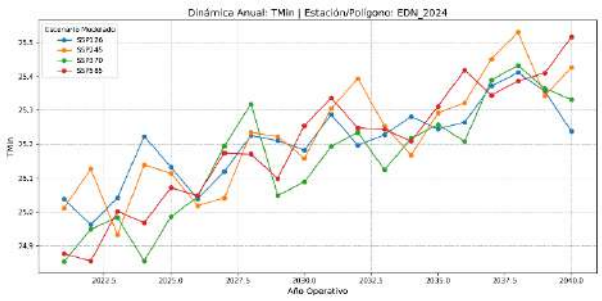
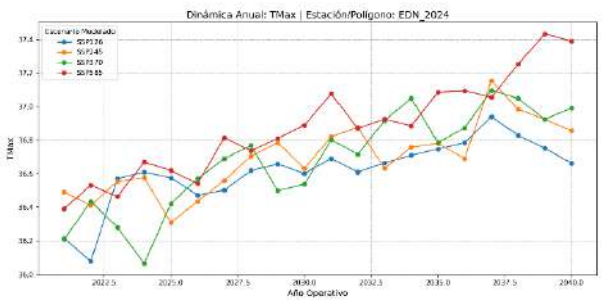
Fuente: ANLA, 2026.

Frente al desarrollo de los escenarios adicionales de modelación se identificación los siguientes resultados:

- Escenario Cambio climático:

Frente al escenario de cambio climático se identificó que la dinámica de la precipitación presenta un aumento constante a través de los cuatro (4) escenarios de cambio climático con una representatividad del +/- 10% aproximadamente, y para la dinámica de la temperatura se establece un aumento entre 0,5 °C a 3 °C, en relación con las consideraciones de cada escenario como se identifica a continuación.

Tabla 65. Análisis escenarios cambio climático – área de estudio.

	La precipitación está dominada por una tendencia de alta variabilidad interanual y fluctuaciones cíclicas, iniciando en un intervalo entre 3,50 mm y 4,50 mm en la década de 2020. Hacia la segunda mitad del siglo (post-2060), se perfila una divergencia: los escenarios de menores emisiones (SSP126 y SSP245) conservan un régimen húmedo con picos que alcanzan valores de 4,50 mm a 4,70 mm. Por su parte, los escenarios extremos (SSP370 y SSP585) muestran una tendencia a la baja en los promedios, incrementando la frecuencia de valles y déficits hídricos que caen al rango de 3,00 mm a 3,50 mm.
	Partiendo de valores iniciales cercanos a los 25,0 °C en 2020, esta variable exhibe una clara tendencia de calentamiento que afectará el enfriamiento nocturno. El escenario optimista (SSP126) logra estabilizar la tendencia, oscilando entre los 25,4 y 25,6 °C durante la segunda mitad del siglo. En contraste, las trayectorias de mayores emisiones mantienen una tendencia al alza sostenida e ininterrumpida, cerrando el siglo con valores de 26,1 °C (SSP245), 26,8 °C (SSP370) y un máximo de 27,5 °C en el peor escenario (SSP585).
	Partiendo de valores iniciales cercanos a los 36,3 °C en 2021, la temperatura máxima (TMax) exhibe una clara tendencia de calentamiento a lo largo del período proyectado. El escenario optimista (SSP126) presenta un comportamiento más moderado, conteniendo el incremento y finalizando el año 2040 en torno a los 36,7 °C. En contraste, las trayectorias de mayores emisiones mantienen una tendencia general al alza, cerrando el año 2040 con valores de 36,9 °C (SSP245), 37,0 °C (SSP370) y alcanzando el valor máximo de 37,4 °C en el escenario más desfavorable (SSP585).

Fuente: ANLA, 2026.

Con base en las proyecciones de cambio climático de la Tercera Comunicación Nacional del IDEAM, se evidencia que la dinámica atmosférica futura favorecerá los fenómenos de dispersión. Por un lado, la precipitación actuará como un mecanismo de remoción húmeda (washout) de contaminantes cuando aumenta y en el caso de presentar dinámicas de disminución se identifica una fracción no representativa a la tendencia histórica de las lluvias en la región; por otro, el aumento de temperatura potenciará la inestabilidad atmosférica, facilitando la mezcla vertical y la dilución (mayor dispersión). No obstante, dado que las variaciones proyectadas son leves, se estima que no generarán cambios estadísticamente significativos en la modelación de línea base, por lo cual no se incorporarán como variables de ajuste en el presente estudio.

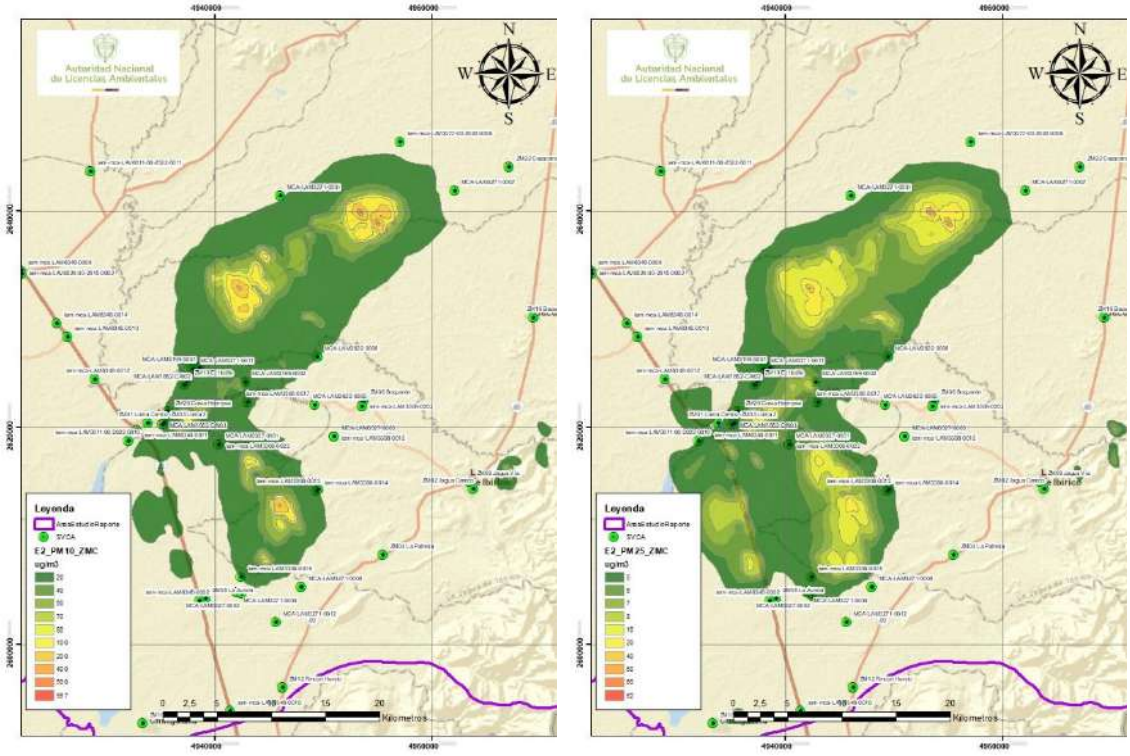
- Escenario prospectivo LASOLAR:

Como parte del análisis de escenarios futuros y en consonancia con la transición energética del territorio, el estudio de dispersión atmosférica incorpora un componente prospectivo enfocado en los desarrollos de energía solar fotovoltaica. Para modelar la evolución del entorno físico y operativo, se integraron al modelo regional los proyectos en el escenario prospectivo de construcción, en etapa de evaluación por esta

autoridad, acogidos al Decreto 1033 de 2025, correspondiente a la Licencia Ambiental con Diseño Optimizado (LASolar). Esta inclusión metodológica es fundamental para proyectar el comportamiento del área de influencia atmosférica frente a las nuevas infraestructuras, garantizando una evaluación holística de las variaciones espaciotemporales y de los impactos acumulativos en la región

La evaluación comparativa de los mapas de Isopletas demuestra que el escenario prospectivo no altera drásticamente los picos de concentración de la cuenca atmosférica regional. En su lugar, se identifica un aumento espacial focalizado en las áreas de emplazamiento de los proyectos solares, lo que representa una expansión porcentual del área de influencia local. Si bien esto amplía la extensión geográfica de los aportes, el análisis técnico concluye que las concentraciones totales modeladas cumplen a cabalidad con el estándar ambiental, situándose consistentemente por debajo de los límites regulatorios fijados en la Resolución 2254 de 2017.

Figura 86. Isopleta escenario prospectivo LASOLAR de PM10 y PM2.5 – Tiempo de exposición anual para la ZMCC.



Fuente: ANLA, 2026.

A continuación, se detalla el comportamiento estadístico de las concentraciones de PM10 y PM2.5 calculadas sobre la totalidad de la grilla de receptores con la finalidad de resumir el desempeño del modelo de dispersión regional mediante la comparación directa entre el escenario base y el escenario prospectivo asociado a inclusión de los proyectos LASOLAR.

Al evaluar los indicadores estadísticos de concentración de PM10 establecidos en la , los resultados demuestran una variación marginal al contrastar el escenario actual frente al escenario prospectivo donde se indica que el valor de concentración máxima modelada presenta un incremento mínimo de apenas 0,08 $\mu g/m^3$ (pasando de 29,64 a 29,72 $\mu g/m^3$), mientras que el promedio del dominio se eleva en tan solo 0,09 $\mu g/m^3$ (de 15,17 a 15,26 $\mu g/m^3$), resaltando que el valor mínimo de concentración permanezca inalterado en 11,06 $\mu g/m^3$ para ambos escenarios.

Esto indica que la influencia de los proyectos solares es localizada y de baja incidencia en los niveles de contaminación de la región demostrando que las zonas más distantes dentro del dominio de modelación

no sufren ninguna afectación cruzada. Adicionalmente, el ligero aumento en la desviación estándar (de 4,14 a 4,18 µg/m^3) confirma que la variabilidad espacial de la pluma se mantiene sumamente estable, sin generar anomalías dispersivas en la región.

Tabla 66. Análisis variación escenario actual y prospectivo LASOLAR PM10.

Indicador	Unidad	PM10_Actual	PM10_LASOLAR
Promedio	µg/m^3	15,17	15,26
Máximo	µg/m^3	29,64	29,72
Mínimo	µg/m^3	11,06	11,06
Desviación	µg/m^3	4,14	4,18

Fuente: ANLA, 2026.

Por su parte, el análisis estadístico para el PM2.5 (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) exhibe un comportamiento homólogo, replicando la misma tendencia de baja variación, donde la concentración máxima experimenta un aumento fraccionario de solo 0,04 µg/m^3 (pasando de 6,60 a 6,64 µg/m^3) y el promedio general del dominio se incrementa en apenas 0,05 µg/m^3 (de 4,49 a 4,54 µg/m^3). De manera consistente con el escenario anterior, el valor mínimo se mantiene inalterado en 3,91 µg/m^3 para ambos casos. Este comportamiento, sumado a un cambio casi imperceptible en la desviación estándar (que pasa de 0,61 a 0,64 µg/m^3), valida nuevamente que la dinámica de dispersión del proyecto actual no sufre alteraciones espaciales con la integración de las nuevas infraestructuras solares.

Tabla 67. Análisis variación escenario actual y prospectivo LASOLAR PM2.5.

Indicador	Unidad	PM2.5_Actual	PM2.5_LASOLAR
Promedio	µg/m^3	4,49	4,54
Máximo	µg/m^3	6,60	6,64
Mínimo	µg/m^3	3,91	3,91
Desviación	µg/m^3	0,61	0,64

Fuente: ANLA, 2026.

Recomendaciones para la gestión

Los resultados de la modelación indican que los mayores aportes de los proyectos mineros y energéticos se concentran principalmente en el sector central de la región. Las zonas donde podrían presentarse concentraciones superiores a los niveles máximos permisibles se localizan, en su mayoría, dentro de los polígonos de los proyectos y próximas a los principales focos de emisión. No obstante, este comportamiento no implica la ausencia de impactos acumulativos, ya que se identifican aportes conjuntos de las fuentes evaluadas; sin embargo, bajo las condiciones modeladas, estos se traducen en concentraciones medias anuales inferiores a los límites normativos. Cabe señalar que la modelación puede subestimar la carga total presente en la región al no representar plenamente otras fuentes asociadas con la dinámica poblacional, como el tránsito vehicular en vías principales, las quemas de residuos y otras actividades locales.

En consecuencia, se recomienda dar continuidad a la estrategia de seguimiento establecida en los Instrumento de control ambiental y a la revisión de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), conservando los estándares y la periodicidad aplicados durante el periodo 2021-2025. Asimismo, como medida preventiva, ante cualquier evidencia de alteración o desviación en las tendencias de la calidad del aire, se deberán implementar de manera inmediata las medidas adicionales de control atmosférico previstas en el SSLA.

En relación con la futura implementación de los proyectos fotovoltaicos bajo la modalidad LASOLAR, se determinó que sus emisiones durante la etapa de construcción no son significativas, por lo que no representan un deterioro para la calidad del aire regional en la zona minera del Cesar. No obstante, dado que se prevé un incremento localizado en las concentraciones, existe el potencial de elevar los niveles de inmisión de los contaminantes criterio en sus áreas de influencia. Por consiguiente, resulta imperativo direccionar y detallar

las medidas de manejo ambiental. Esto permitirá cuantificar el grado real de alteración sobre la atmósfera y establecer acciones de mitigación contundentes, tales como la reducción de la carga contaminante emitida, la transición hacia tecnologías más limpias y el monitoreo estricto de la calidad del aire (SELA)

Finalmente, se recomienda fortalecer la articulación entre las Corporaciones Autónomas Regionales y la ANLA para implementar un seguimiento continuo y riguroso de las variables meteorológicas locales. Este monitoreo tiene como objetivo contrastar y validar en terreno las proyecciones de los escenarios de cambio climático emitidos por el IDEAM, permitiendo determinar si las condiciones observadas se ajustan a las tendencias modeladas y, con ello, afinar los instrumentos de planificación y gestión ambiental de la región.

RUIDO AMBIENTAL

La condición regional de ruido ambiental se estableció categorizando por rango los resultados en cada una de las campañas de monitoreo de los proyectos considerados en el análisis teniendo en cuenta los diferentes sectores y subsector establecidos en la Resolución 627 de 2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, tanto en horario diurno como nocturno, a partir de la localización de cada uno de los puntos de monitoreo de ruido ambiental. Por tanto, la condición regional se diferencia de acuerdo con el horario y el subsector a evaluar, determinando los intervalos expuestos en la Tabla 68 con su respectivo color de identificación:

Tabla 68. Intervalos para la condición regional de ruido ambiental

Sector - Subsector		Sector A – Tranquilidad y silencio	Sector B - Tranquilidad y Ruido Moderado	Sector C - Zonas con usos permitidos industriales	Sector C - Zonas con otros usos relacionados	Sector D - Rural de Tranquilidad
Horario	Condición Regional					
Diurno	Baja	<50	<60	<70	<75	<50
	Media	50 – 55	60 – 65	70 – 75	75 – 80	50 – 55
	Alta	>55	>65	>75	>80	>55
Nocturno	Baja	<40	<45	<65	<65	<40
	Media	40 – 45	45 – 50	65 – 70	65 – 70	40 – 45
	Alta	>45	>50	>70	>70	>45

Fuente: ANLA,2026

El ruido ambiental del área del reporte consideró datos provenientes del Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG) de los monitoreos realizados por 16 proyectos licenciados por la ANLA, con datos entre los años 2021 a 2025, en donde se realizaron 442 mediciones en el horario diurno y 438 mediciones en el horario nocturno. Los proyectos licenciados con monitoreos de ruido ambiental fueron desarrollados sectorialmente de la siguiente manera: hidrocarburos (1), minería (5), energía (6) e infraestructura (4), los cuales corresponden a los expedientes: LAM0027, LAM1862, LAM2622, LAM3271, LAM3831, LAM6348, LAV0007-00-2016, LAV0014-00-2022, LAV0018-00-2019, LAV0024-00-2015, LAV0028-00-2015, LAV0038-00-2015, LAV0051-00-2021, LAV0052-00-2018, LAV0052-00-2022 y LAV0077-00-2022.

Condición regional atmosférica ruido ambiental diurno

Para este horario la condición “Baja” es la que se presenta en mayor porcentaje de acuerdo con las mediciones totales realizadas, en donde se obtuvo 63.6%. Por otra parte, la condición “Media” en un 18.3%, donde estos porcentajes pueden indicar que se presentan condiciones de ruido en los proyectos o aledaños a estos que, por situaciones antrópicas o actividades propias de las comunidades y según la

La condición “Alta” presenta porcentajes relevantes con respecto al total de mediciones realizadas, en donde para el horario diurno se obtuvo el 18.1% y se presentó en 8 de los 16 proyectos, específicamente en los expedientes LAM2622, LAM6348, LAV0014-00-2022, LAV0018-00-2019, LAV0024-00-2015, LAV0051-00-2021, LAV0052-00-2018 y LAV0077-00-2022. El expediente que más presentó mediciones en condición alta fue el LAV0051-00-2021 con 40 mediciones. No obstante, esta condición no responde a un impacto

clasificación de los sectores establecidos en la Res. 627 de 2006 del MAVDT, pueden establecerse como excedencias a la norma.

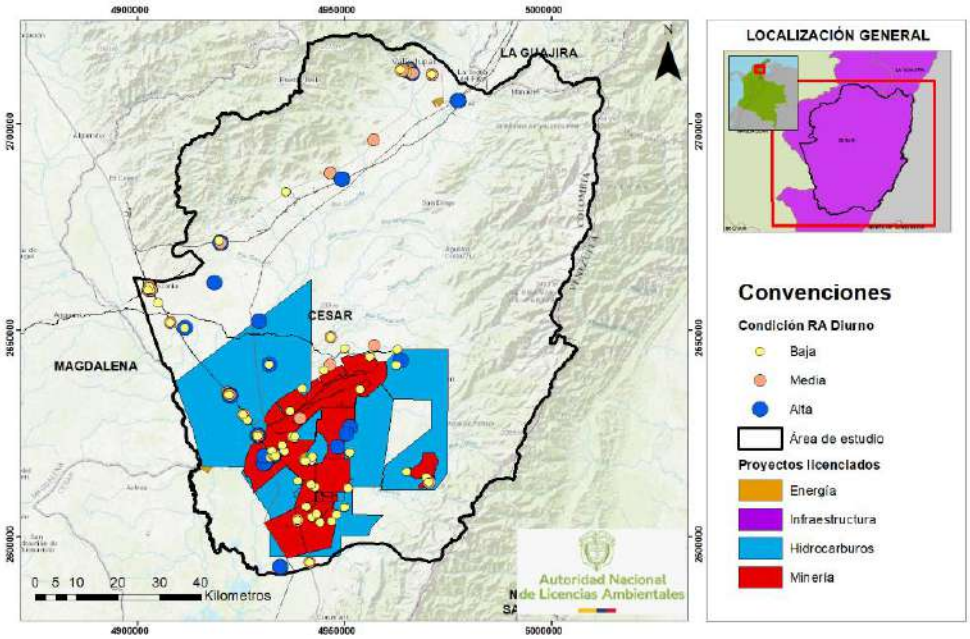
Tabla 69. Condición Ruido Ambiental Diurno

Total de mediciones:442			
Condición Regional	Baja	Media	Alta
N° Datos	281	81	80
% del total	63.6%	18.3%	18.1%
N° Proyectos	15	11	8

Fuente: ANLA, 2026

generalizado del proyecto; una de las razones principales de estos incrementos puntuales es la cercanía de algunas de sus estaciones de monitoreo a la Ruta Nacional Valledupar – Villanueva, donde predomina el ruido por tráfico vehicular. Al tratarse de una línea de transmisión (cuya operación no genera tales niveles), estos registros deben contextualizarse según la ubicación específica de cada punto para evitar sesgar el diagnóstico regional. Las mediciones se presentaron principalmente en los municipios de Chiriguaná, La Jagua de Ibirico, El Paso, Agustín Codazzi, Bosconia, Valledupar y La Paz, tal como se observa en Tabla 69 y de manera gráfica en la Figura 87.

Figura 87. Condición regional ruido ambiental diurno



Fuente: ANLA, 2026

Condición regional atmosférica ruido ambiental nocturno

Para este horario la condición “Baja” es la que se presenta en mayor porcentaje de acuerdo con las mediciones totales realizadas, en donde se obtuvo 61%. Por otra parte, la condición “Media” en un 22.1%, donde estos porcentajes pueden indicar que se presentan condiciones de ruido en los proyectos o aledaños a estos que, por situaciones antrópicas o actividades propias de las comunidades y según la clasificación de los sectores establecidos en la Res. 627 de 2006 del MAVDT, pueden establecerse como excedencias a la norma.

La condición “Alta” presenta porcentajes relevantes con respecto al total de mediciones realizadas, en donde para el horario nocturno se obtuvo el 16.9%, y se presentó en 11 de los 16 proyectos, específicamente en los expedientes LAM0027, LAM2622, LAM3271, LAM6348, LAV0007-00-2016, LAV0014-00-2022, LAV0018-00-2019, LAV0024-00-2015, LAV0051-00-2021, LAV0052-00-2022 y LAV0077-00-2022. El expediente que más presentó mediciones en condición alta fue el LAV0051-00-2021 con 27 mediciones Esta tendencia se mantiene respecto a la jornada diurna, sustentada en la exposición de estaciones puntuales al tráfico

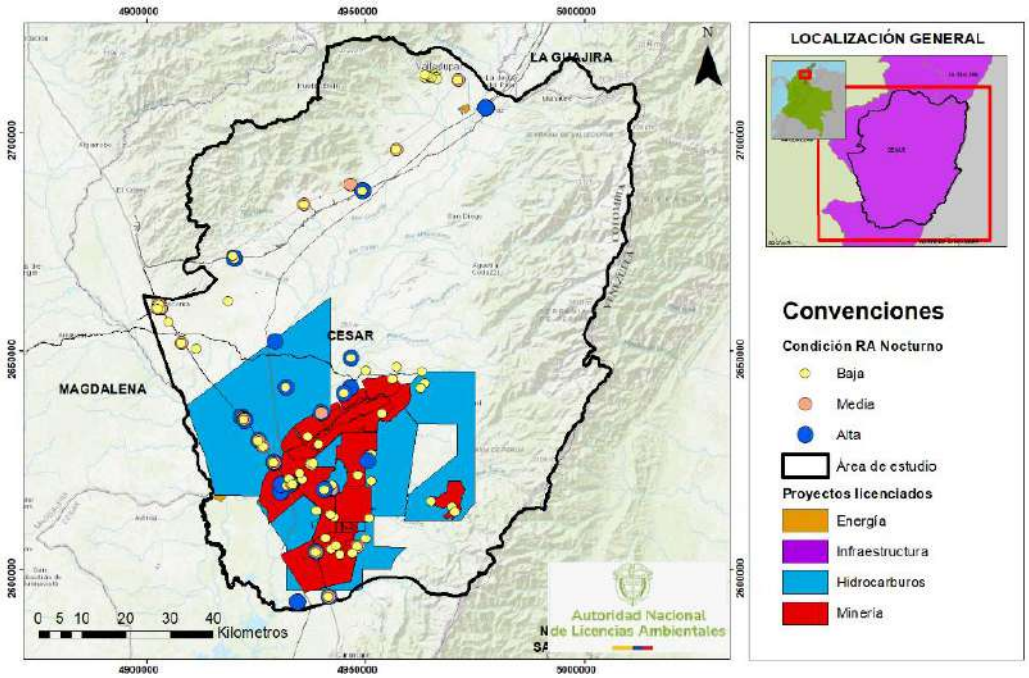
Tabla 70. Condición Ruido Ambiental Nocturno

Total de mediciones: 438			
Condición Regional	Baja	Moderada	Alta
N° Datos	267	97	74
% del total	61%	22.1%	16.9%
N° Proyectos	15	7	11

Fuente: ANLA, 2026

de la Ruta Nacional Valledupar – Villanueva y al ruido biótico nocturno, y no a la operación de la línea de transmisión, lo cual evita sesgar el análisis regional. Las mediciones se presentaron principalmente en los municipios de Chiriguaná, La Jagua de Ibirico, El Paso, Agustín Codazzi, Bosconia, Valledupar y La Paz, tal como se observa en la Tabla 70 y de manera gráfica en la Figura 88

Figura 88. Condición regional ruido ambiental nocturno



Fuente: ANLA, 2026

Consideraciones del estado regional del ruido ambiental

Las concentraciones con criticidad Alta en la jornada diurna se concentraron en los expedientes LAM2622, LAM6348, LAV0014-00-2022, LAV0018-00-2019, LAV0024-00-2015, LAV0051-00-2021, LAV0052-00-2018 y LAV0077-00-2022. Por su parte, la jornada nocturna registró una mayor recurrencia de afectación, abarcando a los expedientes LAM2622, LAM3271, LAM6348, LAV0007-00-2016, LAV0014-00-2022, LAV0018-00-2019, LAV0024-00-2015, LAV0052-00-2022 y LAV0077-00-2022. No obstante, el análisis de las causas permite diferenciar dos comportamientos: por un lado, la presencia de ruido ambiental de fondo derivado de fauna silvestre/doméstica y tránsito vehicular de vías externas ajenas a los proyectos; y, por otro lado, la identificación de emisiones de tipo industrial asociadas directamente a la operación de determinados expedientes. Para estos últimos, si bien se han implementado acciones de mitigación para el control de la presión sonora, se requiere que desde el seguimiento ambiental se evalúe la persistencia de los niveles elevados a lo largo del tiempo, con el fin de determinar la necesidad de actualizar o reforzar dichas medidas de manejo.

Al comparar con el reporte regional de 2021, únicamente los expedientes LAM2622, LAM3271 y LAV0007-00-2016 reiteran valores altos; sin embargo, representan eventos aislados y con baja significancia estadística frente al total de monitoreos del área.

Por otro lado, para el expediente LAM6348 (CT 3757 del 28 de mayo de 2025), la evaluación técnica determinó que, en términos generales, el proyecto mantiene una tendencia de cumplimiento respecto a los niveles

máximos permitidos para el Sector C (Restricciones moderadas/Industrial). Aunque se identificaron algunas excedencias puntuales durante los años 2021 y 2022, el análisis concluyó que estos valores no están directamente asociados a la operación del proyecto, sino al ruido ambiental de fondo y a las dinámicas cotidianas del entorno en los puntos de monitoreo. Algo similar se pudo evidenciar en el caso de los expedientes LAM3271 para las mediciones entre abril y agosto del año 2024 (CT 8238 del 26 de septiembre de 2025), el LAV0007-00-2016 para las mediciones realizadas en marzo del año 2025 (CT 9542 del 30 de octubre de 2025), el LAV0052-00-2018 (CT 6275 del 12 de agosto de 2025) y el LAV0052-00-2022 (CT 9022 del 29 de noviembre de 2024), ya que se registraron fuentes antrópicas ajenas a la operación, así como también ruido de fauna y animales de corral.

En el caso del expediente LAV0051-00-2021 (CT 8218 25 de septiembre de 2025), el análisis del Concepto Técnico evidenció que las excedencias registradas no son responsabilidad de las actividades constructivas del proyecto, sino que provienen al ruido de fondo preexistente generado por el flujo vehicular constante sobre el corredor de la Ruta Nacional Valledupar – Villanueva, alcanzando en el punto RA-8 el nivel máximo registrado de 74,8 dB(A) diurno. No obstante, en el CT 5551 del 26 de mayo de 2026 se ratifica que, si bien la ubicación de la estación explica la dominancia del tráfico de la vía nacional, el titular debe presentar de manera formal el informe de acciones correctivas. Este deberá incluir la caracterización de potencia acústica de los equipos y la modelación bajo norma ISO 9613-2, con el fin de deslindar cuantitativamente la contribución de las fuentes constructivas del proyecto frente a la presión sonora del corredor vial.

Por otro lado, el Expediente LAV0018-00-2019 (CT 11882 del 26 de diciembre de 2025), identificó que el ambiente acústico está saturado por múltiples fuentes externas. El CT identificó cuatro grandes aportes: el tráfico vehicular continuo y pesado de la Vía Nacional 45 (con un impacto marcado en el punto RA3), la actividad comercial diurna y nocturna de una estación de servicio cercana, el ruido continuo de los transformadores de la Subestación Eléctrica La Loma y las actividades de la población local junto a la fauna. Ante este escenario tan complejo, la autoridad ambiental requirió al proyecto evaluar de manera urgente la efectividad real de los mecanismos de insonorización y mitigación instalados en sus propios generadores de energía.

Del mismo modo, el expediente LAV0024-00-2015 (CT 4240 del 23 de abril de 2026), evidenció que en él hay una debilidad metodológica en los monitoreos de ruido ambiental del proyecto y también que desde el año 2022 los monitoreos reportados carecen de representatividad estadística. Debido a esto, se emitió un requerimiento para que el proyecto allegue una justificación técnica y evidencias documentales que sustenten bajo qué criterios seleccionaron el sector y subsector normativo de la Resolución 627 de 2006 para evaluar los puntos específicos de RA_EOMD, RA_HETAM y RA_FIJUS, ya que la falta de claridad en esta zonificación impide un diagnóstico certero del cumplimiento.

Por tanto, considerando que las mediciones de ruido ambiental (RA) registran la presión sonora global del entorno —integrando fuentes exógenas como el tránsito vial y la fauna—, se recomienda a la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales (SSLA) promover la configuración e implementación de modelos de simulación acústica. Esta herramienta permitirá individualizar los aportes netos de cada proyecto, diferenciar sus emisiones de tipo industrial frente al ruido de fondo regional y, en los casos que corresponda, justificar la actualización e integración de medidas de manejo ambiental orientadas a mitigar el impacto en los receptores sensibles y poblaciones cercanas.

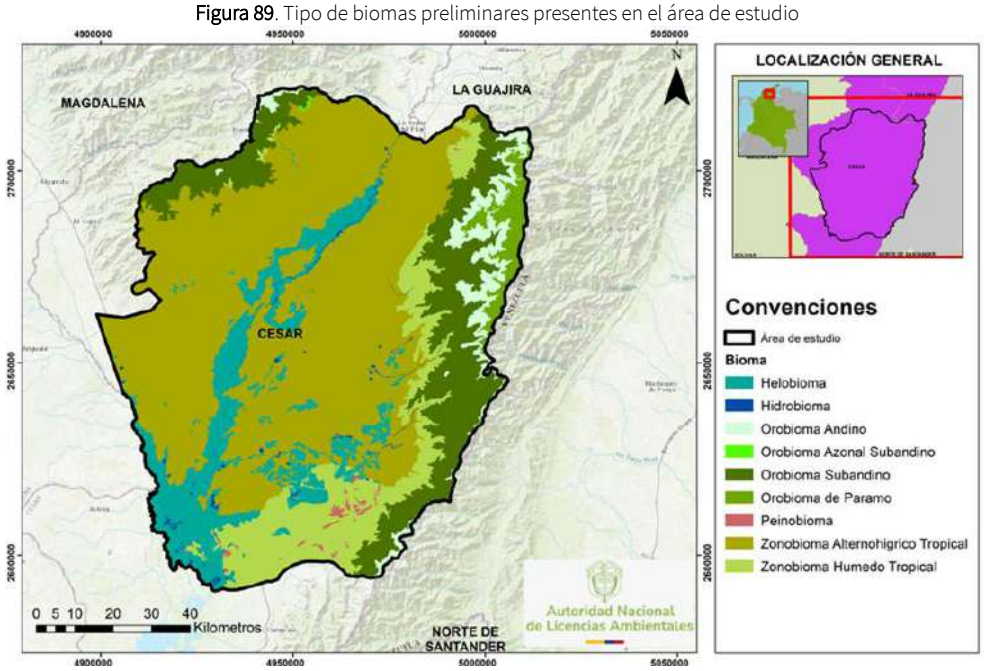
X. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

A. BIOMAS

Se verificó la información correspondiente a los biomas, de acuerdo con la actualización del año 2024 (IDEAM, 2025), en la cual se identifican nueve tipos de biomas (Figura 89; Tabla 71) entre los cuales se encuentra el Zonobioma Alternohigrico agrupa la mayor proporción con 54,41% correspondiente 568.076,677 ha del área

regionalizada. Seguido, se encuentra el Helobioma con 11,91% (124.314,742 ha), Zonobioma Húmedo Tropical con 11,90% (124.286,147 ha), localizados principalmente en los municipios de Valledupar, El Paso, Agustin Codazzi, Chiriguana, La Jagua de Ibirico y Bosconia en el departamento de Cesar, así como en menor medida se encuentra en los municipios de La Jagua del Pilar y Urumita en el departamento de La Guajira.

Figura 89. Tipo de biomas preliminares presentes en el área de estudio



Fuente: IDEAM, 2025
Adaptado por ANLA, 2026

Tabla 71. Extensión de cada tipo de bioma en el área de estudio

Bioma	Área (ha)	Área (%)
Helobioma	124.314,742	11,91
Hidrobioma	5.391,385	0,52
Orobioma Andino	39.745,456	3,81
Orobioma Azonal Subandino	450,325	0,04
Orobioma de Paramo	24.239,125	2,32
Orobioma Subandino	153.432,119	14,70
Peinobioma	4.126,904	0,40
Zonobioma Alternohigrico Tropical	568.076,677	54,41
Zonobioma Húmedo Tropical	124.286,147	11,90
Total	**1.044.062,880**	**100,00**

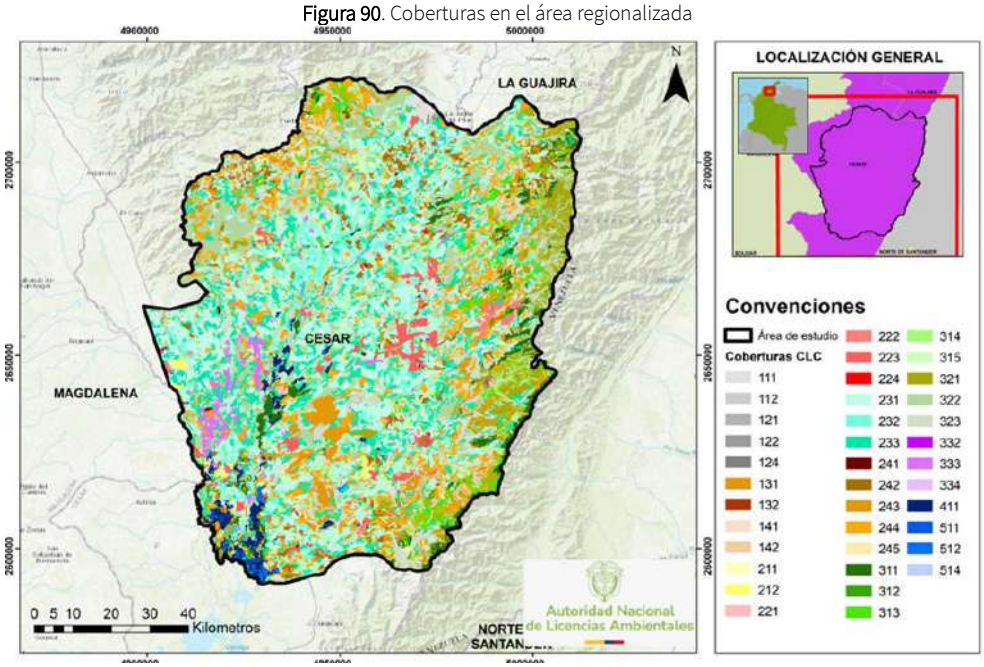
Fuente: IDEAM, 2025.
Adaptado por ANLA, 2026

B. COBERTURAS

De acuerdo (IDEAM, 2025), según la actualización del mapa de coberturas de la tierra para el periodo 2022 y con base en la Leyenda Corine Land Cover, la cobertura predominante en el área regionalizada corresponde a Pastos limpios (2.3.1) con una contribución del 21,0% equivalente a 219.799,115 ha, seguido por vegetación secundaria

o en transición (3.2.3) que representa el 13,40% del área regionalizada (140.032,771 ha), Pastos enmalezados 12,44 % (129.956,612 ha), Mosaico de pastos con espacios naturales con 10,01% (104.532,303 ha) así como la presencia de zonas de extracción minera con 14.644,392 ha equivalente al 1,4%. Por otro lado, en menor medida existe presencia de coberturas como Zonas de disposición de residuos (1.3.2), Instalaciones recreativas (1.4.2), Otros cultivos transitorios (2.1.1) ocupando áreas de 16,051 ha; 65,684 ha; 121,208 ha respectivamente. En la Figura 90 y Tabla 72 se ilustra en detalle las coberturas identificadas en el área regionalizada a un nivel 3.

Figura 90. Coberturas en el área regionalizada



Fuente: (IDEAM, 2025), Adaptado por ANLA, 2026

Tabla 72. Coberturas en el área regionalizada.

Código	Nombre de la Cobertura	Área (ha)	Código	Nombre de la Cobertura	Área (ha)
111	Tejido urbano continuo	7033,234	242	Mosaico de pastos y cultivos	28154,066
112	Tejido urbano discontinuo	1296,848	243	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	29392,269
121	Zonas industriales o comerciales	764,549	244	Mosaico de pastos con espacios naturales	104532,303
122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1445,975	245	Mosaico de cultivos y espacios naturales	5183,535
124	Aeropuertos	349,772	311	Bosque denso	28852,160
131	Zonas de extracción minera	14644,392	312	Bosque abierto	2764,021
132	Zonas de disposición de residuos	16,051	313	Bosque fragmentado	17934,586
141	Zonas verdes urbanas	277,735	314	Bosque de galería y ripario	42196,255
142	Instalaciones recreativas	65,684	315	Plantación forestal	3530,807
211	Otros cultivos transitorios	121,208	321	Herbazal	43114,419
212	Cereales	6164,205	322	Arbustal	113348,196
221	Cultivos permanentes herbáceos	586,414	323	Vegetación secundaria o en transición	140032,771
222	Cultivos permanentes arbustivos	4771,658	332	Afloramientos rocosos	126,837
223	Cultivos permanentes arbóreos	24312,790	333	Tierras desnudas y degradadas	13772,643
224	Cultivos agroforestales	143,086	334	Zonas quemadas	173,523

Código	Nombre de la Cobertura	Área (ha)	Código	Nombre de la Cobertura	Área (ha)
231	Pastos limpios	219799,115	411	Zonas pantanosas	16871,836
232	Pastos arbolados	36014,136	511	Ríos (50 m)	2444,563
233	Pastos enmalezados	129956,612	512	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	3032,556
241	Mosaico de cultivos	600,548	514	Cuerpos de agua artificiales	836,254
Total general					
1.044.657,610 ha					

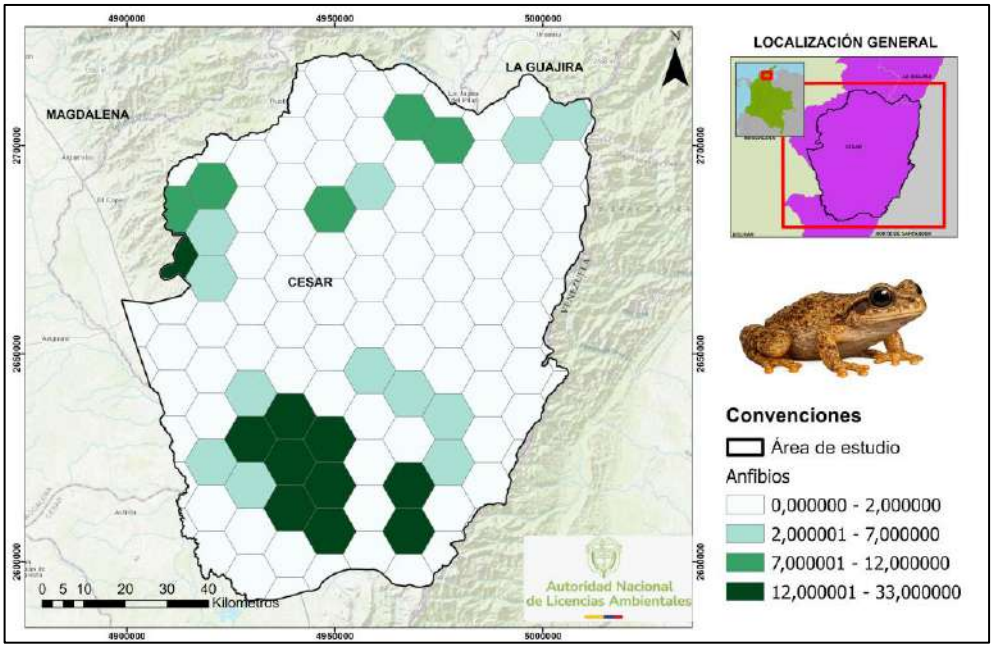
Fuente: (IDEAM(b), 2025)
Adaptado por ANLA, 2026

C. FAUNA

A partir de información secundaria, registros del Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF) y de la lista de especies silvestres amenazadas establecida en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), se presenta una descripción general de la riqueza faunística presente en los ecosistemas terrestres de la Zona Minera del Cesar. Asimismo, se destacan aquellas especies definidas como elementos focales para la conservación y las especies categorizadas bajo algún grado de amenaza. Adicionalmente, se identifican las principales presiones asociadas a los proyectos y actividades desarrollados en la región, las cuales pueden afectar la persistencia de las poblaciones silvestres y la integridad de sus hábitats; en este contexto, el presente Reporte de Análisis Regional acoge la estrategia biótica de monitoreo previamente formulada por el Grupo de Implementación Regional para esta área regionalizada, la cual está orientada al seguimiento de la fauna silvestre y a la evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos derivados de dichas presiones, con el propósito de generar información que fortalezca la toma de decisiones para el manejo, la conservación y la gestión adaptativa de la biodiversidad en la Zona Minera del Cesar.

De acuerdo con el Sistema Global de Información (GBIF), el área regionalizada cuenta con un total de 9.767 registros de anfibios (**Figura 91**), correspondientes a 52 especies agrupadas en 13 familias. La familia Leptodactylidae presenta el mayor número de registros (5.736) y de especies registradas (12). Dentro de esta familia, Engystomops pustulosus (Rana Tungara) y Pleurodema brachyops (sapito lipon) destacan por registrar los valores más altos, con 2.182 y 931 registros, respectivamente. Le sigue la familia Hylidae, con 2.265 registros y 12 especies, entre las cuales sobresalen Dendropsophus microcephalus (ranita misera) y Boana pugnax (rana arborícola) con 569 y 524 registros, respectivamente. Otras familias relevantes son Craugastoridae, con 111 registros y 7 especies, y Bufonidae, con 1.422 registros y 4 especies, donde Rhinella humboldti (sapo de humbolt) presentó el mayor número de registros (988).

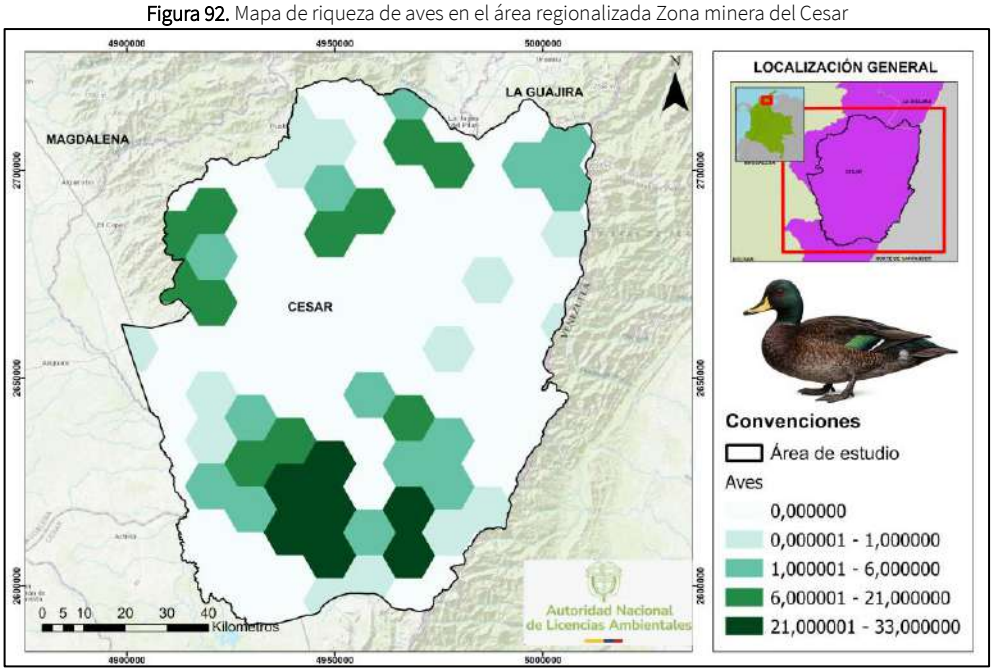
Figura 91. Mapa de riqueza de anfibios en el área regionalizada Zona minera del Cesar



Fuente: ANLA, 2026. Nota: La especie utilizada como elemento ilustrativo corresponde a Tachiramantis cuentasi (antes Pristimantis cuentasi), especie endémica de Colombia y categorizada como En Peligro (EN).

Con respecto a las aves (Figura 92), se registraron 278.633 individuos, correspondientes a 73 familias y 763 especies. Las familias más representativas fueron Thraupidae, con 34.560 registros y 74 especies, entre las cuales destacan *Thraupis episcopus* (Tangara azuleja) (3.924 registros), *Sporathraupis cyanocephala* (tangara coroniazul) (3.426), *Diglossa humeralis* (Pinchaflor negro) (2.978) y *Anisognathus lacrymosus* (tangara lacrimosa) (2.321). La familia Tyrannidae presentó 33.908 registros y 92 especies, destacándose *Tyrannus melancholicus* (Tirano melancólico) (3.742 registros), *Pitangus sulphuratus* (Benteveo) (3.101) y *Mecocerculus leucophrys* (piojito gargantillo) (2.387). Asimismo, la familia Trochilidae registró 20.141 registros y 60 especies, de las cuales sobresalen *Heliangelus clarisse* (colibrí de Clarissa) (2.952 registros), *Metallura tyrianthina* (metalura colirroja) (2.593), *Colibri cyanotus* (colibrí oreja violeta menor) (2.035) y *Colibri coruscans* (colibrí chillón) (1.777).

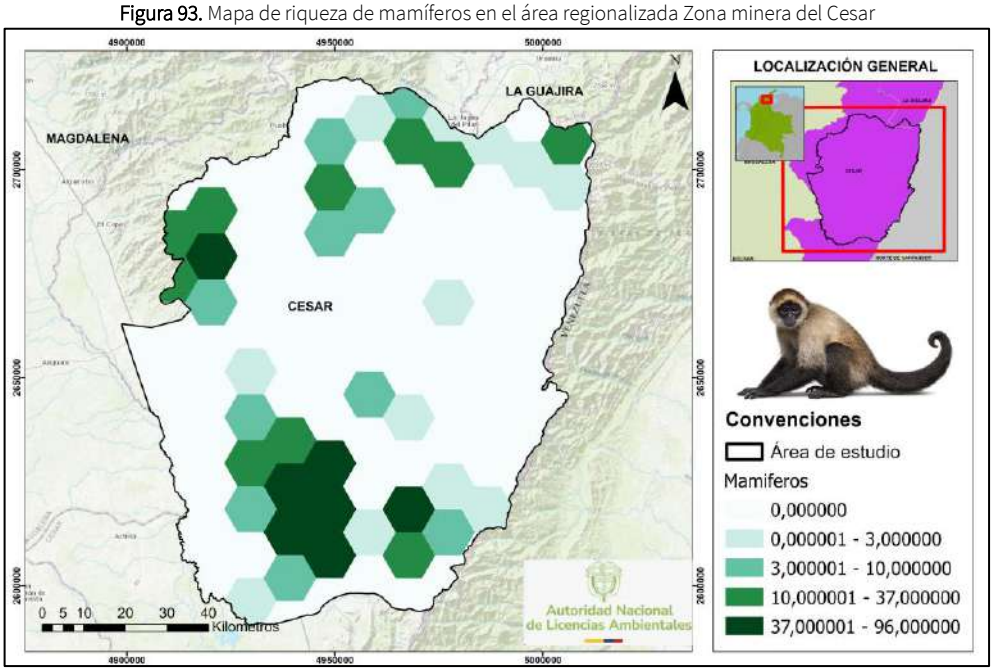
Figura 92. Mapa de riqueza de aves en el área regionalizada Zona minera del Cesar



Fuente: ANLA, 2026. **Nota**: La especie utilizada como elemento ilustrativo corresponde a Netta *erythrophthalma* (pato negro).

Respecto a los mamíferos (**Figura 93**), se registró un total de 11.166 registros distribuidos en 36 familias. Entre las más representativas se encuentra Phyllostomidae, con 2.260 registros y 46 especies, destacándose *Carollia perspicillata* (murciélago frutero común) (551 registros) y *Glossophaga soricina* (murciélago lengüetón) (424). La familia Dasyproctidae presentó 1.564 registros correspondientes a dos especies: *Dasyprocta fuliginosa* (agutí negro) (1 registro) y *Dasyprocta punctata* (guaqueque) (1.563 registros). Por su parte, Canidae registró 1.092 registros asociados únicamente a *Cerdocyon thous* (zorro cangrejero). Las familias con mayor riqueza de especies fueron Phyllostomidae y Cricetidae, esta última con 12 especies, entre las cuales sobresalen *Zygodontomys brevicauda* (ratón de monte) (145 registros) y *Sigmodon hirsutus* (rata algodonera del sur) (41).

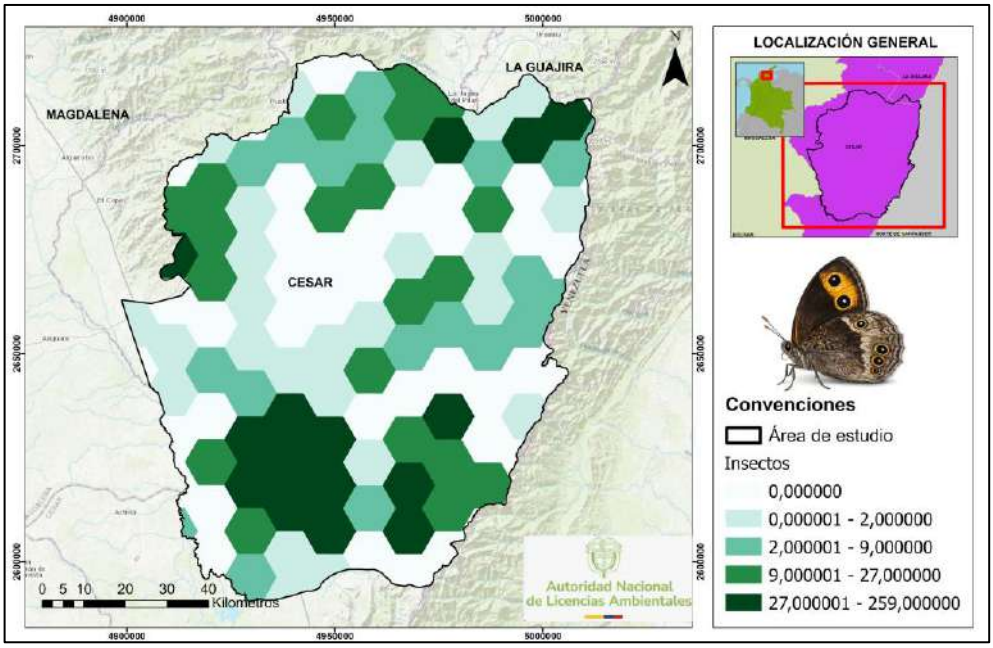
Figura 93. Mapa de riqueza de mamíferos en el área regionalizada Zona minera del Cesar



Fuente: ANLA, 2026. **Nota:** La especie utilizada como elemento ilustrativo corresponde a *Ateles Hybridus* (mono araña marrón)

En cuanto a los insectos (**Figura 94**), se registraron 30.512 individuos correspondientes a 191 especies. Las familias con mayor número de registros fueron Scarabaeidae (5.483), Nymphalidae (4.432), Apidae (3.146) y Formicidae (2.963). De estas, Formicidae presentó la mayor riqueza de especies, con 203. Dentro de esta familia, las especies más representativas fueron *Ectatomma ruidum* (hormiga negra cazadora) (701 registros), *Odontomachus bauri* (bachaco) (394) y *Pachycondyla harpax* (hormiga ponerina) (144). Para Nymphalidae, las especies con mayor número de registros fueron *Hamadryas februa* (mariposa gris) (450), *Hamadryas feronia* (mariposa azul) (328) y *Opsiphanes cassina* (mariposa búho de banda dividida) (200).

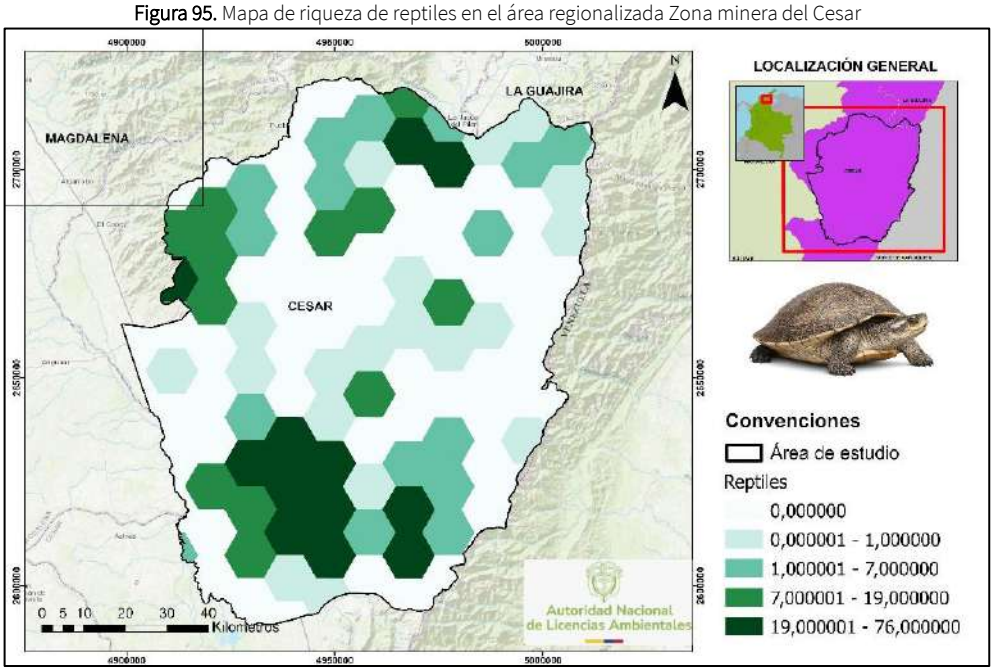
Figura 94. Mapa de riqueza de insectos en el área regionalizada Zona minera del Cesar



Fuente: ANLA, 2026. Nota: La especie utilizada como elemento ilustrativo corresponde a *Lymanopoda paramera* (mariposa blanca, endémica de la Serranía de Valledupar)

Por último, para los reptiles (Figura 95) se obtuvo un total de 8.730 registros. Las familias más representativas en número de registros fueron Teiidae (1.812), Dactyloidae (1.329) y Colubridae (1.082). De estas, Colubridae fue la familia con mayor riqueza de especies, con 41, seguida de Teiidae con 9 especies y Dactyloidae con 8. Dentro de Colubridae, las especies con más registros fueron *Leptodeira annulata* (falsa mapanare) (238 registros), *Thamnodynastes gambotensis* (falsa patoco o culebra polvo de tabaco) (100) y *Mastigodryas pleii* (bejuquilla corredora) (66). En Teiidae destacaron *Cnemidophorus lemniscatus* (lagartijo arcoíris) (782 registros) y *Ameiva praesignis* (lagartijo verde.) (601). Finalmente, en Dactyloidae sobresalieron *Anolis auratus* (anolis de hierba o anolis dorado) (1.004 registros) y *Anolis gaigei* (Anolis de Gaige) (193).

Figura 95. Mapa de riqueza de reptiles en el área regionalizada Zona minera del Cesar



Fuente: ANLA, 2026. **Nota:** La especie utilizada como elemento ilustrativo corresponde a *Podocnemis lewyana* (tortuga del rio Magdalena), especie en peligro

De acuerdo con la lista de especies amenazadas de la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), en el área regionalizada se identificaron 44 especies de fauna silvestre clasificadas en alguna categoría de amenaza (ver tabla 39), distribuidas en cinco grupos taxonómicos. Las aves constituyen el grupo con mayor número de especies amenazadas (24), seguido por los mamíferos (8), anfibios (5), reptiles (4) e insectos (3). Respecto al grado de amenaza, predominan las especies categorizadas como Vulnerables (23), seguidas por las En Peligro (15) y En Peligro Crítico (6). La presencia de un elevado número de especies amenazadas, incluidas especies endémicas y de distribución restringida, evidencia la alta importancia ecológica de la Zona Minera del Cesar y resalta la necesidad de mantener programas de monitoreo que permitan evaluar el estado de sus poblaciones y los efectos acumulativos y sinérgicos derivados del desarrollo de proyectos en la región.

Tabla 73. Especies de fauna con alguna categoría de amenaza

Grupo de fauna	Especie	Nombre común	Categoría
Mamíferos	*Aotus griseimembra*	Mico de noche caribeño	VU
	Ateles hybridus	Marimonda del Magdalena	CR
	Cebus capucinus	mono capuchino cariblanco	VU
	Cebus versicolor	Capuchino de frente blanca	EN
	Hydrochoerus isthmius	Capibara, Chigüiro	VU
	Leptonycteris curasoae	murciélago magueyero menor	VU
	Lontra longicaudis	Nutria neotropical, Lobito de río	VU
	Marmosa xerophila	Marmosa guajira	EN
Insectos	*Exaerete smaragdina*	Abeja esmeralda de orquideas	CR
	Melipona favosa	Abeja rabipintada	VU
	Lymanopoda paramera	Mariposa blanca del Paramo	CR
Reptiles	*Mesoclemmys dahli*	tortuga de monte de Dahl	EN
	Podocnemis lewyana	tortuga del río Magdalena	CR
	Chelonoidis carbonarius	morrocoy de patas rojas	VU
	Crocodylus acutus	Cocodrilo americano o caimán aguja	EN
Anfibios	*Allobates ignotus*	Rana nodriza de la Serranía de Perijá	EN
	Pristimantis cuentasi	NA	EN
	Pristimantis rivasi	Rana de lluvia de Rivas	VU
	Tachiramantis douglasi	Rana arlequín	VU
	Hyloscirtus platydactylus	rana arborícola de dedos anchos	VU
Aves	*Sarkidiornis sylvicola*	Pato Brasilero	EN
	Spatula cyanoptera	Pato Colorado	EN
	Chauna chavaria	Chavarría	VU
	Crax Alberti	Paujil Colombiano	CR
	Phoenicopterus ruber	Flamenco	EN
	Egretta rufescens	Garza Rojiza	VU
	Vultur gryphus	Cóndor de los Andes	CR
	Spizaetus isidori	Águila Crestada	EN
	Anthocephala floriceps	Colibrí Cabecicastaño de Santa Marta	VU
	Campylopterus phainopeplus	Ala de Sable Serrano	VU

Grupo de fauna	Especie	Nombre común	Categoría
	Saucerottia castaneiventris	Amazilia Ventricastaño	EN
	Ara militaris	Guacamaya Verde	VU
	Pyrrhura viridicata	Periquito Serrano	EN
	Cardinalis phoeniceus	Cardenal Guajiro	VU
	Pyroderus scutatus	Toro de Monte	VU
	Arremon schlegeli	Pinzón Alidorado	VU
	Asthenes perijana	Rastrojero de Perijá	EN
	Grallaria bangsi	Tororoi de Santa Marta	VU
	Icterus icterus	Turpial Real	VU
	Myiothlypis conspicillata	Arañero Embridado	VU
	Setophaga cerúlea	Reinita Cerúela	VU
	Scytalopus perijanus	Tapaculo de Perijá	VU
	Scytalopus sanctaemartae	Tapaculo de Santa Marta	VU
	Clytoctantes alixii	Hormiguero Pico de Hacha	VU

Fuente: Tomado de la lista de especies silvestres amenazadas Resolución 0126 de 2024

Se registraron ocho (8) especies de mamíferos clasificadas en alguna categoría de amenaza, entre ellas Ateles hybridus (Marimonda del Magdalena), catalogada como En Peligro Crítico (CR), Cebus versicolor (Capuchino de frente blanca) y Marmosa xerophila (Marmosa guajira), clasificadas como En Peligro (EN), y cinco especies categorizadas como Vulnerables (VU). Los mamíferos constituyen un grupo prioritario para la conservación debido a que muchas de sus especies presentan bajas tasas reproductivas, amplios requerimientos de hábitat y alta sensibilidad a la pérdida y fragmentación de los bosques, factores que incrementan su vulnerabilidad frente a las transformaciones del paisaje (Rodríguez-Mahecha et al., 2006; IUCN, 2024).

El grupo de insectos está representado por tres (3) especies amenazadas. Se destacan la Abeja esmeralda de orquídeas (Exaerete smaragdina) y la Mariposa blanca del páramo (Lymanopoda paramera), ambas clasificadas como En Peligro Crítico (CR), además de la Abeja rabipintada (Melipona favosa), categorizada como Vulnerable (VU). Aunque este grupo presenta una menor riqueza de especies respecto a otros grupos taxonómicos, desempeña funciones ecológicas esenciales como la polinización y el mantenimiento de los procesos ecológicos que sustentan la biodiversidad, razón por la cual su seguimiento aporta información relevante sobre el estado de conservación de los ecosistemas (IPBES, 2016; Potts et al., 2016).

Se identificaron cuatro (4) especies de reptiles clasificadas en categorías de amenaza. La Tortuga del río Magdalena (Podocnemis lewyana) se encuentra en la categoría En Peligro Crítico (CR), mientras que la Tortuga de monte de Dahl (Mesoclemmys dahli) y el Cocodrilo americano o caimán aguja (Crocodylus acutus) están clasificadas como En Peligro (EN). Además, se registró el Morrocoy de patas rojas (Chelonoidis carbonarius), catalogado como Vulnerable (VU).

Se registraron cinco (5) especies de anfibios clasificadas en categorías de amenaza. Entre ellas se encuentran la Rana nodriza de la Serranía de Perijá (Allobates ignotus) y Pristimantis cuentasi, ambas clasificadas como En Peligro (EN). Asimismo, se identificaron la Rana de lluvia de Rivas (Pristimantis rivasi), la Rana arlequín (Tachiramantis douglasi) y la Rana arborícola de dedos anchos (Hyloscirtus platydactylus), categorizadas como Vulnerables (VU). Los anfibios constituyen uno de los grupos más sensibles a las alteraciones ambientales debido a la permeabilidad de su piel y a su dependencia de condiciones específicas de humedad y calidad del agua, características que los convierten en indicadores del estado de conservación de los ecosistemas (Stuart et al., 2004; Acosta-Galvis, 2019; IUCN, 2024).

Las aves constituyen el grupo con mayor representación, con 24 especies amenazadas. Se destacan el Paujil colombiano (Crax alberti) y el Cóndor de los Andes (Vultur gryphus), ambas especies clasificadas como En Peligro Crítico (CR). En la categoría En Peligro (EN) se registraron el Pato brasilero (Sarkidiornis sylvicola), el Pato colorado (Spatula cyanoptera), el Flamenco americano (Phoenicopterus ruber), el Águila crestada (Spizaetus isidori), la Amazilia ventricastaña (Saucerottia castaneiventris), el Periquito serrano (Pyrrhura viridicata) y el Rastrojero de Perijá (Asthenes perijana). Adicionalmente, quince especies fueron registradas en la categoría Vulnerable (VU), entre ellas la Chavarría (Chauna chavaria), la Garza rojiza (Egretta rufescens), el Colibrí cabecicastaño de Santa Marta (Anthocephala floriceps), la Guacamaya verde (Ara militaris), el Cardenal guajiro (Cardinalis phoeniceus), el Toro de monte (Pyroderus scutatus), el Pinzón alidorado (Arremon schlegeli), el Tororoi de Santa Marta (Grallaria bangsi), el Turpial real (Icterus icterus), el Arañero embridado (Myiothlypis conspicillata), la Reinita cerúlea (Setophaga cerulea), el Tapaculo de Perijá (Scytalopus perijanus), el Tapaculo de Santa Marta (Scytalopus sanctaemartae), el Hormiguero pico de hacha (Clytoctantes alixii) y el Ala de sable serrano (Campylopterus phainopeplus).

La elevada riqueza de especies amenazadas refleja la importancia de la Zona Minera del Cesar para la conservación de la avifauna y resalta la necesidad de mantener programas de monitoreo que permitan evaluar la respuesta de estas especies frente a las presiones derivadas del desarrollo de proyectos y de los cambios en el paisaje (Renjifo et al., 2014; Gregory & van Strien, 2010; IUCN, 2024).

- Estrategia de monitoreo en la Zona Minera del Cesar

La estrategia de monitoreo de fauna implementada por el Grupo de Implementación Regional para la Zona Minera del Cesar tiene como propósito evaluar y realizar el seguimiento de los impactos acumulativos y sinérgicos asociados al desarrollo de proyectos de minería, hidrocarburos y otros sectores, sobre las poblaciones de fauna silvestre y la integridad de sus hábitats. Mediante un monitoreo continuo y sistemático, se pretende generar información que permita identificar cambios en las comunidades faunísticas, evaluar la efectividad de las medidas de manejo implementadas y fortalecer la toma de decisiones para la conservación de la biodiversidad. La estrategia otorga especial relevancia al seguimiento de las acciones de rescate, reubicación y liberación de fauna, así como a la evaluación de las áreas receptoras, con el fin de determinar su viabilidad ecológica y funcionalidad para la conservación de especies sensibles. En este sentido, las zonas de reubicación constituyen un elemento clave para la conservación de especies focales y la restauración de procesos ecológicos, por lo que su adecuada selección y monitoreo son fundamentales para garantizar la efectividad de las medidas de manejo de fauna en la región.

Para el cumplimiento de este objetivo, la estrategia contempla tres lineamientos principales. El primero corresponde al Lineamiento para el ahuyentamiento, manipulación, rehabilitación y translocación de fauna, el cual busca generar condiciones de estrés controlado sobre las poblaciones de fauna en un área determinada, induciendo su desplazamiento hacia otros lugares. Este método debe combinarse con actividades de rescate, revisión veterinaria, transporte y reubicación de individuos. El segundo corresponde al Lineamiento para el monitoreo de fauna terrestre y parcelas permanentes. En este se deben estandarizar las condiciones de tiempo, modo y lugar en las que se realizan los monitoreos, favoreciendo el análisis de tendencias frente a los impactos producidos sobre la biodiversidad. El tercero corresponde a los Lineamientos para la selección de áreas óptimas de recepción de fauna (destinados a procesos de evaluación), los cuales consisten en realizar un monitoreo de base para caracterizar la diversidad de flora y fauna vertebrada, así como determinar la idoneidad del hábitat, de acuerdo con la especie y los factores específicos que influyen en su distribución y supervivencia presentes en el área de recepción. En conjunto, estos lineamientos proporcionan las bases metodológicas para la implementación de acciones de manejo, monitoreo y seguimiento de fauna, así como para la evaluación de su efectividad en la conservación de la biodiversidad regional.

Con el fin de implementar estos lineamientos a escala regional, se definió un área de estudio para el diagnóstico y formulación de la “Estrategia de Implementación, Monitoreo y Seguimiento: Áreas de Reubicación de Fauna

para la Zona Minera del Cesar", conformada por 25 expedientes pertenecientes a los sectores de minería, hidrocarburos y energía. Esta ventana priorizada (Figura 2) abarca una superficie de 301.316,41 ha, distribuidas en los municipios de Chiriguaná, La Jagua de Ibirico, El Paso, Becerril, Agustín Codazzi y La Paz. En esta área se identifican 21 unidades bióticas, con predominio del Zonobioma Alternohígrico Tropical Ariguaní-Cesar (88.223,03 ha) y del Zonobioma Húmedo Tropical Ariguaní-Cesar (73.068,96 ha). La delimitación de esta ventana se fundamenta en el VEC definido en la Actualización del Reporte de Análisis Regional de la Zona Minera del Cesar (ANLA, 2021), el cual fue ajustado mediante la incorporación de las áreas licenciadas asociadas a los expedientes de interés.

Bajo este enfoque, la estrategia de monitoreo se implementa en diversos proyectos localizados dentro de la ventana priorizada, entre los que se destacan Mina La Jagua (LAM1203) (plan de cierre), Exploración y Explotación Carbonífera El Hatillo (LAM1862), Mina La Loma–Pribbenow (LAM0027), Proyecto Carbonífero de Gran Minería Calenturita (LAM2622)(plan de cierre), Extracción de Carbón Mina La Francia (LAM3199), Parque Fotovoltaico La Loma 150 MW (LAV0052-00-2022) y Carbón Área de Desarrollo Iguana (LAM4285). La inclusión de estos expedientes permite realizar un seguimiento regional de las áreas de reubicación de fauna y de las medidas de manejo implementadas, generando información que contribuya a evaluar su efectividad, fortalecer la conectividad ecológica y mejorar la conservación de las especies silvestres presentes en la Zona Minera del Cesar.

Tabla 74. Aplicabilidad de los lineamientos de la estrategia por fichas de manejo o seguimiento en cada expediente priorizado. 1: Ahuyentamiento, manipulación, rehabilitación y translocación de fauna vertebrada silvestre, 2: Monitoreo de fauna terrestre y parcelas permanentes, 3: Áreas de reubicación en los proyectos priorizados de la Zona Minera del Cesar.

Proyecto	Expediente	Ficha PMA y/o PSM	Lineamiento
Mina La Jagua (Plan de cierre)	LAM1203	PMAU-MLJ-MB-06 Programa de Manejo Ambiental para la rehabilitación de áreas (suelos) degradadas.	2
		PMAU-MLJ-MB-01 Programa de Seguimiento y Monitoreo al Programa de Manejo Ambiental para la conservación y protección de hábitat.	1
		PMAU-MLJ-MB-02 Programa de Seguimiento y Monitoreo al Programa de Manejo Ambiental para el rescate y reubicación de fauna terrestre.	2
		Ficha C&M MLJ-MB-02-03 protección de ecosistemas terrestres, fauna y ecosistemas acuáticos.	2
Exploración y Explotación Carbonífera El Hatillo	LAM1862	PMCB-1: Programa de Manejo del Componente Biótico Subprograma Manejo de Fauna Terrestre	1
Mina La Loma–Pribbenow	LAM0027	FICHA: PMA-PMA-B03-2 Subprograma de ahuyentamiento, rescate y traslocación de fauna terrestre	1
		Ficha PMA-PMO-B03 Monitoreo de fauna silvestre	2
Proyecto Carbonífero de Gran Minería Calenturita (Plan de cierre)	LAM2622	PMA_CAL_B_04 Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación De La Fauna Silvestre Afectada Directamente Por La Remoción De Vegetación	1
Extracción de Carbón Mina La Francia	LAM3199	PMS-8: Programa De Manejo Del Suelo. Subprogramas para el manejo de fauna y salvamento de especies y Subprograma de protección y conservación de hábitats	1, 2
Parque solar fotovoltaico Cañahuate 240 MW	LAV0052-00-2022	MFA-01: Manejo de fauna	1
		SMFA-01: Seguimiento y monitoreo al manejo de fauna silvestre, protección y conservación de hábitats.	2
	LAM4285	BMS-3: Manejo de la Fauna	1

Proyecto	Expediente	Ficha PMA y/o PSM	Lineamiento
Carbón Área de Desarrollo Iguana		BPCH-1: Protección y Conservación de hábitats	2
		BMRH-1: Manejo de Flora y Fauna	1
		BCVF-1: Conservación de especies vegetales y faunísticas	2
Parque Fotovoltaico La Loma 150 MW	LAV0018-00-2019	SMC-2- Seguimiento y Monitoreo a la calidad del Medio Biótico	2

Fuente, ANLA 2026

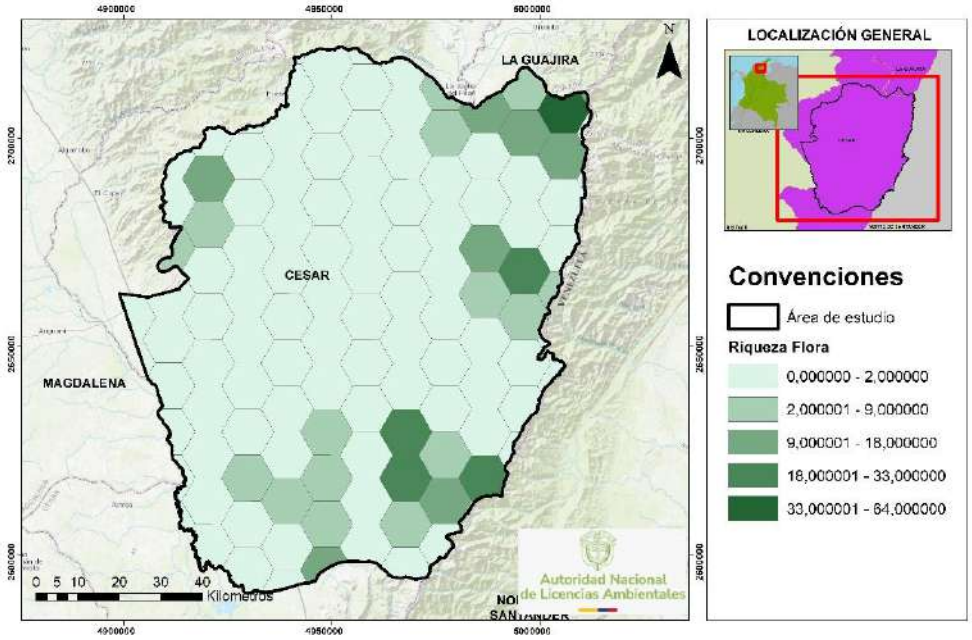
D. FLORA

En cuanto a la flora en el área regionaliza con fecha de corte mayo de 2026 haciendo uso del Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF), se registran un total de 2.244 especies de plantas, distribuidas en 281 familias botánicas, siendo las más representativas Fabaceae (228), Asteraceae (112), Rubiaceae (96), Poaceae (95), Euphorbiaceae (64), Melastomaceae (56), Bignoniaceae (50), Moraceae (48), Orchidaceae (47), Apocynaceae (44), Piperaceae (40), Sapindaceae (39), Acanthaceae (38), Lamiaceae (31). Por otro lado, las familias como Athyriaceae, Balanophoraceae, Balsaminaceae, Bixaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Burmanniaceae, Buxaceae, Closteriaceae, Fagaceae, Lacistemataceae, Loganiaceae, Marcgraviaceae entre otras, reportan una única especie. En cuanto al mayor número de registros, las especies más representativas en el área regionalizada son *Guazuma ulmifolia* (Guacimo), *Astronium graveolens* (Diomate), *Roseodendron chryseum* (Guayacán), *Prosopis juliflora* (Trupillo) con 18.100, 7.460, 4.057 y 3.881 registros respectivamente como evidencia en la siguiente Figura 96.

Así mismo, los muestreos registrados en la BDC (Base de Datos Corporativa) validada, muestran un total de 1458 especies de plantas pertenecientes a 153 familias botánicas donde las más representativas se encuentran Fabaceae (244), Moraceae (65), Rubiaceae (64), Euphorbiaceae (58), Annonaceae (52), Lauraceae (50), Malvaceae (48), Arecaceae (35), Myrtaceae (34), Apocynaceae (33), Melastomataceae (33), Bignonicacea (31), Lecythidaceae (29).

Según el PGOF (Plan General de Ordenación Forestal) realizado por CORPOCESAR en el año 2016, en donde se registraron un total 2.414 registros de especies de flora, en donde la Serranía de Perijá presenta aproximadamente 1.260 registros, así mismo la Ciénagas con 368 especies, Sierra Nevada de Santa Marta (364), Valle del Magdalena (252), Valle del Cesar (170) especies registradas. Es así, que las familias que presentan mayor riqueza son la familia Asteraceae, Ericaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Bignoniaceae Euphorbiaceae. Así mismo, a nivel urbano específicamente en la ciudad de Valledupar reportando alrededor de 73 especies con especies dominantes como *Handroanthus billbergii* (Puy), *Pseudobombax septenatum* (Majagua), *Astronium graveolens* (Quebracho) y entre otras especies (Alcaldía de Valledupar, 2017).

Figura 96. Riqueza de la flora en el área regionalizada.



Fuente: ANLA, 2026

*Los registros de riqueza que representa la figura obedecen a las coordenadas dispuesta en GBIF.

Con respecto a las especies de plantas vasculares en alguna categoría de amenaza (CR-En peligro critico; EN-En peligro; VU-Vulnerable), según el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF) teniendo en cuenta la verificación según la Resolución 0126 de 2024 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Lista de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino-costera de Colombia), para el área regionalizada se registraron 78 especies en alguna categoría de amenaza, en categoría Vulnerable (VU) es posible encontrar a *Ceroxylon parvifrons* (Palma de cera), *Espeletia brassicoidea (*frailejón), *Citronella silvatica* (Limoncillo), entre otras especies. Respecto a la categoría En Peligro (EN) se encuentran *Tillandsia romeroi* (Puya*), Aspidosperma polyneuron* (Cabo de hacha), *Parinari pachyphylla* (Garrapato-plateado), entre otras especies. Finalmente, en la categoría de En Peligro Critico (CR) es posible encontrar las especies *Aniba perutilis* (Laurel comino), *Carianiana pyriformis* (Abarco), *Magnolia santanderiana* (Magnolio), entre otras especies. Por otro lado, los muestreos registrados en la BDC (Base de Datos Corporativa) presentan en total 19 especies en alguna categoría de amenaza en el área regionalizada donde 9 se encuentran distribuidas en la categoría Vulnerables (VU), 7 en categoría En Peligro (EN) y 3 restantes en categoría En Peligro Critico (CR) descritas en las siguiente Tabla 75

Por otra parte, según información recopilada por CORPOCESAR. En el área regionalizada se registran algunas especies en categoría de amenaza como Vulnerable (VU) *Prumnopitys montana* (Pino romeron), *Cedrela odorata* (Cedro) y En Peligro (EN) *Espeletia perijaensis* (Frailejon), *Puya grantii* (Puya), *Handroanthus serratifolius* (Polvillo) y Aspidosperma polyneuron (Carreto).

Tabla 75. Especies de flora en categoría de amenaza en el área regionalizada

Familia	Nombre de la especie	Categoría de amenaza	Familia	Nombre de la especie	Categoría de amenaza
Apocynaceae	*Aspidosperma polyneuron**	EN	Lecythidaceae	*Cariniana pyriformis**	CR
Arecaceae	*Astrocaryum malybo**	EN		*Eschweilera bogotensis**	VU
	*Ceroxylon ceriferum***	EN		*Gustavia dubia**	VU
	*Ceroxylon ventricosum***	EN		*Gustavia gracillima**	VU
	*Elaeis oleifera**	EN		*Gustavia romeroi**	VU

Familia	Nombre de la especie	Categoría de amenaza	Familia	Nombre de la especie	Categoría de amenaza
	*Roystonea oleracea****	CR		*Lecythis mesophylla**	VU
	*Syagrus sancona****	VU		*Lecythis tuyrana**	VU
	*Wettinia hirsuta***	VU	Magnoliaceae	*Magnolia santanderiana***	CR
Asteraceae	*Espeletia brassicoidea***	VU		*Magnolia yarumalensis**	EN
	*Espeletia perijaensis***	EN	Malpighiaceae	*Amorimia concinna***	EN
	*Jaramilloa hylibates***	EN	Malvaceae	*Pachira mutisiana****	EN
Berberidaceae	*Berberis meollacensis***	EN		*Pochota flendleri***	EN
Bignoniaceae	*Adenocalymma magdalenense***	VU	Melastomataceae	*Blakea schultzei***	VU
	*Handroanthus coralibe**	VU		*Chalybea kirkbridei***	EN
Bromeliaceae	*Greigia aristeguietae***	VU	Meliaceae	*Cedrela odorata**	EN
	*Puya grantii***	CR		*Swietenia macrophylla**	CR
	*Tillandsia romeroi***	EN	Moraceae	*Ficus eliadis****	EN
Cannabaceae	*Ampelocera albertiae****	EN	Nyctaginaceae	*Cephalotomandra fragrans****	EN
Cardiopteridaceae	*Citronella silvatica***	VU		*Guapira uberrima**	EN
Caricaceae	*Vasconcellea sphaerocarpa**	VU	Orchidaceae	*Cyrtochilum leucopterum***	EN
Caryocaraceae	*Caryocar amygdaliferum**	VU	Passifloraceae	*Passiflora semiciliosa***	VU
Chrysobalanaceae	*Licania platypus**	EN		*Passiflora sierrae***	VU
	*Microdesmia arborea**	EN	Podocarpaceae	*Podocarpus oleifolius**	VU
	*Parinari pachyphylla**	EN		*Podocarpus guatemalensis****	VU
Ericaceae	*Bejaria nana***	EN		*Prumnopitys montana***	VU
	*Cavendishia nuda**	CR	Polygonaceae	*Triplaris purdiei**	VU
Erythroxylaceae	*Erythroxylum plowmanianum****	VU	Primulaceae	*Clavija sanctae-martae**	VU
Fabaceae	*Brownea santanderensis****	EN		*Geissanthus kalbreyeri**	VU
	*Clathrotropis brunnea**	EN	Rhamnaceae	*Karwinskia colombiana**	EN
	*Mimosa trianae****	EN	Rubiaceae	*Simira cesariana**	EN
	*Muellera burkartii**	EN	Salicaceae	*Xylosma obovata**	VU
	*Peltogyne purpurea**	VU	Sapindaceae	*Talisia stricta***	VU
	*Pseudopiptadenia colombiana****	CR	Sapotaceae	*Chrysophyllum euryphyllum**	EN
	*Prioria copaifera**	EN	Symplocaceae	*Symplocos phaeoneura**	VU
	*Swartzia amabale****	EN	Violaceae	*Rinorea hymenosepala****	EN
	*Swartzia magdalenae****	CR		*Rinorea marginata****	EN
Fagaceae	*Quercus humboldtii**	VU	Zygophyllaceae	*Gonopterodendron arboreum***	EN
Lamiaceae	*Mesosphaerum diffusum***	EN		*Guaiacum officinale**	CR
	*Salvia funckii***	EN			
Lauraceae	*Aniba perutilis**	CR			

Fuente: Adaptado por ANLA, 2026 (*Registrados en GIBF y BDC); (**Registro en GIBF); (***Registro en BDC)

E. HIDROBIOTA

Este apartado describe seis (6) comunidades de hidrobiota presentes en el área regionalizada de la Zona Minera del Cesar: fitoplancton, perifiton, macrofauna, macrófitas, zooplancton y macroinvertebrados. Para su

desarrollo, se tuvieron en cuenta los datos obtenidos de la Base de Datos Corporativa (BDC), así como la información reportada del documento "*Biodiversidad acuática del Sitio Demostrativo de Ecohidrología* PHI" elaborado únicamente para el complejo cenagoso de la Zapatosa correspondiente a las comunidades de zooplancton, fitoplancton y macrofauna. Las figuras presentadas para cada comunidad muestran la abundancia relativa de las clases con mayor representatividad. No se incluyen aquellas con porcentajes de representación poco significativos, con el fin de facilitar la visualización y el análisis de los resultados.

El complejo cenagoso de Zapatosa se localiza en la cuenca baja del río Cesar, entre los municipios de Chimichagua, Curumaní, Tamalameque y Chiriguaná, en el departamento del Cesar, y El Banco, en Magdalena. Este ecosistema fue declarado Sitio Ramsar en 2018 (Fundación Natura, 2023). Parte de la economía regional depende del aprovechamiento de la fauna para consumo y uso ornamental, siendo los peces uno de los recursos biológicos más importantes para la economía local. Por esta razón, resulta fundamental conocer el estado de las comunidades hidrobiológicas, especialmente de la comunidad íctica, en el complejo cenagoso de Zapatosa (Fundación Natura, 2023).

El complejo cenagoso está sometido a los efectos periódicos del pulso de inundación de los ríos Cesar y Magdalena, dinámica que se encuentra regulada por el ciclo hidrológico regional (Fundación Natura, 2023). En este contexto, el PMEH realizó muestreos en junio de 2019, correspondientes al periodo de aguas altas, y en marzo de 2020, durante el periodo de estiaje, abarcando ecosistemas litorales, aguas abiertas, sistemas lóticos y áreas de influencia de los ríos Magdalena y Cesar.

- Zooplancton

Para la Zona Minera del Cesar se identificaron altas densidades zooplanctónicas (figura 86), siendo las clases Lobosa (21,73 %) y Monogononta (19,83 %) las más dominantes, lo que refleja determinadas condiciones ambientales asociadas a la calidad del agua. Dentro de la clase Lobosa se identificaron los géneros *Arcella*, con 86 registros, y *Difflugia*, con 52 registros, como los más representativos. En la clase Monogononta, el género *Brachionus* fue el más dominante, con 56 registros, lo cual puede estar asociado a ambientes con alta disponibilidad de materia orgánica y condiciones de eutrofización. Otras clases destacadas dentro del zooplancton fueron Maxillopoda (15,38 %) y Eurotatoria (12,01 %).

Figura 97. Abundancia relativa de Zooplancton en la ZMC.



Fuente: ANLA, 2026

Dentro de la Ciénaga de la Zapatosa los organismos registrados dentro de la clase Branchiopoda y Maxillopoda corresponden principalmente a la comunidad de zooplancton y evidencian condiciones tróficas entre

mesotrofía y eutrofía en los ecosistemas acuáticos evaluados. Los branchiópodos constituyen organismos cosmopolitas de aguas dulces tropicales y, en algunos casos, presentan baja tolerancia a variaciones fisicoquímicas, por lo que ocupan nichos ecológicos relativamente restringidos (Fuentes-Reinés et al., 2012). Además, algunos de estos organismos participan activamente en el control del fitoplancton, alimentándose de cianobacterias y otros microorganismos suspendidos.

Dentro de este grupo, géneros como *Chydorus sp.*, *Daphnia sp.* y *Diaphanosoma sp.* se relacionan con ambientes mesotróficos y eutróficos (Wisniewski et al., 2006; Fuentes-Reinés et al., 2012; Moreira et al., 2014). Asimismo, *Macrothrix sp.* y *Moina sp.* son indicadoras de eutrofía, aunque *Macrothrix sp.* presenta sensibilidad a cambios fisicoquímicos y condiciones de estrés ambiental (Fuentes-Reinés et al., 2012; Moreira et al., 2014). Por su parte, *Moina sp.* posee importancia ecológica y productiva, debido a su uso frecuente como alimento para peces en acuicultura.

En cuanto a los maxilópodos, el orden *Cyclopoida* se asocia con condiciones de equilibrio trófico (Stoch, 2005), mientras que *Harpacticoida* presenta amplia distribución en ecosistemas acuáticos continentales y marinos. Finalmente, los Ostracoda son organismos mayoritariamente bentónicos, asociados al raspado del sustrato y a comunidades perifíticas (Baltanás y Mesquita, 2015). En conjunto, la composición zooplanctónica observada refleja cuerpos de agua con alta disponibilidad de nutrientes y condiciones ecológicas que favorecen organismos adaptados a estados mesotróficos y eutróficos.

- Perifiton

Para la comunidad de perifiton se identificaron los órdenes Naviculales y Bacillariales como los más abundantes, con abundancias relativas de 22,2 % y 12,8 %, respectivamente. Dentro del orden Bacillariales, la familia más dominante fue Bacillariaceae, con 228 registros. En cuanto al orden Naviculales, la familia Naviculaceae fue la más representativa, con 216 registros, seguida de Pinnulariaceae, con 118 registros. Otros órdenes destacados en el análisis fueron Desmidiales y Oscillatoriales, con abundancias relativas de 8,6 % y 8,5 %, respectivamente. Dentro de estos órdenes, las familias con mayor número de registros fueron Oscillatoriaceae, con 161 registros, y Desmidiaceae, con 128 registros.

Figura 98. Abundancia relativa de perifiton en la ZMC.



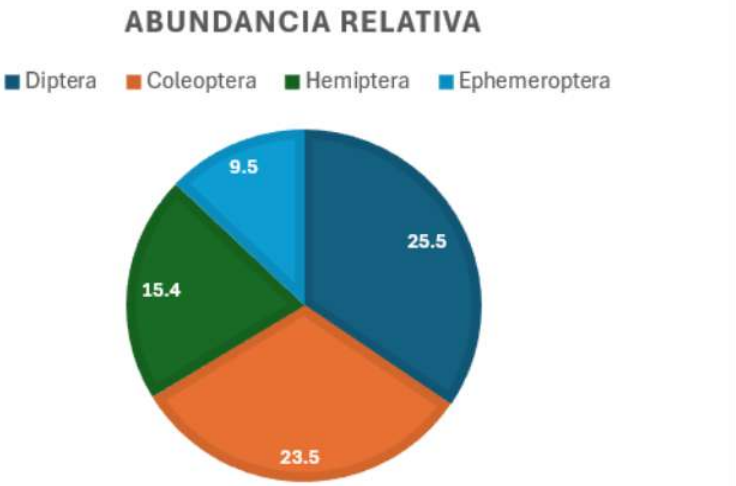
Fuente: ANLA, 2026

- Macroinvertebrados

Para la comunidad de macroinvertebrados se identificaron los órdenes Diptera y Coleoptera como los

dominantes, con abundancias relativas de 25,5 % y 23,5 %, respectivamente. Dentro del orden Diptera (322 registros), la familia más representativa fue Chironomidae, con 162 registros, seguida de Culicidae y Ceratopogonidae, ambas con 64 registros. En el orden Coleoptera, la familia más representativa fue Hydrophilidae, con 95 registros, seguida de Dytiscidae, con 62 registros. Otras familias representativas fueron Palaemonidae, con 56 registros; Elmidae, con 41 registros; Belostomatidae, con 38 registros; Planorbidae, con 37 registros; Veliidae, con 34 registros; y Coenagrionidae, con 24 registros.

Figura 99. Abundancia relativa de Macroinvertebrados en la ZMC.



Fuente: ANLA, 2026

- Macrófitos

Para la comunidad de macrófitas, los órdenes Poales (49,35 %), Commelinales (10,39 %), Alismatales (10,39 %) y Myrtales (7,36 %) fueron los más dominantes. Dentro del orden Poales se destacaron las familias Poaceae, con 76 registros, y Cyperaceae, con 34 registros. En el orden Commelinales, la familia más representativa fue Pontederiaceae, con 24 registros. Otras familias representativas fueron Potamogetonaceae y Onagraceae ambas. con 15 registros.

Figura 100. Abundancia relativa de macrófitos en la ZMC.

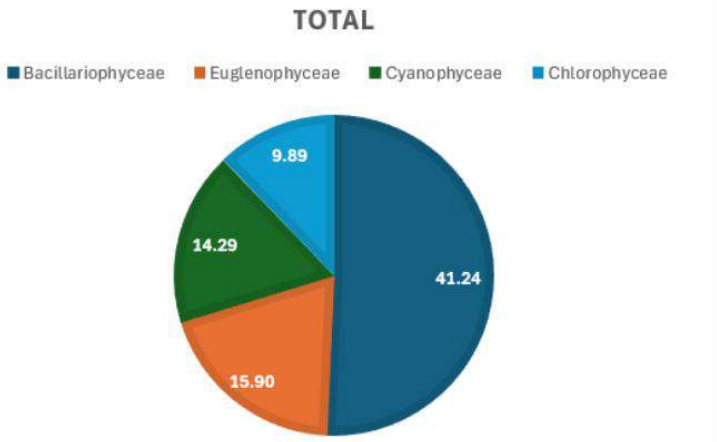


Fuente: ANLA, 2026

- Fitoplancton

Para la comunidad de fitoplancton, las clases más representativas fueron Bacillariophyceae, con 41,24 % de abundancia relativa; Euglenophyceae, con 15,90 %; Cyanophyceae, con 14,29 %; y Chlorophyceae, con 9,89 %. Dentro de la clase Bacillariophyceae, las familias más representativas fueron Bacillariaceae, con 177 registros; Naviculaceae, con 137 registros; Desmidiaceae, con 66 registros; Eunotiaceae, con 53 registros; y Fragilariaceae, con 52 registros. En la clase Euglenophyceae, la familia más representativa fue Euglenaceae, con 71 registros. Por su parte, en la clase Cyanophyceae, la familia más representativa fue Oscillatoriaceae, con 99 registros. Otras familias representativas fueron Pinnulariaceae, Scenedesmaceae y Closteriaceae.

Figura 101. Abundancia relativa de fitoplancton en la ZMC.



Fuente: ANLA, 2026

- Microalgas y cianobacterias

En las tres campañas de muestreo realizadas en el complejo cenagoso de Zapatosa, por el PMEH, se identificaron 156 morfotipos de microalgas y cianobacterias. El phylum Bacillariophyta se encontró representado en el complejo cenagoso de Zapatosa mayormente por la clase Bacillariophyceae. Estas microalgas son comúnmente conocidas como diatomeas, organismos que presentan un amplio rango de distribución y su morfología facilita la adhesión a superficies sumergidas, por lo cual se pueden encontrar en ambientes con fuertes o pequeños gradientes (Pinilla, 2000, Fundación Natura, 2023).

Tabla 76 Lista de géneros registrados en la Ciénaga de Zapatosa y su respectivo indicador biológico.

Morfoespecie	Genero	Indicador biológico
Bacillariophyceae	*Achanantes sp.*	Indicadores biológicos de contaminación orgánica (Hernández y Guerrero, 1993).
	Amphipleura sp	Eutroficación (Sala,1996).
	Cymatopleura sp	Se relaciona con aguas de alta conductancia y aguas alcalinas (Spaulding y Edlund, 2008).
	Cymbella sp.	Puede tolerar levemente aguas contaminadas con compuestos orgánicos o inorgánicos (Bourelly, 1990).
	Eunotia sp	Presenta un amplio rango de tolerancia. Se distribuye tanto en aguas limpias, como contaminadas, y desde sistemas oligotróficos, hasta eutróficos (Pinilla, 2000; Streble y Krauter, 1987). Se encuentra en todo tipo de aguas, aunque predomina en sistemas turbulentos, con altas cargas de nutrientes (Pinilla, 2000).
	Fragilaria sp	Relación con ambientes oligotróficos (Bellinger y Sigee, 2010).
	Gomphonema sp	Género bioindicador de lugares donde existe una contaminación orgánica y zonas donde hay presencia de nitratos (Anton, 1981).
	Gyrosigma sp	Se puede encontrar generalmente en aguas con alto contenido de electrolitos (Bellinger y Sigee, 2010).

	Hantzschia sp	El género es a menudo indicador de los hábitats del suelo (Zidarova et al., 2010).
	Navicula sp	Se desarrollan en aguas limpias, pero también en condiciones ligeramente contaminadas (Coesel, 1979).
	Nitzschia sp.	Algunas especies pueden ser abundantes en aguas con alta contaminación orgánica (Spaulding y Edlund,2008). También está asociado a condiciones de turbulencia, mezcla y mesotrofia (Pinilla, 2000).
	Pinnularia sp	Género abundante en aguas de baja conductividad, ligeramente ácidas (Spaulding y Edlund, 2008). Algunas especies se pueden asociar con contaminación moderada a leve (Streble y Krauter, 1987).
	Rhopalodia sp	Las células de Rhopalodia crecen en hábitats pobres en nitrógeno (Spaulding y Edlund, 2008).
	Stauroneis sp	Algunas especies se encuentran en aguas oligotróficas (Bellinger y Sigee, 2010).
	Tabellaria sp	El género se distribuye desde aguas ácidas hasta alcalinas (Spaulding y Edlund, 2008).
Coscinodiscophyceae	*Aulacoseira granulata*	Eutrofia, mezcla intensa, turbulencia, materia orgánica, oligotrofia baja, aguas ácidas (Moreno, 2015). Se relaciona con procesos de eutrofización, materia orgánica y turbulencia (Pinilla, 2000).
	Melosira sp	Algunas especies crecen en ambientes eutróficos y oligotróficos (Spaulding y Edlund, 2008).
Mediophyceae	*Cyclotella sp*	Algunas especies se relacionan con ambientes contaminados, eutróficos; alto contenido orgánico (Bellinger y Sigee, 2010).
Fragilariophyceae	*Synedra ulna*	Son poco exigentes con la calidad de las aguas en las que habitan (Komárek, 1989).

Fuente: Fundación Natura, 2023. Adaptada por la Anla, 2026

Las cianobacterias fueron el grupo más abundante y con mayor densidad registrada dentro de las comunidades de fitoplancton y ficoperifiton, lo que sugiere condiciones favorables para su proliferación (Fundación Natura, 2023). Este grupo suele asociarse con procesos de eutrofización, ambientes alcalinos y una alta capacidad de colonización rápida y eficiente de los ecosistemas acuáticos (Fundación Natura, 2023). La elevada presencia de cianobacterias en el área de estudio podría indicar un enriquecimiento de nutrientes y condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de organismos tolerantes a altos niveles de materia orgánica y productividad primaria (Fundación Natura, 2023).

La composición taxonómica registrada respalda esta interpretación, ya que la mayoría de los géneros identificados se relacionan con sistemas límnicos mesotróficos y eutróficos. Géneros como *Anabaenopsis sp.*, *Aphanizomenon sp.*, *Planktothrix sp.*, *Planktothrix agardii*, *Planktolyngbya contorta*, *Planktolyngbya cf. limnetica* y *Pseudanabaena sp.* son característicos de ambientes eutróficos (Sala, 1996; Guiannuzzi, 2009; Cirés y Quesada, 2011; Streble y Krauter, 1987; Bonilla, 2009). Asimismo, especies como *Dolichospermum sp.* y *Gomphosphaeria sp.* pueden generar floraciones algales y producir cianotoxinas, ocasionando desequilibrios ecológicos y potenciales riesgos para la salud pública (Chorus y Bartram, 1999; Daga et al., 2020). De igual manera, *Cylindrospermopsis raciborskii* se caracteriza por su capacidad de desarrollarse en sistemas eutróficos someros y mezclados, tolerando amplios rangos de luz y temperatura, además de presentar una alta capacidad de almacenamiento de fósforo (Bonilla, 2009; Jones y Sauter, 2005; Fabre, 2011).

Por otro lado, algunos géneros reflejan una mayor amplitud ecológica o condiciones particulares del sistema. *Phormidium sp.* posee un carácter cosmopolita y puede desarrollarse tanto en aguas alcalinas como ácidas (Ramírez, 2000), mientras que *Scytonema sp.* y algunas especies de *Chroococcus sp.* se asocian con aguas eutróficas frías (Pinilla, 1995; Pinilla, 1998). En contraste, *Nostoc sp.* se considera indicadora de ambientes menos contaminados (Bicudo y Menezes, 2006). Finalmente, *Spirulina sp.* representa una excepción dentro del grupo, debido a que no produce toxinas y es ampliamente reconocida por sus propiedades nutricionales y su uso como suplemento alimentario (Bonilla, 2009).

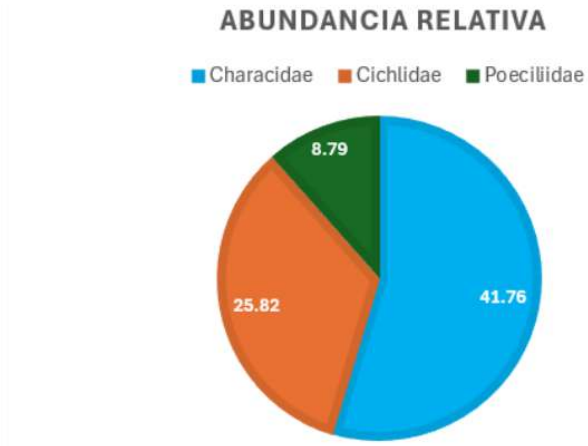
El Phylum Chlorophyta (algas verdes) representó el 34 % de la riqueza de morfotipos registrados en el complejo cenagoso de Zapatosa, constituyéndose como el grupo más diverso, seguido por las cianobacterias y diatomeas.

Esta alta representatividad se relaciona con factores como la estacionalidad hidroclimática y el gradiente espacial del sistema (Álvarez, 2007; Fundación Natura, 2023). La composición de las microalgas registradas evidencia, en su mayoría, condiciones asociadas a procesos de eutrofización y enriquecimiento orgánico de los cuerpos de agua, destacándose géneros como *Actinastrum sp.*, *Coelastrum sp.*, *Desmodesmus sp.*, *Scenedesmus sp.* y *Pandorina sp.*, característicos de ambientes mesotróficos a eutróficos (Díaz, 2007; Pinilla, 1998). Asimismo, algunos géneros como *Chlamydomonas sp.*, *Euglena sp.*, *Phacus sp.* y *Lepocinclis acus* indican tolerancia a contaminación y altas cargas de materia orgánica, mientras que *Golenkinia sp.* sugiere condiciones hipereutróficas y deterioro de la calidad del agua (Pinilla, 1998). En conjunto, la composición observada refleja ecosistemas con alta disponibilidad de nutrientes y condiciones favorables para organismos tolerantes a procesos de eutrofización y contaminación moderada a alta.

- Macrofauna

Para la comunidad de macrofauna, las familias Characidae, Cichlidae y Poeciliidae presentaron las mayores abundancias relativas, con 41,76 %, 25,82 % y 8,79 %, respectivamente. Dentro de la familia Characidae, el género más representativo fue *Astyanax*, con 44 registros. En la familia Cichlidae, los géneros más representativos fueron *Caquetaia y Andinoacara*, mientras que en la familia Poeciliidae el género más representativo fue *Poecilia*.

Figura 102. Abundancia relativa de Macrofauna en la ZMC.



Fuente: ANLA, 2026

Con respecto a la Ciénaga de la Zapatosa se encontraron las siguientes especies de peces, de las cuales 9 de ellas se encuentran en algún tipo de categoría de amenaza:

Tabla 77. Especies de peces y su categoría de amenaza en la Ciénaga de la Zapatosa

Especies	Nombre común	Categoría de amenaza
Andinoacara latifrons (Steindachner,1878)	Casco de piedra, cocobolo, mojarra luminosa	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.º 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS.
Astyanax magdalenae (Eigenmann & Henn, 1916)	Tolomba	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.º 1912 de 2017 del MADS.
Bunocephalus colombianus (Eigenmann,1912).	Negrito, catalina gigante	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.º 1912 de 2017 del MADS.
Caquetaia kraussii (Steindachner, 1878)	Mojarra amarilla, mojarra anzuelera, mojarra de rio.	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.º 1912 de 2017 del MADS.
Centrochir crocodili (Humboldt, 1821).	Mata caimán	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.º 1912 de 2017 del MADS.
Ctenolucius hujeta (Valenciennes, 1850)	Aguja, Agujeto	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.º 1912 de 2017 del MADS

Especies	Nombre común	Categoría de amenaza
Curimata mivartii (Steindachner, 1878)	Vizcaína, cachaca, sardina	Vulnerable categoría (A2d) (Mojica et al. 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Cyphocharax magdalenae (Steindachner, 1878).	Pincho, yulua, campaniz, campaniza	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS
Dasyloricaria filamentosa (Steindachner, 1878).	Zapatero, loricaria, loricaria filamentosa	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Gilbertolus alatus (Steindachner, 1878)	Chango, arenca muelona	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794).	Moncholo, dormilón	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Megaleporinus muyscorum (Steindachner, 1900).	Comelón, dentón, dientón, quatrojo	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)	Mojarra lora	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Pimelodus yuma (Villa-Navarro & Cala, 2017)	Barbul	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Plagioscion magdalenae (Steindachner, 1878).	Pacora, corvina	Casi amenazada (NT) (Mojica et al., 2012).
Prochilodus magdalenae (Steindachner, 1879).	Bocachico	Vulnerable, VU (A2c, d) (Mojica et al. 2012). Resolución N° 1912 del MADS. Categoría Vulnerable (VU)
Pseudoplatystoma magdaleniatum (Buitrago-Suárez y Burr, 2007).	Bagre rayado	En peligro crítico CR (A1d) (Mojica et al. 2012). Resolución N.°1912 de 2017 del MADS. Peligro Crítico (CR).
Roeboides dayi (Steindachner, 1878).	Changuito, giboso magdalena	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Sternopygus aequilabiatus (Humboldt, 1805)	Mayupa, viringo, veringo	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Trachelyopterus insignis (Steindachner, 1878).	Garagara, baboso	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Trichopodus pectoralis (Regan, 1910).	Gurami	
Apteronotus mariae (Eigenmann & Fisher, 1914).	Cucha	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Brycon moorei (Steindachner, 1879).	Dorada, mueluda, sardinata, lisa	Vulnerable (A2c, A2d) (Mojica et al. 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS. Categoría vulnerable (VU).
Cynopotamus magdalenae (Steindachner, 1879).	Chango, mueluda	Casi amenazada (NT) (Mojica et al., 2012).
Eigenmannia humboldtii (Steindachner, 1878).	Mayupa	Ninguna (Mojica et al., 2012). Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Hypostomus hondae (Regan, 1912).	Coroncoro, cucho, cucha	Vulnerable B2b (iii) (Mojica et al. 2012).
Hoplosternum magdalenae (Eigenmann, 1913).	Roño	Ninguna (Mojica et al. 2012), Resolución N.° 1912 de 2017 del MADS.
Abramites eques (Steindachner, 1878).	Bonito	Vulnerable (B1a) (Mojica et al., 2012).
Sorubim cuspicaudus (Littmann, Burr y Nass, 2000).	Blanquillo, paleton, cucharo	Vulnerable (A2c, d) (Mojica et al. 2012). Resolución N.° 1912 de septiembre de 2017 del MADS. Categoría vulnerable (VU).

Fuente: Fundación Natura, 2023. Adaptada por la Anla, 2026

Especies endémicas y amenazadas del área regionalizada Zona Minera del Cesar (ZMC)

A partir de información tomada del GBIF y de la Lista Roja de Peces dulceacuícolas de Colombia del Instituto Humbolt, se obtuvo la lista de especies endémicas y amenazadas del area regionalizada Zona Minera del Cesar:

Tabla 78. Especies endémicas de la Zona Minera del Cesar

Familia	Especies endémicas	Nombre común
Characidae	*Argopleura magdalenensis*	Sardinita del Magdalena
	Astyanax caucanus	Sardina
	Astyanax filiferus	sardina amarilla
	Creagrutus brevipinnis	sabaleta
	Creagrutus magdalenae	Sardinita del Magdalena
	Cynopotamus magdalenae	Dentón
	Gephyrocharax melanocheir	Sardinita
	Hemibrycon dentatus	Sardina
	Hyphessobrycon natagaima	Tetra colombiano
	Hyphessobrycon proteus	Tetra
	Saccoderma hastata	Sardinita
Anostomidae	*Abramites eques*	Cabezón / Pez cabeza abajo
Acestrorhynchidae	*Gilbertolus alatus*	Sardina
Aspredinidae	*Bunocephalus colombianus*	Bagre banjo
Astroblepidae	*Astroblepus homodon*	Bagrecito de montaña
Auchenipteridae	*Trachelyopterus insignis*	Bagre madera
Cichlidae	*Andinoacara latifrons*	Mojarra azul
Curimatidae	*Curimata mivartii*	Vizcaína
Doradidae	*Centrochir crocodili*	Bagre espinoso
Heptapteridae	*Cetopsorhamdia nasus*	Bagrecito
	Imparfinis usmai	Bagrecito
	Pimelodella floridablancaensis	Bagrecito
Loricariidae	*Chaetostoma thomsoni*	Corroncho de montaña
	Cordylancistrus tayrona	Corroncho
	Hypostomus wilsoni	Corroncho
	Lasiancistrus caucanus	Corroncho
	Pterygoplichthys undecimalis	Pleco / Corroncho
Parodontidae	*Parodon alfonsoi*	Rayao
Pimelodidae	*Pimelodus yuma*	Bagre blanco
	Pseudoplatystoma magdaleniatum	Bagre rayado
Potamotrygonidae	*Potamotrygon magdalenae*	Raya de río
Prochilodontidae	*Prochilodus magdalenae*	Bocachico
Trichomycteridae	*Trichomycterus banneaui*	Baboso
	Trichomycterus latistriatus	Bagrecito lápiz
	Trichomycterus manaurensis	Bagrecito lápiz
	Trichomycterus montesi	Bagrecito lápiz
Triportheidae	*Triportheus magdalenae*	Sardina volante / Arenca

Fuente: tomado de la Lista Roja de Peces dulceacuícolas de Colombia del Instituto Humbolt. Adaptado por la ANLA, 2026.

Tabla 79. Especies amenazadas de la Zona Minera del Cesar

Familia	Especies	Nombre común	Categoría de amenaza
Pimelodidae	*Pseudoplatystoma magdaleniatum*	Bagre rayado o Bagre tigre	CR (A1d)

Familia	Especies	Nombre común	Categoría de amenaza
Characidae	*Cynopotamus magdalenae*	Dentón	NT
Loricariidae	*Hypostomus hondae*	Corroncho	NT
Potamotrygonidae	*Potamotrygon magdalenae*	Raya de río o Raya dulceacuícola	NT
Prochilodontidae	*Prochilodus magdalenae*	Bocachico	VU (A2c, d)
Curimatidae	*Curimata mivartii*	Vizcaína	VU (A2d)
Prochilodontidae	*Prochilodus reticulatus*	Bocachico rayado o Bocachico	VU (A2d)
Anostomidae	*Abramites eques*	Cabezón o pez cabeza abajo	VU (B1a)

Fuente: Tomado del libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia del Instituto Humbolt. Adaptado por la ANLA, 2026.

Estrategia hídrica con enfoque a el componente de hidrobiota

Los ejercicios de regionalización realizados por la ANLA han identificado que el recurso hídrico constituye un factor crítico en la Zona Minera del Cesar, debido a las condiciones de alta aridez y bajas precipitaciones que favorecen la disminución de los caudales y afectan tanto la disponibilidad como la calidad del agua para las comunidades y los ecosistemas. En respuesta a esta situación, la ANLA promovió la estandarización de los monitoreos de calidad y cantidad del recurso hídrico mediante lineamientos dirigidos a los titulares mineros, con el fin de fortalecer el seguimiento y la articulación de la información generada en la región. Como resultado, se estructuró la Estrategia de Monitoreo Regional del Recurso Hídrico Superficial en la Zona Minera del Centro del Cesar, alineada con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) y el Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico (PNMRH), con el propósito de consolidar un monitoreo sistemático, coordinado e interoperable que apoye la gestión sostenible del recurso hídrico. Esta estrategia integra información proveniente de proyectos mineros como Exploración Carbonífera Descanso Norte (LAM3271), Exploración y Explotación Carbonífera El Hatillo (LAM2622), Mina La Jagua – Rehabilitación de la Vía Jagua de Ibirico–Boquerón (LAM1203), Mina La Loma–Pribbenow (LAM1862) y Proyecto Carbonífero Descanso Norte (LAM3308), entre otros, que cuentan con puntos de monitoreo asociados a las principales corrientes hídricas de la región.

La red de monitoreo de CORPOCESAR cuenta con 19 puntos de seguimiento de calidad y cantidad de aguas superficiales en la Zona Minera del Cesar, incluyendo una estación automática. La red realiza monitoreos mensuales y trimestrales de parámetros fisicoquímicos y caudales, enfocándose en áreas influenciadas por vertimientos urbanos e industriales de la cuenca del río Calenturitas y sus principales afluentes.

El monitoreo de la calidad del agua constituye una herramienta fundamental para evaluar los efectos de actividades como la minería y la agroindustria sobre los ecosistemas acuáticos, particularmente en relación con contaminantes como metales y plaguicidas. Considerando que la composición, diversidad y estado de conservación de la hidrobiota dependen directamente de las condiciones fisicoquímicas y de la dinámica hidrológica de los cuerpos de agua, las alteraciones generadas por la minería a cielo abierto sobre la morfología de las cuencas, los drenajes naturales y la calidad del recurso hídrico pueden repercutir significativamente sobre las comunidades hidrobiológicas. En este contexto, se evidencia la necesidad de analizar los resultados de la red de monitoreo realizada en el informe del estado de los recursos naturales de las estrategias del recurso hídrico superficial de la ZMC (Diciembre, 2025) específica para el sector minero que permita generar información detallada y estandarizada sobre la calidad y cantidad del agua, así como sobre la respuesta de la hidrobiota a las presiones antrópicas, fortaleciendo la evaluación de impactos acumulativos y sinérgicos y aportando al conocimiento integral de los ecosistemas acuáticos de la región

F. COMPENSACIONES E INVERSIÓN FORZOSA DE NO MENOS DEL 1%

Compensaciones

De acuerdo con la BDC (Base de Datos Corporativa) consolidada a mayo de 2026,32 de los 37 proyectos registrados en el área regionalizada presentan obligaciones de compensación, principalmente por afectaciones generales al medio ambiente, aprovechamientos forestal y pérdida de biodiversidad. En donde el tipo de compensación corresponden; 16 proyectos a compensaciones del medio biótico (Resolución 256 de 2018), 13 proyectos otras compensaciones (Ley 99 de 1993) y 3 proyectos por pérdida de biodiversidad (Resolución 1517 de 2012). En donde el sector con mayor número de compensaciones se encuentra asociado a proyectos de energía con 9 proyectos, seguido por hidrocarburos con 8 proyectos, el sector infraestructura con 8 proyectos y sector minería con 7 proyectos. Así mismo, el origen de las compensaciones por los proyectos es principalmente por el aprovechamiento forestal, afectaciones generales al ambiente, uso del suelo, pérdida de biodiversidad y afectación del paisaje (Tabla 80).

Las actividades de compensación están orientadas a establecer acuerdos de conservación, servidumbres ecológicas, incentivos para mantenimiento y conservación de áreas, reforestación protectora y restauración ecológica (Figura 103). En cuanto el estado de los planes de compensación el 54% se encuentra por ejecutar, 30% en ejecución, 8% ejecutado y 3% pendientes, así mismo, se encuentra el consolidado de los proyectos con obligación de compensación. Por otra parte, los expedientes LAM0027 y LAM3831; hasta la fecha no presentan actividad generadora de la obligación de compensaciones (Tabla 80).

Tabla 80. Estado de las compensaciones en el área regionalizada

Expediente	Cantidad compensación impuesta (área (ha) o número de árboles)	Origen de la compensación	Tipo de compensación	Estado del plan de compensación	Actividad para desarrollar
LAM0027	12,6	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Sin actividad generadora	-
	1.800	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Por ejecutar	-
	-	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	Restauración ecológica
	-	Compensación por afectación de especies amenazadas	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Enriquecimiento
LAM0034	2	Uso del suelo	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Reforestación protectora
LAM0832	22	Afectación del paisaje	Otras Compensaciones	En ejecución	Restauración ecológica
	289,236	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	Restauración ecológica
	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Res. 256 de 2018	-	En ejecución
LAM1203	-	Aprovechamiento forestal	Res. 256 de 2018	Ejecutado	Reforestación protectora
	-	Pérdida de biodiversidad	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Reforestación protectora
	-	Uso del suelo	Res. 256 de 2018	Por ejecutar	Reforestación protectora
	-	-	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Reforestación protectora
LAM1862	732	Afectaciones generales al medio ambiente	Otras Compensaciones	Por ejecutar	-
	1.100	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	-

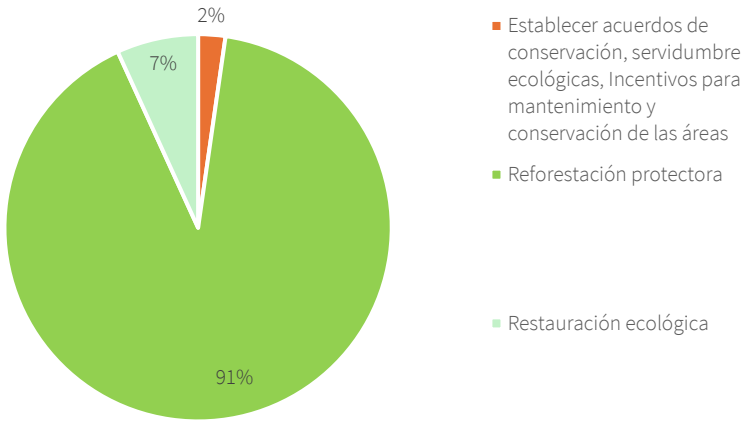
Expediente	Cantidad compensación impuesta (área (ha) o número de árboles)	Origen de la compensación	Tipo de compensación	Estado del plan de compensación	Actividad para desarrollar
	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Res. 256 de 2018	En ejecución	-
	-	Aprovechamiento forestal	Res. 256 de 2018	En ejecución	-
	-	Uso del suelo	Res. 256 de 2018	En ejecución	-
LAM2375	9.100	Afectaciones generales al medio ambiente	Otras Compensaciones	Ejecutado	Reforestación protectora
LAM2539	1	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Por ejecutar	-
	2	Uso del suelo	Otras Compensaciones	Por ejecutar	-
LAM2622	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Reforestación
LAM2941	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Res. 256 de 2018	En ejecución	Reforestación protectora
	-	-	Otras Compensaciones	En ejecución	Establecer acuerdos de conservación, servidumbres ecológicas, Incentivos para mantenimiento y conservación de las áreas
	-	-	-	En ejecución	Reforestación protectora
	-	Otras compensaciones	Otras Compensaciones	En ejecución	Reforestación protectora
LAM3199	-	Aprovechamiento forestal	Res. 256 de 2018	Por ejecutar	Restauración y conservación
LAM3271	-	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Actividades de reforestación
	-	Pérdida de biodiversidad	Res. 1517 de 2012	Por ejecutar	Creación de nuevas áreas protegidas privadas y su plan de manejo ambiental
	-	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Compra de predios
LAM3308	32,38	Cambio de uso del suelo y Paisaje	Otras Compensaciones	En ejecución	Restauración protectora
LAM3831	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Res. 256 de 2018	Pendientes de requerimientos	-
	-	Uso del suelo	Res. 256 de 2018	Pendientes de requerimientos	-
LAM3956	234	Afectación del paisaje	Otras Compensaciones	En ejecución	-

Expediente	Cantidad compensación impuesta (área (ha) o número de árboles)	Origen de la compensación	Tipo de compensación	Estado del plan de compensación	Actividad para desarrollar
	17.599	Afectación del paisaje	Otras Compensaciones	En ejecución	-
	-	Pérdida de biodiversidad	Res. 1517 de 2012	En ejecución	Reforestación protectora
LAM4285	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Otras Compensaciones	En ejecución	Reforestación protectora
LAM4539	4	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Ejecutado	Reforestación protectora
LAM5743	-	Pérdida de biodiversidad	Res. 1517 de 2012	Por ejecutar	Ampliación y restauración ecológica
LAM5762	-	Aprovechamiento forestal	Res. 256 de 2018	En ejecución	Reforestación protectora
LAM6348	1.102	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	En ejecución	-
LAV0007-00-2016	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Res. 256 de 2018	Por ejecutar	Restauración ecológica
	-	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Restauración ecológica
	-	Uso del suelo	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Restauración ecológica
LAV0008-00-2021	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Res. 256 de 2018	Por ejecutar	Restauración y/o preservación
LAV0011-00-2022	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Res. 256 de 2018	Por ejecutar	Preservación, restauración y uso sostenible
LAV0014-00-2022	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Res. 256 de 2018	Por ejecutar	Rehabilitación, aislamientos
LAV0018-00-2019	-	Aprovechamiento forestal	Res. 256 de 2018	Por ejecutar	Restauración ecológica
LAV0024-00-2015	-	Pérdida de biodiversidad	Res. 1517 de 2012	En ejecución	Restauración ecológica
LAV0028-00-2015	-	Pérdida de biodiversidad	Res. 1517 de 2012	Por ejecutar	Recuperación
LAV0038-00-2015	940,8	Aprovechamiento forestal	Otras Compensaciones	Por ejecutar	Reforestación protectora
	-	Pérdida de biodiversidad	Res. 1517 de 2012	-	Por ejecutar
LAV0051-00-2021	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Res. 256 de 2018	-	Por ejecutar
LAV0052-00-2018	-	Uso del suelo	Res. 256 de 2018	Por ejecutar	Restauración ecológica
LAV0052-00-2022	-	Aprovechamiento forestal	Res. 256 de 2018	Por ejecutar	Restauración con enfoque de Rehabilitación
LAV0077-00-2022	-	Afectaciones generales al medio ambiente	Res. 256 de 2018	-	Por ejecutar
LAV0106-00-2014	37,38	Uso del suelo	Otras Compensaciones	En ejecución	Restauración ecológica

Expediente	Cantidad compensación impuesta (área (ha) o número de árboles)	Origen de la compensación	Tipo de compensación	Estado del plan de compensación	Actividad para desarrollar
	-	Pérdida de biodiversidad	Res. 1517 de 2012	-	En ejecución

Fuente: ANLA, 2026

Figura 103. Actividades específicas por desarrollar en la obligación compensaciones



Fuente: ANLA, 2026

Inversión forzosa de no menos del 1%

De acuerdo con la información consolidada a mayo de 2026, el área regionalizada cuenta con un total de 8 proyectos que incluyen la obligación inversión forzosa de no menos del 1%, los cuales se encuentran asociados al sector de hidrocarburos (50%), infraestructura (38%) y minería (13%). En cuanto al estado de las líneas de inversión el 33% se encuentra en aprobado por ejecutar, 22% aprobado en ejecución y 11% ejecutado, el restante se encuentra con un 11% sin actividad generadora y 22% restante se encuentra pendiente de requerimientos. Las actividades están orientadas en acciones de protección, conservación, preservación, compra de predios, aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural, corredores biológicos, fortalecimiento del sistema de monitoreo hidrológico, formulación y/o adopción de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrológicas (Figura 104).

En la Tabla 81**,** se presenta el consolidado de los proyectos con obligación de inversión de no menos del 1%. Por otro lado, es importante resaltar dentro del área regionalizada los expedientes LAM0034 y LAM2539 hasta la fecha no presentan actividades generadoras de inversión 1%.

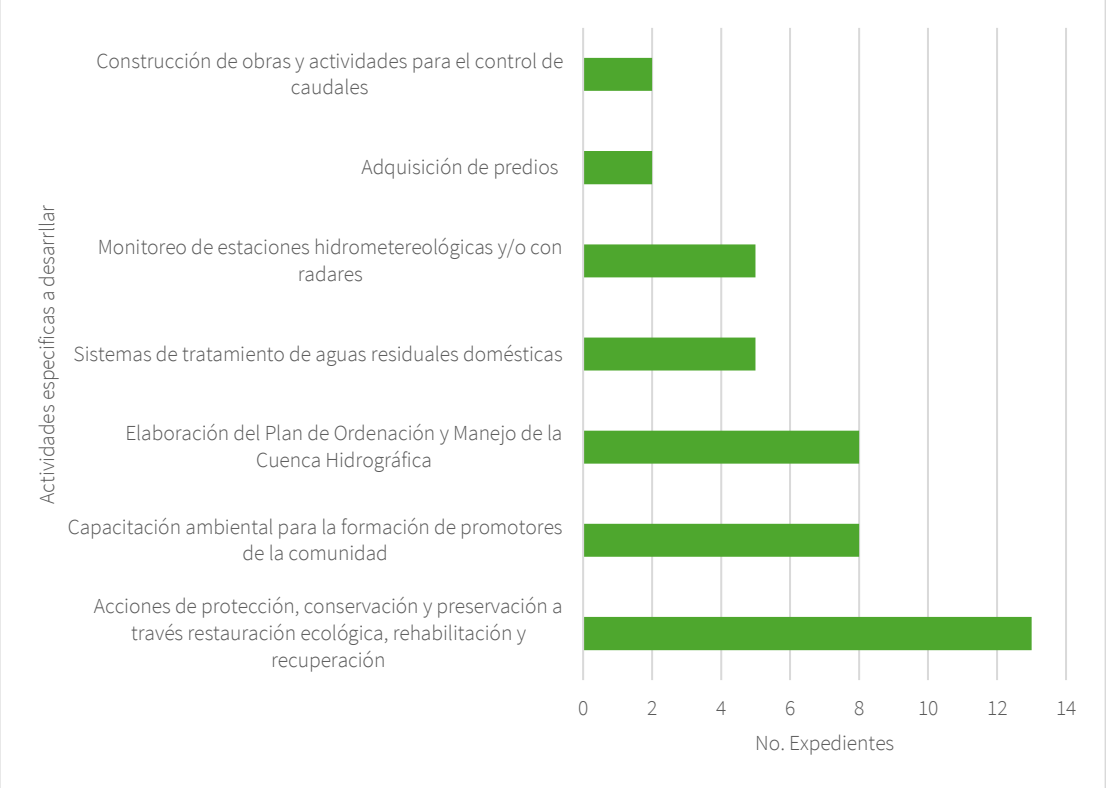
Tabla 81. Estado de la inversión forzosa de no menos del 1% en el área regionalizada

Expediente	Estado de línea de inversión	Actividad por desarrollar
LAM0034	Pendientes de requerimientos	-
LAM1862	Aprobado por ejecutar	Construcción de obras y actividades para el control de caudales, rectificación y manejo de cauces, control de escorrentía, control de erosión, obras de geotecnia y demás obras y actividades biomecánicas para el manejo de suelos, aguas y vegetación, restauración y conservación y protección de cobertura vegetal.

LAM2539	Pendientes de requerimientos	1.c. Acciones de vigilancia del recurso hídrico a través de la instrumentación y monitoreo de variables climatológicas e hidrológicas con estaciones hidrometereológicas y/o con radares, según la tecnología que defina el IDEAM. Esta acción podrá proponerse siempre y cuando el titular del proyecto y el IDEAM aseguren el financiamiento de la operación de dicha instrumentación
LAM2622	Ejecutado	1.a. Acciones de protección, conservación y preservación a través restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas degradadas por actividades ilícitas.
LAM3271	Aprobado en ejecución	Elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica en un porcentaje que establezca el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
	Aprobado por ejecutar	1.a. Acciones de protección, conservación y preservación a través restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas degradadas por actividades ilícitas, adquisición de predios, elaboración del Plan de Ordenación e instrumentos y monitoreo.
LAM3308	Aprobado en ejecución	Instrumentación y monitoreo de recurso hídrico
LAV0077-00-2022	Aprobado por ejecutar	2. En desarrollo del artículo 174 la Ley 1753 de 2015 que modifica artículo 108 de la Ley 99 de 1993, así: en Acciones Complementarias, mediante la adquisición de predios y/o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales, al igual que en áreas protegidas que hagan parte del Sistema Nacional Áreas Protegidas -SINAP.
LAV0106-00-2014	Aprobado por ejecutar	1.c. Acciones de vigilancia del recurso hídrico a través de la instrumentación y monitoreo de variables climatológicas e hidrológicas con estaciones hidrometereológicas y/o con radares, según la tecnología que defina el IDEAM. Esta acción podrá proponerse siempre y cuando el titular del proyecto y el IDEAM aseguren el financiamiento de la operación de dicha instrumentación

Fuente: ANLA, 2026

Figura 104. Actividades específicas por desarrollar en la obligación inversión forzosa de no menos del 1% en el área regionalizada



Fuente: ANLA, 2026

G. MODELACIÓN BIÓTICA

Objetivo específico del ejercicio de modelación

El objetivo de este análisis es identificar áreas clave para la conservación de la fauna silvestre y su contribución a la conectividad ecológica dentro del área regionalizada de la Zona Minera del Cesar, considerando tanto las condiciones actuales como los cambios potenciales asociados al cambio climático y a la implementación de escenarios prospectivos de desarrollo. Asimismo, busca reconocer áreas estratégicas que funcionen como refugios climáticos y favorezcan el mantenimiento de la funcionalidad ecológica del paisaje, contribuyendo a la persistencia de las poblaciones de fauna en el largo plazo.

Este análisis tiene como propósito generar criterios técnicos que fortalezcan la evaluación de los efectos derivados de la pérdida, degradación y fragmentación del hábitat ocasionadas por cambios en el uso del suelo y el aprovechamiento de los recursos naturales. Los resultados servirán de apoyo para la planificación ambiental y territorial, la definición y evaluación de medidas de mitigación, restauración y compensación, así como para la identificación de áreas prioritarias para la conservación, la reubicación de fauna y el fortalecimiento de los programas de monitoreo regional. De esta manera, se busca aportar insumos para la actualización y fortalecimiento de los lineamientos en la evaluación y seguimiento ambiental, promoviendo una gestión más efectiva de los impactos acumulativos y sinérgicos sobre la biodiversidad con énfasis en la conectividad ecológica.

Información utilizada

Modelo de distribución potencial

Para la construcción de las variables bioclimáticas se fundamentó en dos componentes principales. El primero correspondió al procesamiento de las series diarias de precipitación y temperatura (máxima, mínima y media) suministradas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2023), considerando un período histórico de referencia comprendido entre 1990 y 2025. Este horizonte temporal permitió caracterizar de manera robusta la variabilidad espacial y temporal del clima en la región (La descripción detallada de los insumos empleados y de las tendencias climáticas identificadas se presenta en el Capítulo XI. Caracterización Climática, sección A. Clima Histórico). El segundo componente consistió en la generación de superficies climáticas mediante técnicas de interpolación espacial apoyadas en un Modelo Digital de Elevación (DEM) de 12,5 m de resolución espacial, incorporando la influencia de la topografía sobre la distribución de la temperatura y la precipitación y mejorando la representación de los gradientes climáticos a escala local. Adicionalmente, se incorporó un escenario climático futuro para el período 2041–2060, basado en las proyecciones desarrolladas por el IDEAM en el marco de los Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia y sustentadas en los Escenarios Socioeconómicos Compartidos (SSP)

Conectividad ecológica funcional

Para el análisis de conectividad ecológica funcional se emplearon como insumos principales las coberturas de la tierra y la infraestructura asociada a proyectos licenciados ambientalmente. Las coberturas de la tierra fueron obtenidas del Mapa Digital Integrado de Coberturas y Usos de la Tierra a escala 1:100.000, elaborado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2022), el cual constituye la base para la caracterización de la estructura y composición del paisaje. Adicionalmente, se incorporó la información geográfica correspondiente a la infraestructura de proyectos con licencia ambiental suministrada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA, 2026).

Análisis de pérdida de cobertura boscosa

La identificación de áreas con pérdida de cobertura boscosa se realizó utilizando la base de datos Global Forest Change 2000–2022 [2], desarrollada por Hansen et al. (2013) [3] y disponible a través de Google Earth Engine. Este producto proporciona información espacial de alta resolución (30 m) sobre la cobertura arbórea,

la pérdida y ganancia de bosque a escala global, permitiendo cuantificar los cambios en la cobertura forestal ocurridos durante el período de análisis. Adicionalmente, el análisis incorporó la información espacial de la infraestructura asociada a proyectos con licencia ambiental de la ANLA, con el fin de evaluar la relación entre los procesos de transformación del paisaje, la pérdida de hábitat y las presiones derivadas del desarrollo de actividades productivas en el área de estudio.

Metodología

Considerando la diversidad de especies de fauna registradas en el área regionalizada y la magnitud de las presiones asociadas al desarrollo de proyectos mineros, energéticos y de infraestructura, se seleccionaron dos especies focales para el análisis: el oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*). La selección se fundamentó en criterios relacionados con su sensibilidad a los impactos directos e indirectos derivados de la transformación y fragmentación del paisaje, sus requerimientos ecológicos y espaciales, la diversidad de hábitats que ocupan, su estado de conservación, su papel funcional dentro de los ecosistemas y la disponibilidad de información ecológica para su modelación. En conjunto, estas características las convierten en especies representativas para evaluar la integridad ecológica del territorio, la funcionalidad del paisaje y los efectos potenciales de los cambios ambientales sobre la fauna terrestre.

El oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), categorizado como Vulnerable (VU)a nivel global y nacional, se asocia principalmente a sabanas, pastizales naturales, bosques abiertos y áreas de transición, donde cumple una función ecológica relevante como regulador de poblaciones de hormigas y termitas. Su baja densidad poblacional, amplios requerimientos de área y sensibilidad a la pérdida y fragmentación del hábitat lo convierten en una especie indicadora de la funcionalidad ecológica del paisaje. Adicionalmente, presenta una alta susceptibilidad a la mortalidad por atropellamiento debido a sus amplios desplazamientos, baja velocidad de movimiento y frecuente uso de áreas abiertas e intervenidas, siendo esta una de las principales causas de disminución de sus poblaciones en diversas regiones de su distribución.

Por su parte, el ocelote (*Leopardus pardalis*), clasificado como de Preocupación Menor (LC) a nivel global y casi amenazada (NT) a nivel nacional, depende de coberturas vegetales relativamente conservadas para refugio, reproducción y desplazamiento, siendo particularmente sensible a la fragmentación de los bosques, la expansión de la frontera agropecuaria, la infraestructura vial y otras presiones antrópicas. Como depredador mesocarnívoro, desempeña un papel importante en la regulación de poblaciones de vertebrados pequeños y medianos, contribuyendo al mantenimiento de la estructura y dinámica de las comunidades biológicas. En la región de estudio, esta especie presenta una estrecha asociación con remanentes de bosque seco tropical y bosques de galería, ecosistemas que han experimentado una reducción significativa de su extensión y conectividad. En consecuencia, las alteraciones proyectadas en la distribución y disponibilidad de estos hábitats bajo escenarios de cambio climático representan un factor de vulnerabilidad adicional para la especie, afectando potencialmente la disponibilidad de refugio, recursos tróficos y rutas de desplazamiento.

Modelo de distribución potencial

Para ambas especies se desarrollaron modelos de distribución potencial (MDP) bajo condiciones climáticas actuales y futuras, con el objetivo de identificar áreas con alta idoneidad ambiental, evaluar posibles cambios en su distribución y reconocer potenciales refugios climáticos. Los modelos fueron parametrizados utilizando registros de presencia provenientes del Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2024) y de las caracterizaciones bióticas incluidas en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) desarrollados en el área de análisis. Previamente al modelado, los registros fueron sometidos a procesos de depuración y control de calidad espacial, eliminando registros duplicados, inconsistentes y reduciendo la autocorrelación espacial para minimizar sesgos de muestreo.

Como variables predictoras se emplearon variables bioclimáticas derivadas de las series históricas de precipitación y temperatura (máxima, mínima y media) del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2026), calculadas siguiendo la metodología propuesta por O'Donnell e Ignizio (2012). Todas las capas ambientales fueron homologadas en extensión espacial, sistema de referencia de coordenadas y resolución. La selección de variables predictoras consideró criterios ecológicos específicos para cada especie y análisis de colinealidad mediante coeficientes de correlación de Pearson ($|r| < 0,7$), reteniendo únicamente aquellas variables con mayor capacidad explicativa y menor redundancia estadística. Para la evaluación de escenarios futuros se emplearon las proyecciones climáticas desarrolladas por el IDEAM en el marco de los Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia, bajo el escenario SSP3-7.0 para el período 2041–2060. Este escenario fue seleccionado por representar una de las trayectorias de mayor presión climática y una de las más probables para la región de estudio. Los modelos fueron calibrados mediante el algoritmo de Máxima Entropía (MaxEnt), ampliamente utilizado para modelar distribuciones potenciales de especies a partir de datos de presencia (Phillips et al., 2006; Cobos et al., 2019). Posteriormente, los modelos calibrados para las condiciones actuales fueron proyectados bajo el escenario climático futuro, permitiendo identificar cambios potenciales en la distribución de hábitat adecuado, áreas de estabilidad climática y posibles refugios para la conservación de las especies.

Conectividad ecológica funcional

Complementariamente, se desarrolló un análisis de conectividad funcional. En una primera fase se aplicó la teoría de grafos para identificar áreas núcleo de hábitat y evaluar la contribución de los remanentes de vegetación natural a la conectividad del paisaje. Para ello, se seleccionaron las coberturas de hábitat preferenciales para cada especie y se definieron los parches funcionales considerando como umbral de agregación el rango de hogar promedio y como distancia de conexión la capacidad media de dispersión reportada para cada especie. Sobre esta red ecológica se calcularon los índices dPCintra, dPCflux y dPCconnector e Índice Integral de Conectividad del Paisaje (IIC), de acuerdo con Saura y Rubio (2010), utilizando el software Makurhini (Munguía et al., 2020). Los índices dPCintra y dPCconnector fueron utilizados para identificar áreas con alta capacidad de soporte de hábitat y elevada importancia funcional para la conectividad, clasificándose como áreas núcleo y áreas estratégicas de conexión aquellos parches ubicados en el cuartil superior de los valores obtenidos.

Posteriormente, las áreas núcleo y de conexión identificadas fueron empleadas como nodos fuente para el modelamiento de conectividad funcional mediante teoría de circuitos utilizando la herramienta Linkage Mapper. Para ello se construyó una superficie de resistencia del paisaje integrando variables asociadas a las principales presiones y facilitadores del movimiento de fauna, incluyendo coberturas de la tierra, distancia a vías, distancia a centros poblados, distancia a infraestructura antrópica, distancia a cuerpos de agua y proximidad a áreas protegidas. Este análisis permitió identificar corredores biológicos potenciales basados en rutas de menor costo acumulado, zonas de estrechamiento o pinch points y áreas críticas para el mantenimiento de los flujos ecológicos, proporcionando información clave para la conservación de la conectividad funcional a escala regional.

Análisis de pérdida de cobertura boscosa

Finalmente, se realizó un análisis de pérdida de cobertura boscosa como un indicador indirecto (proxy) de la pérdida y degradación del hábitat para la fauna terrestre. Para ello, se utilizó la base de datos Global Forest Change 2000–2022, desarrollada por Hansen et al. (2013), la cual proporciona información espacial de alta resolución sobre las dinámicas de pérdida y ganancia de cobertura forestal a escala global. A partir de esta información y de la cartografía de infraestructura asociada a proyectos con licencia ambiental suministrada por la ANLA, tanto en formato lineal como poligonal, se cuantificó la pérdida de cobertura boscosa ocurrida dentro de las áreas de influencia de los proyectos presentes en el área regionalizada. Este análisis permitió identificar sectores donde los procesos de transformación del paisaje han generado una reducción potencial

de hábitat para la fauna, así como reconocer áreas prioritarias para la implementación de medidas de conservación, restauración ecológica, compensación ambiental e inversión forzosa del 1 %.

Supuestos de modelación

Modelo de distribución potencial

Oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*)

Variables bioclimáticas seleccionadas:

- Bio 11— Temperatura media del trimestre más frio
- Bio15 — Estacionalidad de la precipitación
- Bio 16 — Precipitación del trimestre más húmedo
- Bio 17 — Precipitación del trimestre más seco

Ocelote (*Leopardus pardalis*)

Variables bioclimáticas seleccionadas:

- Bio 1 — Temperatura media anual
- Bio 13 — Precipitación del mes más húmedo
- Bio 15 — Estacionalidad de la precipitación
- Bio 17 — Precipitación del trimestre más seco

Conectividad ecológica funcional

Oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*)

Coberturas de la tierra analizadas: Bosque abierto, bosque fragmentado, bosque de galería y/o ripario, herbazal, arbustal, vegetación secundaria o en transición

Importancia de los parches para la conectividad ecológica (dPC)

- Rango de hogar: 77 ha (Rojano Bolaño *et. al*., 2015)
- Distancia de dispersión (movimiento diario):1.326 m
- Distribución altitudinal: 0-2000 msnm.

Ocelote (*Leopardus pardalis*)

Coberturas de la tierra analizadas: Bosque denso, bosque abierto, bosque fragmentado, bosque de galería y/o ripario

Importancia de los parches para la conectividad ecológica (dPC)

- Rango de hogar: 964 ha (Cruz-Rodríguez *et. al.,* 2015)
- Distancia de dispersión (movimiento diario):3.800 m (Cruz-Rodríguez *et. al*., 2015)
- Distribución altitudinal: 0-2.700 msnm.

Perdida y ganancia de cobertura boscosa

La pérdida de cobertura boscosa se estimó utilizando la base de datos Global Forest Change 2000–2022 (Hansen et al., 2013), cuantificando las áreas de bosque perdidas dentro de las áreas de influencia de cada proyecto, empleando este como indicador indirecto (proxy) de la pérdida potencial de hábitat para la fauna.

Resultados (Hallazgos principales escenario actual y cambio climático)

Modelo de distribución potencial

Los modelos de distribución potencial desarrollados para el oso hormiguero palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*) en la Zona Minera del Cesar, construidos a partir de registros biológicos recopilados en expedientes licenciados por la ANLA y otras fuentes de información disponibles, evidencian patrones de respuesta diferenciados frente a los efectos del cambio climático y permiten identificar áreas estratégicas para la conservación de ambas especies en un contexto de transformación territorial asociado al desarrollo de infraestructura energética. La comparación entre las condiciones

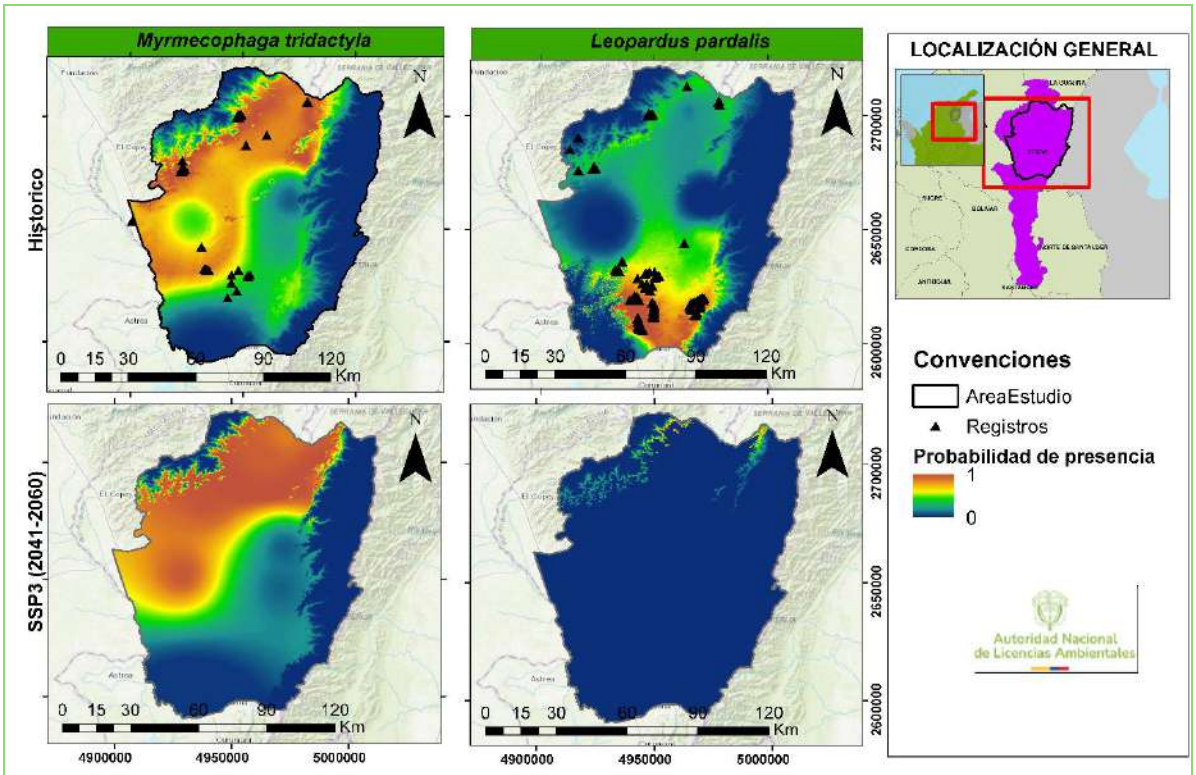
climáticas históricas y el escenario futuro SSP3 (2041-2060), seleccionado por representar una trayectoria de emisiones intermedia-alta y un escenario plausible para evaluar cambios de mediano plazo, muestra modificaciones importantes en la distribución de la idoneidad ambiental y en la configuración espacial de los hábitats potencialmente disponibles para ambas especies.

Para *Myrmecophaga tridactyla*, los resultados indican que bajo las condiciones históricas la mayor idoneidad climática se concentra en sectores del norte y centro de la zona de estudio, así como en algunos parches localizados del sur, coincidiendo ampliamente con la distribución actual de los registros de presencia. Sin embargo, bajo el escenario SSP3 (2041-2060) se proyecta una redistribución espacial del nicho climático favorable, caracterizada por una expansión de las áreas con alta idoneidad hacia los sectores norte y noroccidental, mientras que gran parte del centro-oriente y sur del área regionalizada experimentaría una disminución significativa de las condiciones adecuadas para la especie. Esta dinámica sugiere un desplazamiento progresivo de las áreas climáticamente favorables hacia sectores periféricos cercanos a las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, incrementando la dependencia de la especie sobre corredores funcionales que permitan mantener la conectividad entre las áreas actualmente ocupadas y los futuros refugios climáticos. Dado que el oso hormiguero es una especie terrestre con amplios requerimientos espaciales y alta susceptibilidad a la fragmentación del hábitat, la expansión prevista de proyectos eólicos y de la infraestructura vial asociada en el norte del departamento podría incrementar los riesgos de aislamiento poblacional, pérdida de conectividad funcional y mortalidad por atropellamiento, especialmente en aquellas zonas que actuarían como rutas potenciales de desplazamiento hacia áreas climáticamente más favorables.

Por su parte, *Leopardus pardalis* presenta un escenario de mayor vulnerabilidad climática. Bajo las condiciones históricas, la especie concentra las áreas de mayor idoneidad en el sector sur de la zona regionalizada, donde también se registra la mayor densidad de observaciones de presencia. No obstante, las proyecciones para el escenario SSP3 (2041-2060) evidencian una reducción generalizada de la idoneidad climática en prácticamente toda la región, con una marcada disminución de las áreas que actualmente constituyen el núcleo principal de hábitat favorable. Este patrón indica que la especie podría verse forzada a depender cada vez más de áreas refugio asociadas a ecosistemas montañosos y remanentes boscosos localizados en la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, donde las condiciones microclimáticas y estructurales del hábitat podrían ofrecer una mayor estabilidad frente a los cambios proyectados.

Sin embargo, la capacidad de desplazamiento entre estos bloques de hábitat podría verse limitada por la creciente fragmentación del paisaje y por la presencia de nuevas infraestructuras energéticas. Particularmente, la concentración proyectada de proyectos solares en el sector sur coincide con áreas que actualmente representan hábitat adecuado para la especie, lo que podría generar barreras adicionales al movimiento mediante la transformación de la cobertura vegetal, la instalación de cerramientos perimetrales y la simplificación estructural del hábitat, reduciendo la permeabilidad del paisaje para el desplazamiento y el flujo génico de las poblaciones.

Figura 105. Modelos de distribución potencial de *Myrmecophaga tridactyla y Leopardus pardalis*



Fuente: ANLA, 2026

En conjunto, los resultados sugieren que el cambio climático podría inducir un proceso de reorganización espacial de los hábitats potenciales para ambas especies, desplazando progresivamente las áreas de mayor idoneidad desde las zonas bajas y centrales de la cuenca minera hacia sectores periféricos vinculados con la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá. Este proceso incrementará la importancia de los corredores ecológicos que conectan los remanentes de vegetación natural presentes en la matriz productiva regional y resalta la necesidad de incorporar criterios de conectividad ecológica en la planificación y licenciamiento de proyectos energéticos. En este contexto, los resultados constituyen una alerta temprana sobre la necesidad de garantizar corredores funcionales de conectividad en sentido oriente-occidente y norte-sur, de manera que las especies puedan responder adaptativamente a los cambios climáticos proyectados. Para los procesos de evaluación ambiental y el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo regional, estos hallazgos resaltan la importancia de considerar de manera explícita los efectos sinérgicos entre cambio climático, pérdida de hábitat y expansión de infraestructura energética, con el fin de evitar que los futuros desarrollos limiten las rutas de dispersión y los mecanismos de adaptación que requerirán las especies durante las próximas décadas. No obstante, es importante señalar que los resultados obtenidos bajo los escenarios futuros de cambio climático presentan cierto grado de incertidumbre, dado que el modelo incorpora únicamente variables bioclimáticas y no considera posibles cambios en las coberturas y usos del suelo, los cuales pueden ejercer una influencia significativa sobre la distribución de las especies, y aunque se pueden presentar registros sobre áreas con baja probabilidad de presencia según el modelo es probable que deba por la dominancia de una variable bioclimática . En este sentido, la incorporación de escenarios que representen la tendencia futura de transformación de las coberturas de la tierra permitiría reducir dicha incertidumbre y generar proyecciones más integrales y cercanas a las condiciones que podrían presentarse en el territorio.

Conectividad funcional

Oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*)

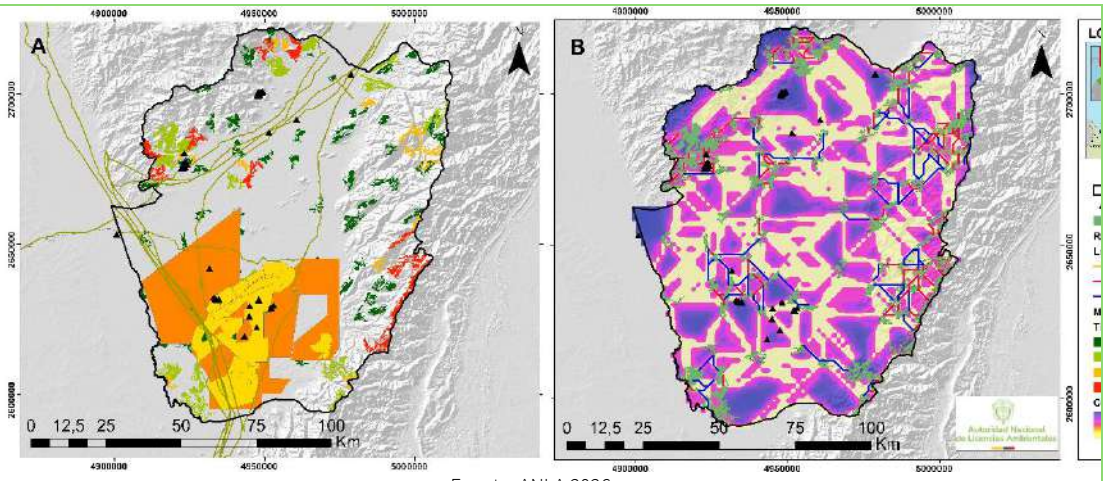
Los resultados evidencian que las áreas con mayor importancia para la conectividad funcional se encuentran distribuidas principalmente en los sectores norte, noroccidental y oriental de la zona de estudio, particularmente hacia las estribaciones de la Serranía del Perijá y los remanentes de vegetación natural asociados a ecosistemas menos transformados. Los parches clasificados como Núcleo-Corredor y Corredor representan elementos estratégicos para el mantenimiento del flujo ecológico, al actuar como enlaces entre áreas de hábitat de mayor calidad. Sin embargo, estos elementos presentan una distribución fragmentada y, en muchos casos, lineal, reflejando el elevado grado de transformación del paisaje regional. Por su parte, los fragmentos clasificados únicamente como hábitat muestran una distribución dispersa y se encuentran inmersos en matrices dominadas por actividades agropecuarias, infraestructura vial, minería y otros usos antrópicos, condiciones que limitan su capacidad para sostener poblaciones viables de manera aislada.

El análisis espacial revela una marcada discontinuidad de la conectividad en la franja central de la Zona Minera del Cesar. En esta zona se observa una escasez de parches con función de conexión, coincidente con áreas históricamente intervenidas por actividades mineras, corredores viales y otras infraestructuras lineales que incrementan la resistencia del paisaje al desplazamiento de la fauna. Los resultados del modelo de costo acumulado corroboran esta situación, identificando amplios sectores con elevados costos de movimiento que interrumpen la continuidad de los corredores potenciales y reducen las posibilidades de intercambio entre los núcleos de hábitat localizados al norte y al sur del área regionalizada.

Esta configuración del paisaje resulta particularmente relevante para *Myrmecophaga tridactyla*, una especie terrestre con amplios requerimientos espaciales, baja capacidad para desplazarse a través de ambientes altamente transformados y alta susceptibilidad a amenazas asociadas a la fragmentación, como el aislamiento poblacional y los atropellamientos en vías. En consecuencia, la pérdida de conectividad en la zona central podría limitar la capacidad de la especie para responder a cambios ambientales futuros, incluyendo los desplazamientos requeridos hacia áreas climáticamente más favorables bajo escenarios de cambio climático.

Desde una perspectiva de gestión territorial, los vacíos de conectividad identificados en el sector central representan áreas prioritarias para la implementación de medidas de restauración ecológica y compensación biótica. La recuperación de coberturas naturales en estos sectores permitiría fortalecer la conectividad entre los principales núcleos de hábitat, generar "trampolines ecológicos" (stepping stones) que faciliten los desplazamientos de la especie y reducir los costos de movimiento a través del paisaje. Estas acciones adquieren especial relevancia en un contexto de transición energética y cierre progresivo de áreas mineras, donde la restauración estratégica de corredores ecológicos podría contribuir significativamente a la conservación de *Myrmecophaga tridactyla* y al mantenimiento de la funcionalidad ecológica regional en el departamento del Cesar.

Figura 106. Áreas de importancia para la conectividad identificadas para *Myrmecophaga tridactyla* en el escenario presente



Fuente: ANLA,2026

Ocelote (*Leopardus pardalis*)

La conectividad funcional del ocelote (*Leopardus pardalis*) los resultados evidencian un escenario de conectividad altamente restringido para *Leopardus pardalis*, caracterizado por la escasez de áreas estratégicas que permitan mantener la conectividad entre los remanentes de hábitat adecuados. Los parches clasificados como Núcleo-Corredor y Corredor son reducidos y se concentran principalmente en sectores periféricos del área regionalizada, especialmente hacia el noroccidente y algunas zonas asociadas a coberturas naturales mejor conservadas. Por su parte, la mayoría de los fragmentos remanentes fueron clasificados únicamente como hábitat, presentando una distribución dispersa y aislada en los extremos norte, sur y oriental del área de estudio, particularmente hacia las estribaciones de la Serranía del Perijá. Estos fragmentos se encuentran inmersos en una matriz fuertemente transformada por actividades mineras, infraestructura lineal, usos agropecuarios y asentamientos humanos, lo que reduce considerablemente su funcionalidad como soporte para poblaciones viables a largo plazo.

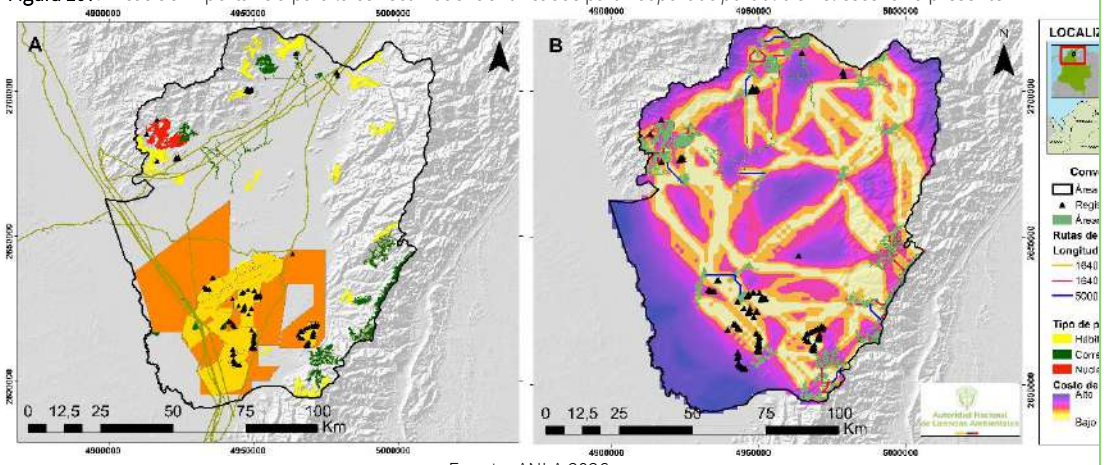
Uno de los resultados más relevantes corresponde a la marcada ausencia de áreas núcleo y elementos conectores en los sectores central y centro-sur de la Zona Minera del Cesar. Esta condición genera una importante discontinuidad estructural del paisaje que coincide espacialmente con las principales áreas de explotación minera y con una densa red de infraestructura vial y energética. Los análisis de resistencia y costo acumulado muestran que gran parte de esta zona presenta valores altos y muy altos de resistencia al movimiento, configurando una barrera funcional que limita el intercambio entre los remanentes de hábitat localizados en los extremos norte y sur del área regionalizada. Como consecuencia, las rutas potenciales de desplazamiento identificadas por el modelo son escasas, relativamente largas y, en muchos casos, se desarrollan siguiendo trayectorias periféricas, incrementando los costos energéticos asociados al movimiento y reduciendo las probabilidades de dispersión efectiva.

Esta configuración resulta particularmente crítica para *Leopardus pardalis*, una especie estrechamente asociada a coberturas vegetales densas y continuas, que utiliza bosques, vegetación secundaria madura y corredores riparios tanto para refugio como para la búsqueda de presas. La fragmentación del paisaje reduce la disponibilidad de hábitat funcional, incrementa el aislamiento de las poblaciones y limita los procesos de dispersión y flujo génico necesarios para garantizar la viabilidad poblacional a largo plazo. Adicionalmente, los resultados adquieren una relevancia especial al analizarse juntamente con los modelos de distribución potencial bajo escenarios de cambio climático, los cuales indican una reducción progresiva de las áreas de alta idoneidad para la especie y una creciente dependencia de los corredores que conectan la Sierra Nevada de Santa Marta con la Serranía del Perijá.

Desde una perspectiva de planificación ambiental, los vacíos de conectividad identificados en la franja central de la zona minera constituyen áreas prioritarias para la implementación de estrategias de restauración

ecológica, compensación biótica y rehabilitación de ecosistemas en escenarios de cierre y transición post-minera. La recuperación de coberturas boscosas, vegetación secundaria densa y corredores ribereños en estos sectores podría contribuir significativamente a disminuir la resistencia del paisaje, incrementar la permeabilidad para el desplazamiento de la fauna y generar una red de "trampolines ecológicos" (stepping stones) que favorezca la reconexión entre los principales núcleos de hábitat. Estas acciones serían fundamentales para fortalecer la resiliencia ecológica regional y garantizar que las poblaciones de Leopardus pardalis mantengan su capacidad de desplazamiento y adaptación frente a los procesos simultáneos de transformación del paisaje y cambio climático proyectados para la región.

Figura 107. Áreas de importancia para la conectividad identificadas para *Leopardus pardalis* en el escenario presente



Fuente: ANLA,2026

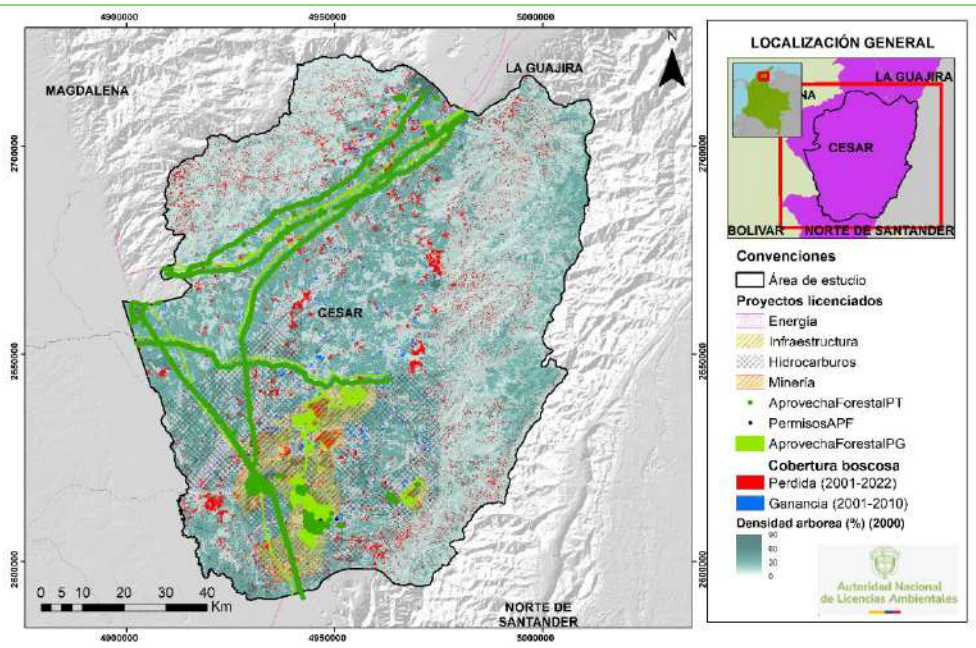
Análisis de pérdida de cobertura boscosa en el área regionalizada

Se realizó el análisis de pérdida de cobertura boscosa para el periodo 2001–2023 utilizando la capa de pérdida de cobertura arbórea desarrollada por Hansen et al. (2022), derivada de imágenes satelitales Landsat con resolución espacial de 30 m. Este análisis multitemporal permitió identificar los patrones espaciales y temporales de pérdida de cobertura arbórea dentro del área regionalizada Zona Minera del Cesar, constituyendo un insumo para la evaluación de presiones acumulativas sobre los ecosistemas naturales y la gestión ambiental del territorio.

Los resultados espaciales evidencian que la pérdida de cobertura boscosa se concentra principalmente en los sectores sur, suroccidental y noroccidental del área de estudio, donde se presentan mosaicos de pastos, áreas agropecuarias, sabanas arboladas y relictos boscosos sometidos a procesos de transformación. Estas zonas coinciden parcialmente con áreas de influencia de proyectos licenciados, especialmente de infraestructura lineal y actividades asociadas al sector de hidrocarburos, aunque la pérdida observada responde a múltiples factores antrópicos presentes en la región y no puede atribuirse exclusivamente a dichos proyectos.

A nivel regional, la dinámica temporal muestra una alta variabilidad interanual de la pérdida de cobertura arbórea. Los mayores valores se registran en los años 2004 (5.718 ha), 2008 (4.830 ha), 2017 (5.069 ha), 2018 (5.741 ha) y 2019 (3.993 ha), constituyendo los principales pulsos de deforestación identificados durante el periodo de análisis. Posteriormente se observa una disminución relativa de la pérdida anual, aunque los valores continúan siendo significativos en varios sectores de la subzona hidrográfica.

Figura 108. Pérdida de cobertura vegetal en el área regionalizada entre el 2001 y 2021.



Fuente: ANLA,2026

Adicionalmente se realizó análisis de la dinámica de transformación de coberturas basado en la información disponible referente a las coberturas de la tierra siguiendo la metodología CORINE Land Cover para el periodo 2018 y 2022 a escala 1:100.000 en donde se evidencia cambios significativos entre las dos temporalidades en coberturas de tipo Bosques y seminatural en donde los Arbustales (3.2.2) con una contribución del 11,99% equivalente 124.885,22 hectáreas para el año 2018, mientras 2022 se reporta una disminución a 113.348,19 hectáreas mostrando una perdida aproximada de 11.537,06 hectáreas en la área regionalizada. Seguidamente las áreas con Vegetación secundaria o en transición (3.2.3) representaron el 12.91% del territorio para el año 2018 registrando 134.527,95 ha, sin embargo, para el año 2022 aumentan a 140.032,77 ha, lo cual representa una ganancia de cerca de 5.504,81 ha (aproximadamente 0,5%), así mismo el Bosque denso (3.1.2) presenta un aumento de cerca de 249,63 ha (0,01%) entre el año 2018 (28.602,52 ha) y 2022 (28.852,16 ha).

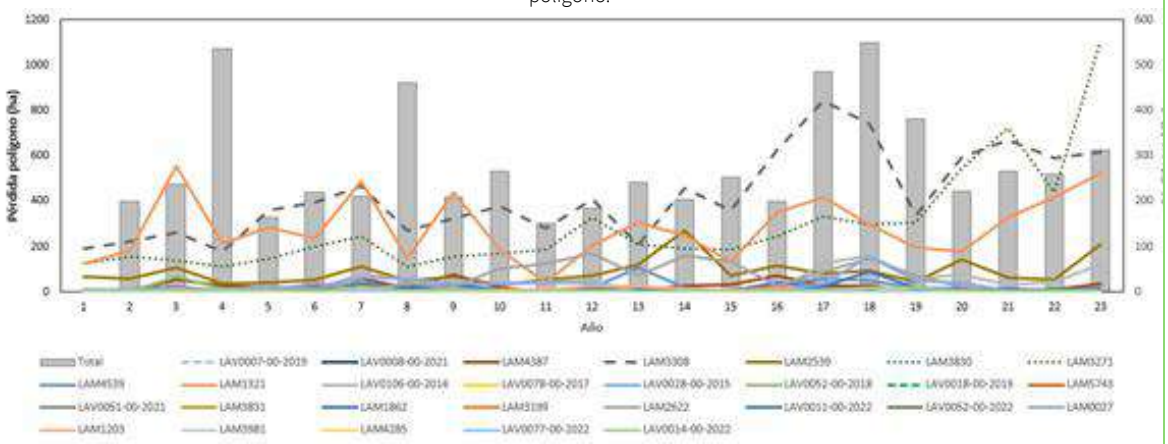
En cuanto a las categorías de territorios agrícolas y territorios artificializados se evidencia el mayor aumento en la cobertura de Mosaico de pastos con espacios naturales (2.4.4), donde con un aproximado del 8% respecto al total, tuvo una ganancia de 21.265 ha (2%), pasando de 83.267,27 en el año 2018 a 104.532,30 ha en el año 2022. Caso contrario sucede con la cobertura de Pastos limpios (2.3.1), la cual teniendo en el 2018 un total de 230.085,00 ha que representa el 22% del total, paso a tener 219.799,11 ha en el año 2022, es decir que tuvo una disminución de 10.285,9 ha.

La cobertura de cultivos permanentes arbóreo (2.2.3) para el año 2018 abarcaba un 2.28% del toral (23.755,25 ha), mientras para el 2022 está área incrementa a 24.312,79 ha, mostrando un aumento aproximado de 557.53 ha. Seguidamente los Cultivos permanentes arbustivos (2.2.2) representó el 0,47% del área total para el año 2018 (4.912,17 ha) y 0,46% (4.771,666 ha) para 2022 una disminución aproximada de 140,41 ha.

En las categorías que corresponden a territorios artificializados, cobra importancia un aumento en la cobertura de Zonas de extracción minera, la cual tuvo una ganancia de 819,22 ha, pasando de tener 13.825,17 ha en el 2018 a 14.644,39 ha en el 2022. Este fenómeno tiene su explicación en el aumento de títulos mineros de carbón otorgados en este mismo periodo por la Agencia Nacional de Minería, donde se registró un aumento en su producción del 6.5%, al pasar de 19.6 millones de toneladas en el primer tercio de 2018, a 20,9 mill/ton en el mismo periodo de del 2019. El 64% de esa producción proviene del Cesar.

En cuanto a los proyectos licenciados de tipo polígono, se identifican algunas áreas de influencia que presentan una mayor recurrencia de pérdida de cobertura arbórea. Entre ellas destacan las licencias LAM3308, LAM3271, LAM4387, LAM2539 y LAM1321, las cuales registran los mayores valores acumulados y presentan incrementos importantes durante los años de mayor deforestación regional. Particularmente, las licencias LAM3308 y LAM3271 muestran tendencias crecientes hacia los años más recientes de la serie, alcanzando los mayores valores de pérdida entre todos los proyectos analizados. Asimismo, las licencias LAM4387 y LAM1321 presentan picos importantes en los primeros años del periodo de evaluación, mientras que LAM2539 mantiene una contribución relativamente constante a lo largo del tiempo.

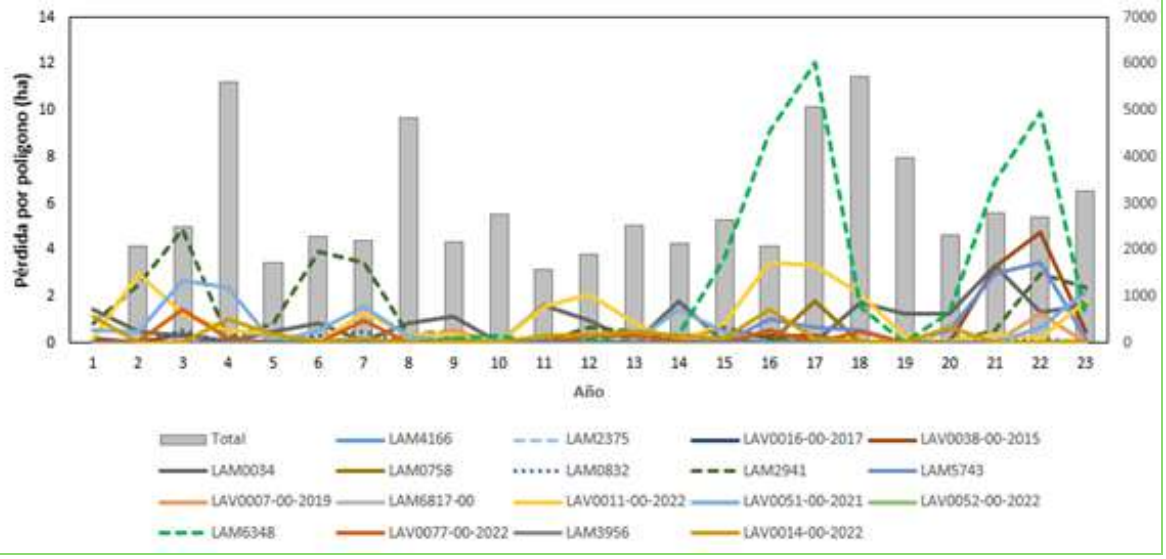
Figura 109. Pérdida de cobertura vegetal en hectáreas entre el año 2001 al 2022 para las áreas de influencia de los proyectos con áreas polígono.



Fuente: ANLA,2026

Por su parte, los proyectos de tipo línea presentan niveles de pérdida considerablemente menores en comparación con los proyectos lineales. Dentro de este grupo destacan las licencias LAM6348, LAM2941, LAM5743 y LAV0051-00-2022, que registran los mayores valores acumulados de pérdida de cobertura arbórea. La licencia LAM6348 presenta el comportamiento más sobresaliente, con incrementos significativos entre los años 2016 y 2022 y máximos cercanos a las 12 ha por polígono, mientras que LAM2941 evidencia pérdidas recurrentes durante varios periodos del análisis. En contraste, la mayoría de los proyectos tipo polígono presentan valores bajos y esporádicos de pérdida, generalmente inferiores a 2 ha por año.

Figura 110. Pérdida de cobertura vegetal en hectáreas entre el año 2001 al 2022 para las áreas de influencia de los proyectos línea.



Fuente: ANLA,2026

De manera general, los resultados sugieren que los sectores sur y suroccidental de la subzona hidrográfica concentran simultáneamente mayores niveles de pérdida histórica de cobertura arbórea y una mayor presencia de proyectos licenciados, por lo que constituyen áreas prioritarias para la implementación de estrategias de manejo y restauración ecológica. En estos sectores se recomienda fortalecer la conservación de remanentes boscosos y corredores ecológicos, promover procesos de restauración en áreas degradadas, implementar medidas de seguimiento sobre los efectos acumulativos de los proyectos presentes en el territorio y articular acciones con autoridades ambientales, comunidades locales y titulares de licencias ambientales, fortaleciendo asimismo la información del avance de las compensaciones al medio biótico, su monitoreo y articulación con las demás áreas que incluyan objetivos de conservación. Estas medidas contribuirían a reducir la fragmentación del paisaje, mantener la conectividad ecológica regional y favorecer la conservación de especies de fauna y flora dependientes de los remanentes boscosos.

Recomendaciones para la gestión

Se recomienda de manera prioritaria que los proyectos prospectivos orienten la ubicación de sus áreas de compensación biótica y planes de rehabilitación para cierres mineros hacia la franja central y centro-sur del área regionalizada. Esta zona ha sido identificada como un sector crítico debido a la marcada discontinuidad estructural del paisaje, la escasez de parches conectores y los elevados costos acumulados de movimiento generados por la histórica intervención antrópica, vial y de explotación minera. Al concentrar los esfuerzos de restauración y la recuperación de coberturas boscosas, vegetación secundaria madura y corredores riparios en este vacío central, se reducirá la resistencia de la matriz productiva. Esto permitirá crear "pasos ecológicos" (stepping stones) esenciales para reconectar los remanentes de hábitat de los extremos norte y sur, disminuyendo el aislamiento poblacional de especies clave como el oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*), y fortaleciendo la resiliencia ecológica regional de cara a los procesos de transición post-minera.

Por otra parte, la planificación de proyectos eólicos prospectivos y su infraestructura vial asociada en el sector norte del departamento debe incorporar de forma explícita criterios rigurosos de conectividad ecológica para mitigar impactos sinérgicos. Los modelos de distribución potencial bajo cambio climático (escenario SSP3) revelan que el norte y noroccidente actuarán como refugios climáticos estratégicos, hacia donde el nicho favorable del oso hormiguero gigante se expandirá y desplazará progresivamente en busca de estabilidad térmica cerca de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta. Dado que esta zona se convertirá en una ruta de transporte y dispersión fundamental en las próximas décadas, la densificación de infraestructura energética en el norte representa un riesgo crítico de barrera funcional, fragmentación y mortalidad por atropellamiento para la fauna terrestre de amplios requerimientos espaciales. En consecuencia, los nuevos desarrollos eólicos deben diseñar sus emplazamientos garantizando de manera estricta corredores funcionales en sentido oriente-occidente y norte-sur, evitando limitar los mecanismos de adaptación y el flujo génico necesarios para la supervivencia de las poblaciones ante los escenarios futuros de cambio ambiental global.

XI. PAISAJE

Con base en el área de estudio delimitada para la Zona Minera del Cesar, correspondiente a 34.759 Ha, el paisaje se caracteriza por un valle intermontañoso, predominantemente plano con algunas zonas suavemente onduladas. La baja complejidad topográfica del área ha favorecido la consolidación de actividades agropecuarias, energéticas, de infraestructura y mineras, configurando un territorio altamente transformado, en el cual los remanentes de vegetación natural y los corredores hídricos constituyen los principales elementos ecológicos.

En cuanto a las coberturas del área de estudio, se encontró, haciendo uso de la capa de Corine Land Cover de IDEAM 2020, un paisaje transformado con una importante presión sobre los ecosistemas naturales, con la siguiente distribución: pastos, que representan el 55,97% del territorio (19.455 ha), lo que constituye la cobertura dominante, en la cual se encuentran agroecosistemas, con alta participación de coberturas ganaderas y agrícolas observadas en la zona, seguidas por los territorios artificializados, que corresponden al 21,47% (7.462 ha), lo que refleja el desarrollo de infraestructura, asentamientos y otras áreas productivas.

Las coberturas naturales remanentes tienen una representación menor. Los arbustales abiertos y densos abarcan aproximadamente el 6,5% del territorio (2.252 ha), mientras que la vegetación secundaria ocupa el 4,28% (1.486 ha). Por su parte, los bosques naturales, representados principalmente por bosque de galería y ripario, alcanzan cerca del 2,7% del área total (940 ha), y constituyen elementos estratégicos para la conectividad ecológica y la protección de recursos hídricos. Otras coberturas de interés incluyen los mosaicos agropecuarios, los cultivos permanentes y transitorios, y las plantaciones de palma de aceite, que en conjunto representan cerca del 7% del territorio.
En términos regionales, se identificó un territorio donde las actividades productivas han configurado la estructura predominante del paisaje. La amplia extensión de pastos para actividades agropecuarias, junto con la coexistencia de proyectos mineros 21,05%; energéticos 34,2%, infraestructura 23,7% e hidrocarburos 21,05%.

En consecuencia, la zona de análisis del Cesar se caracteriza por presentar un paisaje predominantemente transformado. Persisten remanentes de ecosistemas naturales y seminaturales que además de desempeñar funciones de conectividad ecológica, regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad, configuran el paisaje del área.

A. CUENCA VISUAL DEL PAISAJE

Para este componente, y de acuerdo con el impacto “Alteración a la percepción visual del paisaje” que genera la infraestructura de diferentes proyectos en el área de estudio, se desarrolló la valoración económica en dos fases: La primera corresponde a la estimación de la afectación visual, mientras que la segunda se enfoca a la valoración económica del impacto. La metodología de análisis y valoración siguió las pautas del “Manual para la estimación de cuenca visual y su valoración económica[2]”

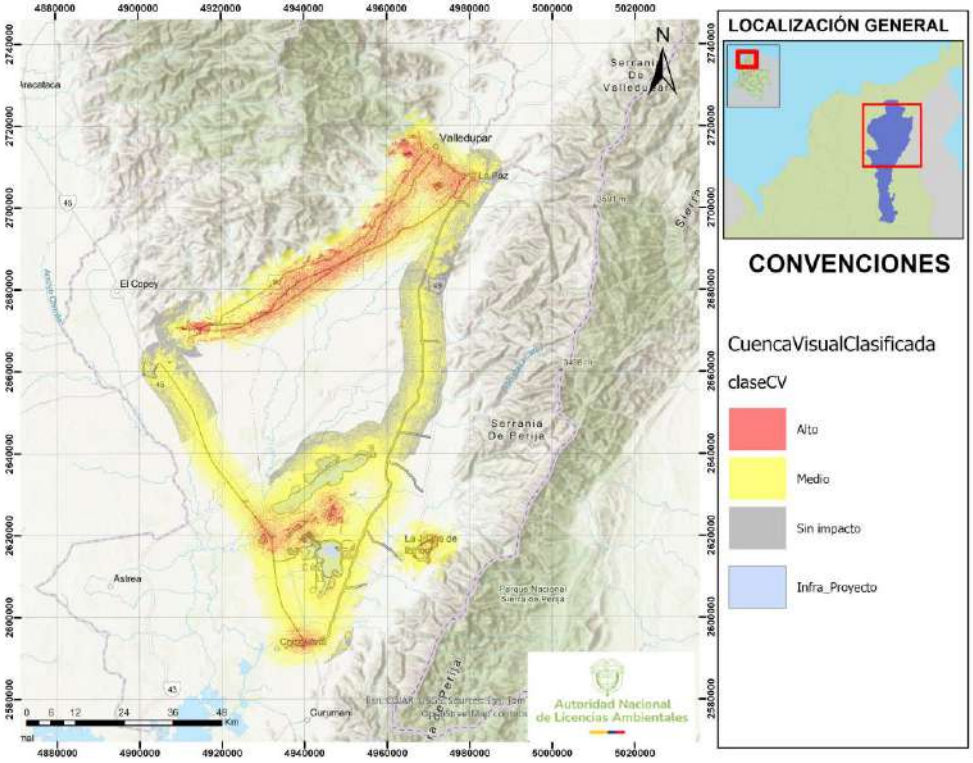
En este sentido, se realizó un modelo de cuenca visual con alturas definidas de 15 metros de altura para estructuras en proyectos de Hidrocarburos y Energía, mientras que para los sectores de Minería e infraestructura se definió el modelo con una altura 3 metros. Lo anterior, para tres escenarios:

1) Escenario actual, que hace referencia a proyectos en operación licenciados por la ANLA. El escenario 2) hace referencia a proyectos potenciales de acuerdo con escenarios hipotéticos para los sectores de energía y minería; y el escenario 3) que une los resultados anteriores. En las siguientes graficas se presentan los resultados de los

[2] Manual para la estimación de la cuenca visual del paisaje y su valoración económica ambiental. https://www.anla.gov.co/images/documentos/manuales/2023-09-08-anla-manual-est-cuenc-viisual-paisj-val-econ.pdf

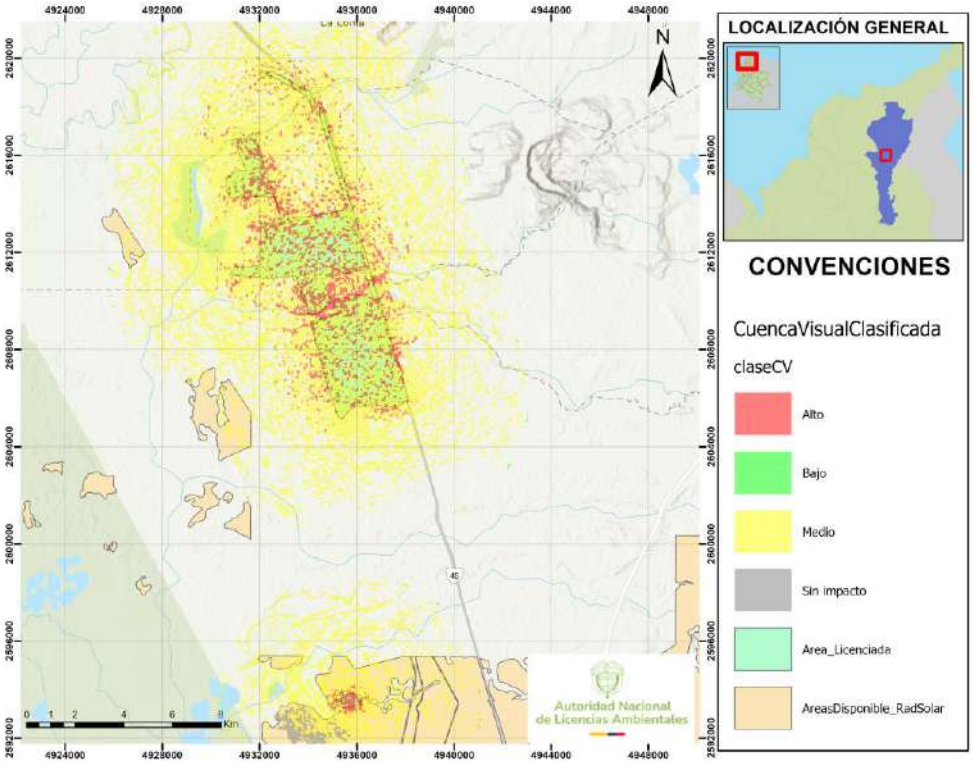
modelos.

Figura 111. cuenca visual para el escenario actual.



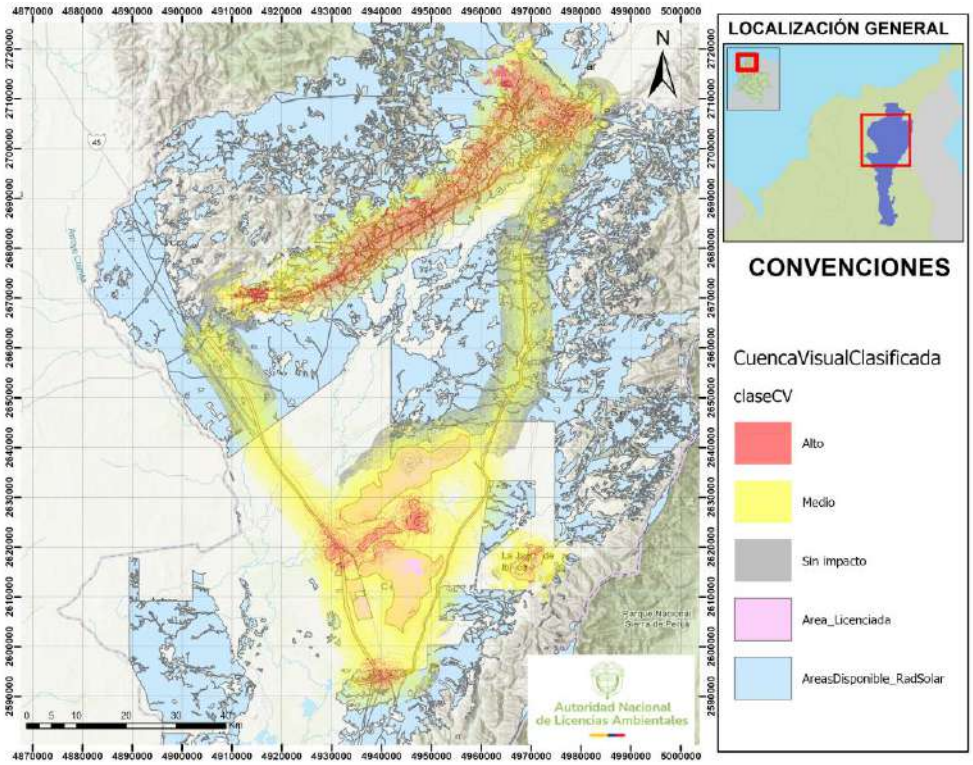
Fuente: ANLA 2026

Figura 112. cuenca visual para escenarios prospectivos del sector de energía solar.



Fuente: ANLA 2026

Figura 113. cuenca visual que une los resultados de los escenarios: infraestructura actual y escenarios prospectivos del sector de energía solar.



Fuente: ANLA 2026

El color rojo representa las áreas con alto impacto visual y el color amarillo, las de impacto visual medio; en color verde se muestra el impacto visual bajo.

Como parte de los resultados del modelo, se estimó el área (en ha) y la población que potencialmente puede verse afectada visualmente; esta última información se presenta acorde con lo dispuesto por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) mediante una proyección de la población, teniendo como base la estimación del año 2020. Los resultados muestran que el escenario actual impacta visualmente un área de 305.459 ha y 555.796 personas. Por su parte, en el escenario prospectivo, el impacto visual fue estimado en: 17.052 ha y 11.819 personas. Cuando se realiza el análisis escenario actual + prospectivo, se presenta un área de impacto visual de 305.460 ha y 567.615 personas, este no equivale a una sumatoria directa de escenarios individuales ya que algunas áreas de los dos modelos se sobreponen lo cual genera una reducción de área y personas afectadas (Tabla 82)

Tabla 82. Área y población afectada visualmente por la infraestructura en el área de estudio.

Impacto visual	Área impactada (ha) (impacto alto + medio)	Población afectada (impacto alto + medio)
Escenario actual	305.459	555.796
Escenario prospectivo energía	17.052	8.669
Escenario + prospectivos	305.460	555.796

Fuente: ANLA 2026

La segunda fase correspondió al desarrollo de la valoración económica ambiental, partiendo de la información biofísica como insumo, para este caso se utilizó el número de personas afectadas (categoría alta y medio). Seguido, para el cálculo económico se plantearon dos desarrollos, ambos basados en la metodología de

transferencia de beneficios[3]. I) El primer desarrollo se enfocó en las estructuras de los proyectos existentes de los sectores de minería, hidrocarburos e infraestructura, para este, se usó el estudio de Pardo Rozo, (2022)[4].

La transferencia de beneficios se realizó utilizando la Disposición a Pagar (DAP) estimada, correspondiente a $1.124 COP/hogar/año. Posteriormente, el valor se actualizó a precios de 2026 mediante IPC acumulado (2023–2026), obteniendo una DAP de $1.444 COP/hogar/año. Esta DAP puede ser entendida como un valor indirecto del servicio ecosistémico de belleza visual que ofrecen los bosques y que las personas estarían dispuestas a pagar para que no sean alterados visualmente por algún proyecto.

II) El segundo desarrollo se enfocó en proyectos asociados a la generación de energía mediante fuentes renovables no convencionales, como los sistemas fotovoltaicos. Para este caso, se utilizó el estudio de Garces-Voisenat y Mukherjee (2016) [5], quienes estimaron la DAP de hogares chilenos por la preservación del paisaje y los atributos naturales de la Patagonia frente al desarrollo de infraestructura energética. La transferencia de beneficios se realizó utilizando una DAP de 14.860 CLP/mes/hogar, la cual, una vez actualizada y ajustada mediante paridad de poder adquisitivo, corresponde aproximadamente a $840.600 COP/hogar/año, expresados a precios de 2026. Esta DAP puede interpretarse como una aproximación monetaria al valor que los hogares asignan a evitar o reducir las afectaciones sobre la calidad visual del paisaje derivadas de la construcción y operación de infraestructura energética. III) El tercer escenario se estimó con el promedio de los valores.

Los resultados de la valoración económica de la “Alteración a la percepción visual del paisaje”, se muestran a continuación.

Tabla 83. Valoración económica del impacto visual del paisaje

Impacto visual	Población afectada	Número de hogares (3 personas por hogar)	Valor económico de afectación
Escenario actual	555.796	185.265	$ 267.523.141
Escenario prospectivo energía	1.669	556	$ 467.653.800
Escenario actual + prospectivo	557.465	185.822	$ 78.235.009.743

Fuente: ANLA 2026

Se concluye que, la alteración al paisaje corresponde a un impacto significativo dado que no puede prevenirse, corregirse o mitigarse de manera completa. En este contexto, la DAP puede reflejar el valor que las comunidades asignan a la conservación del paisaje y a la posibilidad de evitar o reducir su bienestar.

Los resultados de la valoración económica dan un posible valor de referencia en el área de estudio para cuantificar las prestaciones socioeconómicos en materia de encadenamientos productivos o generación de empleo que la población deberían percibir por la pérdida de calidad paisajística y de los servicios ecosistémicos.

Asimismo, esta información adquiere especial relevancia durante los procesos de socialización y participación comunitaria para futuros proyectos objeto de licenciamiento ambiental, ya que los efectos acumulados sobre la calidad visual y escénica del entorno pueden incrementar la percepción de afectación por parte de las comunidades.

[3] Los valores transferidos fueron actualizados al año base del análisis mediante el Índice de Precios al Consumidor (IPC). En estudios internacionales, adicionalmente se realizó la conversión monetaria a moneda local y el ajuste mediante el índice de paridad de poder adquisitivo (PPA) para asemejar económicamente los resultados entre países.

4 Pardo Rozo, Y. Y., Muñoz Ramos, J., & Velásquez Restrepo, J. E. (2022). Valoración económica de servicios ecosistémicos en bosques de sistemas agropecuarios del piedemonte amazónico colombiano. Desarrollo y Sociedad, 91, 143–16

5 Garces-Voisenat, J. P., & Mukherjee, Z. (2016). *Paying for green energy: The case of the Chilean Patagonia*. *Journal of Policy Modeling, 38*(3), 397–414.

XII. VALORACIÓN ECONÓMICA

A. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Como parte de la valoración de los servicios ecosistémicos del área de estudio, se realizó la cuantificación biofísica y económica del servicio de almacenamiento de carbono en las coberturas vegetales (Sumideros de carbono), de acuerdo con la metodología establecida en el instrumento de "Geoproceso para la estimación de valores de referencia de fuentes de carbono y su valoración económica" (ANLA, 2025). La evaluación se desarrolló para el área actual utilizada por los proyectos, este incluye infraestructura asociada a proyectos de hidrocarburos, minería, infraestructura y energía.

Los resultados se enfocaron en la alteración del carbono almacenado en la biomasa aérea y subterránea, así como en su valoración económica, tomando como referente el valor del impuesto al carbono establecido para el año 2026 por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), correspondiente a $29.070 por tonelada de CO_2 equivalente (tCO_2eq).

Para un área de 34.813 ha utilizada por proyectos, las existencias de carbono en el Cesar se estiman por cobertura Corine Land Cover y estas poseen unos rangos de 24 y 76 tC/ha en biomasa aérea, 11 y 89 tC/ha en biomasa subterránea y 23 y 52 tC/ha en suelo, con incertidumbres para la biomasa aérea y subterránea entre 24 % y 44 % respectivamente. En caso de requerirse estimaciones más específicas o detalladas, estas deberían ajustarse mediante otros modelos o fuentes de información. Para el presente análisis, el resultado puede ser utilizado como un valor de referencia.

Dado lo anterior, los resultados son los siguientes:

Tabla 84. Escenario mínimo

Reservorio	Carbono (tC)	CO_2eq (tCO_2eq)	Valor económico (COP)
Biomasa aérea	278.496	1.021.152	$29.684.888.640
Biomasa subterránea	127.644	467.361	$13.587.885.270
Suelo	266.892	978.604	$28.447.616.280
Total	673.032	2.467.117	$71.720.390.190

Tabla 85. Escenario máximo

Reservorio	Carbono (tC)	CO_2eq (tCO_2eq)	Valor económico (COP)
Biomasa aérea	881.904	3.233.648	$93.902.343.360
Biomasa subterránea	1.032.756	3.786.772	$110.084.258.040
Suelo	603.408	2.212.496	$64.321.266.720
Total	2.518.068	9.232.916	$268.307.868.120

Para el área analizada, las existencias de carbono se estimaron entre 673.032 y 2.518.068 toneladas de carbono (tC), equivalentes a un rango de 2.467.117 a 9.232.916 tCO_2eq. La valoración económica asociada a dichas existencias oscila entre $71.720 millones y $268.308 millones de pesos colombianos, dependiendo del escenario considerado. Estos valores representan una aproximación al valor económico del servicio de almacenamiento de carbono, constituyendo un referente para dimensionar la posible pérdida de carbono en los diferentes sumideros.

XIII. AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO CLIMÁTICO

Este capítulo presenta el análisis integrado de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo frente al cambio climático en el área de estudio correspondiente a la Zona Minera del Cesar. Con base en los lineamientos metodológicos establecidos en la Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático (4CNCC), el Primer Informe Bienal de Actualización (BUR1) y la plataforma SIIVRA, se empleó una aproximación espacial mediante álgebra de mapas para generar insumos técnicos que permiten identificar las áreas con mayor susceptibilidad a los impactos del cambio climático y priorizar medidas de adaptación y gestión del riesgo.

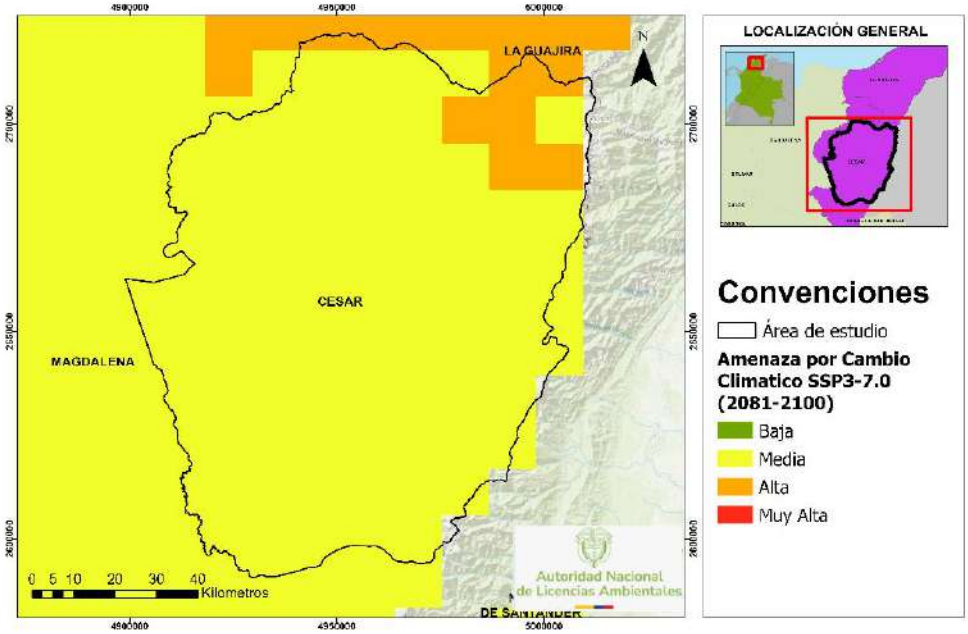
Para ello, se analizaron variables derivadas de la información espacial física del territorio y de las condiciones socioeconómicas presentes en el área de estudio, integrando diferentes capas temáticas que representan tanto la ocurrencia potencial de fenómenos climáticos extremos como los factores que influyen en la sensibilidad y capacidad de respuesta del territorio frente a dichos eventos. Los resultados se presentan a través de los componentes de amenaza, vulnerabilidad y riesgo climático, clasificados en cinco categorías: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, permitiendo una comprensión integral de las condiciones de riesgo asociadas al cambio climático en la Zona Minera del Cesar.

A. AMENAZA (CAMBIO CLIMÁTICO COMO DETONANTE)

La amenaza por cambio climático como detonante se construyó con el propósito de identificar los sectores del área de estudio con mayor probabilidad de experimentar impactos físicos asociados a la acción conjunta de los cambios climáticos proyectados y las condiciones biofísicas que favorecen la ocurrencia de eventos potencialmente adversos. Para su elaboración se integraron tres componentes: (i) la amenaza por cambio climático, que representa la magnitud de los cambios proyectados en las variables climáticas; (ii) la susceptibilidad a inundación, asociada a la predisposición del territorio a presentar procesos de anegamiento e inundación; y (iii) la amenaza por remoción en masa, relacionada con la ocurrencia potencial de movimientos en masa bajo determinadas condiciones geomorfológicas y ambientales. La integración de estas variables permitió obtener una capa sintética de amenaza que representa la probabilidad relativa de ocurrencia de impactos físicos sobre el territorio cuando actúan los detonantes asociados al cambio climático.

La amenaza por cambio climático se construyó a partir de las proyecciones oficiales de la Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático para Colombia, considerando el escenario SSP3-7.0 y el horizonte temporal 2081–2100. La selección de este escenario respondió a que representa el caso más crítico para el área de estudio al combinar cambios climáticos significativos con mayores desafíos de adaptación. Para su estimación se utilizaron las proyecciones de precipitación, temperatura media, temperatura máxima y temperatura mínima, considerando los cambios proyectados hacia finales del siglo XXI respecto al periodo histórico de referencia. Cada variable fue reclasificada en función de la magnitud de los cambios proyectados, asignando mayores valores a las condiciones más extremas de incremento o disminución. Posteriormente, las variables fueron integradas mediante una combinación ponderada, otorgando un peso del 60 % a la precipitación, debido a su influencia sobre la disponibilidad hídrica y los procesos hidrológicos regionales, un 20 % a la temperatura media y un 10 % tanto a la temperatura máxima como a la temperatura mínima. El resultado corresponde a un índice espacial de amenaza climática que representa la intensidad potencial de las presiones climáticas futuras sobre el territorio. (IDEAM, 2024).

Figura 114. Amenaza por cambio climático

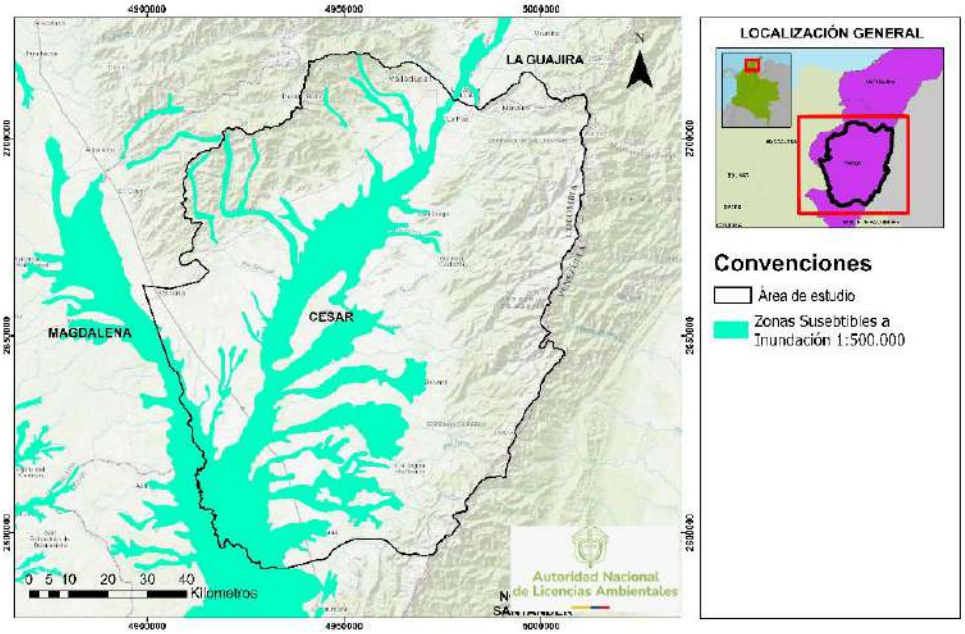


Fuente: IDEAM, 2025

La susceptibilidad a inundación corresponde a la cartografía oficial del IDEAM, elaborada a partir de la identificación de unidades de los sistemas morfogénicos asociadas a procesos de inundación lenta. Esta capa representa la predisposición del territorio a inundarse en función de características físicas como las geoformas, las condiciones de drenaje y otros atributos geomorfológicos que favorecen la acumulación o el desbordamiento del agua (IDEAM, 2016).

Para el presente estudio, la cartografía fue recortada al área de estudio de la Zona Minera del Cesar e incorporada al análisis debido a que las zonas con predisposición natural a inundarse podrían presentar una mayor afectación ante cambios proyectados en los patrones de precipitación asociados al cambio climático. En este sentido, la susceptibilidad a inundación constituye un insumo relevante para identificar áreas potencialmente más expuestas a procesos de inundación bajo condiciones climáticas futuras.

Figura 115. Zonas Susceptibles de Inundación

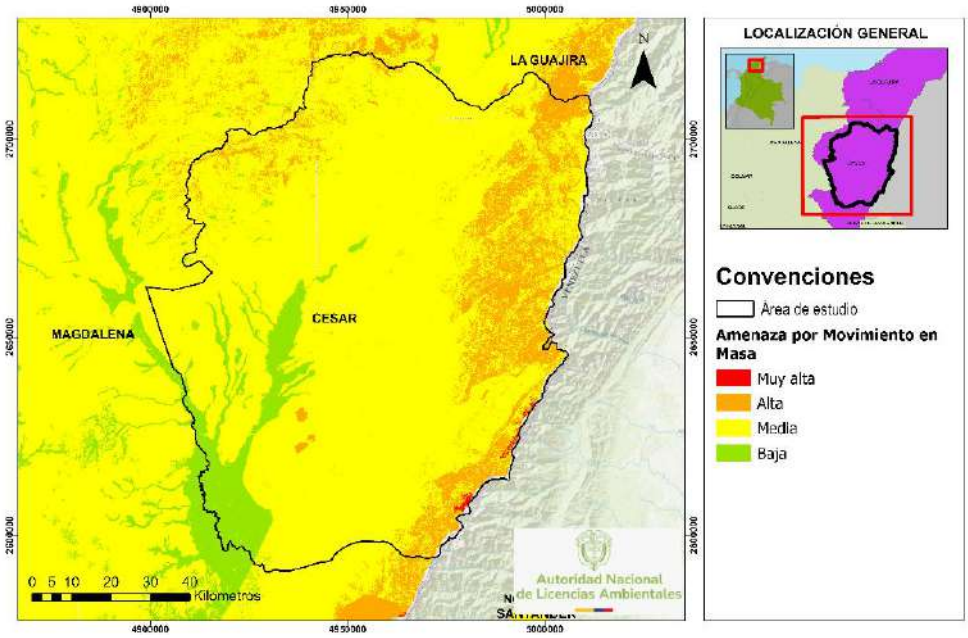


Fuente: IDEAM,2016

La amenaza por remoción en masa hace parte de la cartografía oficial del Servicio Geológico Colombiano (SGC), la cual integra la susceptibilidad del terreno a presentar movimientos en masa a partir de variables como la pendiente, la litología, los suelos, la cobertura y uso del suelo, y la geometría del relieve. Adicionalmente, incorpora factores detonantes asociados principalmente a la precipitación y al registro histórico de deslizamientos, permitiendo identificar las áreas con mayor probabilidad de ocurrencia de estos procesos (SGC, 2017).

Para el presente estudio, se utilizó la cartografía nacional de amenaza por movimientos en masa, la cual fue recortada al área de estudio de la Zona Minera del Cesar y reclasificada en una escala ordinal de cinco categorías de amenaza (muy baja, baja, media, alta y muy alta). Los resultados muestran un predominio de la categoría media en gran parte del área de estudio, mientras que las categorías alta y muy alta se concentran principalmente en sectores localizados hacia el oriente, asociados a las laderas y estribaciones de la Serranía del Perijá. Por su parte, las categorías de menor amenaza se distribuyen en las zonas de relieve más plano del centro y occidente del territorio.

Figura 116. Amenaza de remoción en masa



Fuente: SGC,2017

La amenaza climática como detonante se obtuvo mediante la integración ponderada de los tres componentes analizados, asignando un peso del 50 % a la amenaza por cambio climático y del 25 % a la susceptibilidad a inundación y a la amenaza por remoción en masa, respectivamente. El índice resultante fue reclasificado en las categorías muy alta, alta, media y baja, las cuales representan la probabilidad relativa de que el territorio experimente impactos físicos asociados a cambios en las condiciones climáticas, inundaciones y procesos de remoción en masa hacia finales del siglo XXI bajo el escenario SSP3-7.0. En términos generales, la amenaza aumenta en aquellos sectores donde coinciden los mayores cambios climáticos proyectados con áreas susceptibles a inundación y zonas con condiciones favorables para la ocurrencia de movimientos en masa. Esta capa constituye la base para el análisis posterior de vulnerabilidad y riesgo climático en el área de estudio.

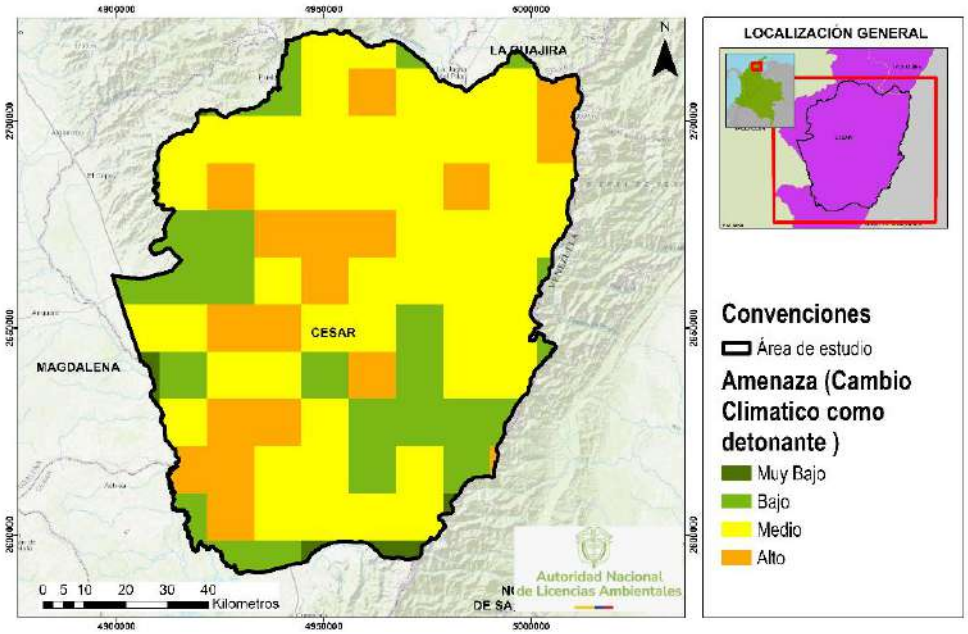
Criterios para ponderación

Tabla 86. Criterios de ponderación para la conformación de la amenaza

Criterio	Justificación	Peso
Amenaza por cambio climático	Representa los mayores cambios en escenario SSP3 futuros de afectación climática en el territorio.	50%
Zonas Susceptibles de Inundación	Refleja áreas con alta susceptibilidad a inundación, según condiciones hidro morfológicas y topográficas.	25%
Amenaza por remoción en masa	Susceptibilidad de laderas/piedemonte (pendiente, litología, cobertura) a deslizamientos y avenidas por lluvias intensas.	25%

Fuente: ANLA (2026), con base en IDEAM (2024), SGC (2017)

Figura 117. Mapa de amenaza frente a eventos extremos en el área de estudio



Fuente: ANLA,2026

El mapa de amenaza climática como detonante representa la integración de la amenaza por cambio climático, las zonas susceptibles a inundación y la amenaza por movimientos en masa, con el fin de identificar los sectores donde los cambios climáticos proyectados podrían incrementar la probabilidad de ocurrencia o intensificación de procesos físicos asociados al territorio.

Los resultados muestran un predominio de la categoría media en gran parte del área de estudio, acompañada de sectores puntuales clasificados como altos, principalmente en zonas donde coinciden cambios climáticos proyectados más intensos con áreas susceptibles a inundación o con presencia de amenaza por movimientos en masa. Por su parte, las categorías baja y muy baja se distribuyen de manera localizada en sectores donde la combinación de estos factores es menos favorable para la generación de impactos.

En este sentido, la cartografía no representa eventos específicos modelados, sino una aproximación espacial al potencial de afectación asociado a la interacción entre los cambios climáticos proyectados y las condiciones físicas del territorio.

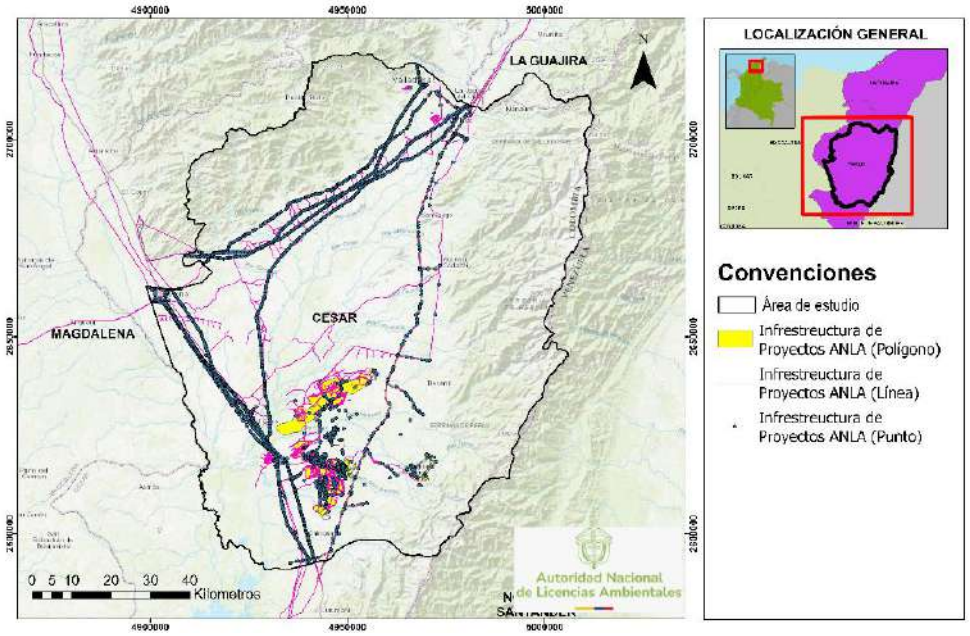
B. VULNERABILIDAD

El análisis de vulnerabilidad territorial para la zona minera del departamento del Cesar se orientó a identificar los sectores que podrían presentar mayores dificultades para afrontar y responder a los efectos del cambio climático, considerando tanto la presencia de elementos expuestos como la capacidad del territorio para adaptarse a las condiciones futuras. Para ello se integraron dos componentes principales: (i) la sensibilidad territorial asociada a la infraestructura de los proyectos presentes en el área de estudio y (ii) la capacidad adaptativa territorial, derivada del índice de capacidad adaptativa desarrollado por el IDEAM en el marco de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (2017). La combinación de estos factores permitió construir un índice de vulnerabilidad que constituye uno de los insumos fundamentales para la evaluación posterior del riesgo climático.

La primera variable corresponde a la sensibilidad territorial, representada por la infraestructura asociada a los proyectos mineros y demás elementos de intervención presentes en el área de estudio. Esta capa incluye áreas operativas, corredores de transporte, vías, facilidades e infraestructura complementaria vinculada al desarrollo

de las actividades productivas. La presencia y concentración de estos elementos incrementa la sensibilidad del territorio frente a las amenazas climáticas y naturales, al representar activos físicos, servicios y actividades económicas potencialmente susceptibles a afectación. En consecuencia, las zonas con mayor presencia de infraestructura se interpretan como áreas de mayor sensibilidad, debido a que presentan un mayor potencial de daños directos y de interrupción de la operación ante la ocurrencia de eventos extremos.

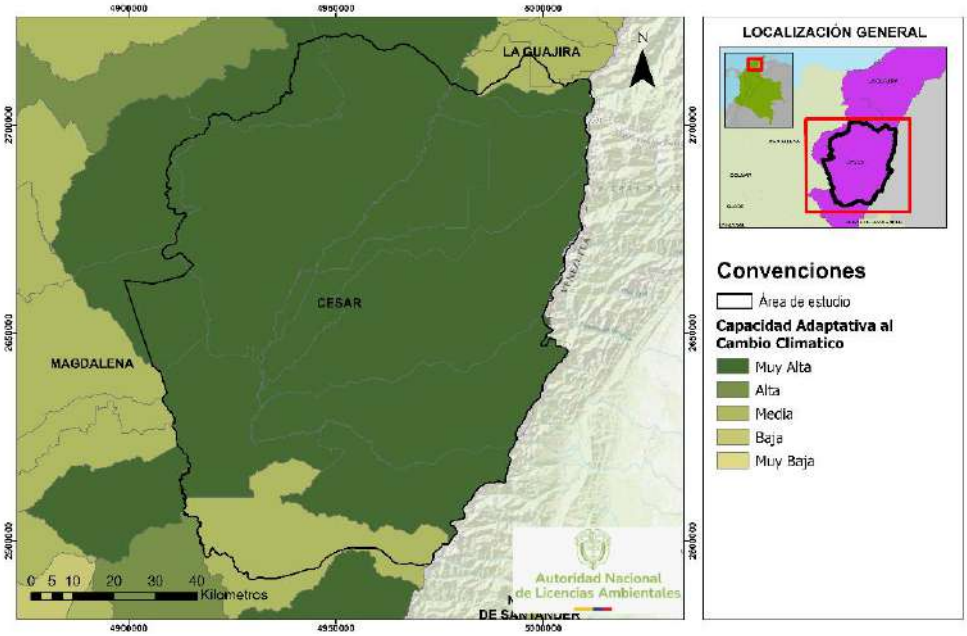
Figura 118. Infraestructura de proyectos licenciados por la ANLA



Fuente: Base de Datos Corporativa corte 4 de junio de 2026.

La segunda variable corresponde a la capacidad adaptativa territorial, representada mediante el índice de capacidad adaptativa desarrollado por el IDEAM en el marco de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (2017). Este índice integra variables de carácter socioeconómico, institucional y ambiental relacionadas con las condiciones de bienestar de la población, la capacidad de gestión institucional, la planificación territorial y la conservación de los ecosistemas, entre otros aspectos que influyen en la capacidad de los territorios para anticipar, responder y recuperarse frente a los efectos del cambio climático (IDEAM, 2017). Para el área de estudio, este índice fue reclasificado en categorías de capacidad adaptativa media y alta, donde los valores más bajos representan territorios con menores capacidades para implementar medidas de adaptación, gestión del riesgo y recuperación frente a eventos climáticos adversos, mientras que los valores más altos reflejan mejores condiciones para enfrentar y adaptarse a los cambios ambientales futuros. (IDEAM, 2017).

Figura 119. Índice de capacidad adaptativa de los territorios



Fuente: IDEAM, 2017

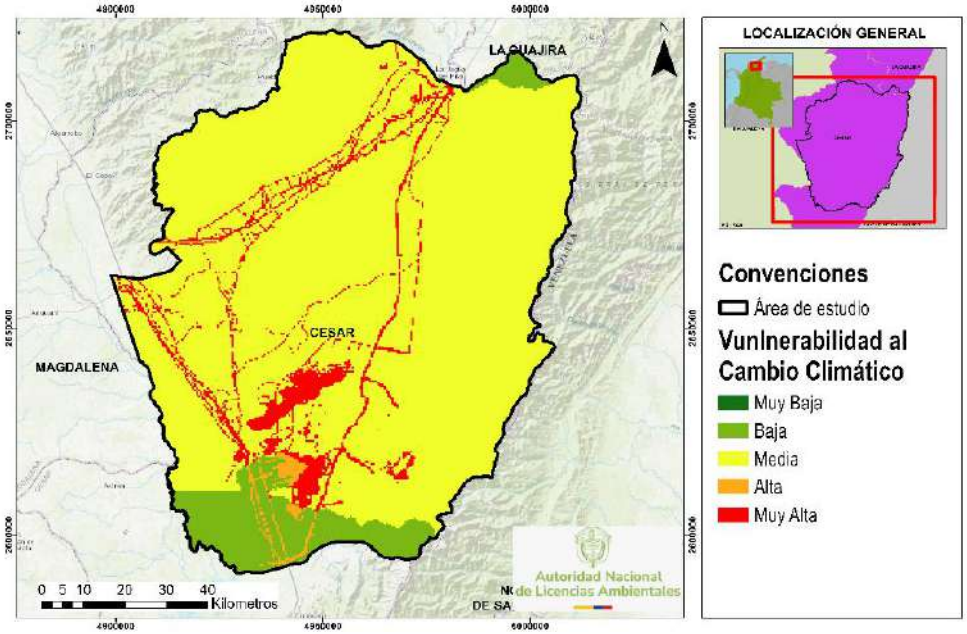
La vulnerabilidad territorial se obtuvo mediante la integración de la sensibilidad asociada a la infraestructura presente en el área de estudio y la capacidad adaptativa territorial. El índice resultante aumenta en aquellos sectores donde coinciden una mayor concentración de infraestructura potencialmente expuesta y menores capacidades para anticipar, responder y recuperarse frente a los efectos del cambio climático. Por el contrario, la vulnerabilidad disminuye en áreas con menor presencia de elementos expuestos o con mejores condiciones de adaptación y gestión territorial. El mapa resultante permite identificar los sectores con mayores niveles de vulnerabilidad relativa frente al cambio climático, constituyéndose en un insumo fundamental para la priorización de medidas de adaptación, fortalecimiento institucional y gestión del riesgo en la zona minera del departamento del Cesar.

Tabla 87. Criterios de ponderación para la conformación de la amenaza

Criterio	Justificación	Peso
Infraestructura de proyectos licenciados por la ANLA	Basado en evento histórico extremo, evidencia empírica de afectación directa, alta cobertura espacial	50%
Índice de capacidad adaptativa de los territorios.	Refleja amenazas actuales por inundación en zonas bajas e inestables.	50%

Fuente: ANLA, 2026

Figura 120. Mapa de vulnerabilidad estructural y funcional frente a eventos extremos



Fuente: ANLA, 2026

El mapa de vulnerabilidad final muestra que los niveles Muy alto y Alto se concentran en los corredores donde se localiza la infraestructura de proyectos licenciados por la ANLA, especialmente sobre municipios con baja capacidad adaptativa. En estas zonas coinciden una alta exposición de obras, vías e instalaciones con territorios que disponen de menos recursos institucionales, sociales y ambientales para enfrentar y recuperarse de los impactos del cambio climático, por lo que se consideran áreas críticas de vulnerabilidad.

En contraste, la mayor parte del departamento presenta vulnerabilidad Media, asociada a una menor densidad de infraestructura y capacidades adaptativas intermedias, mientras que los sectores del noroccidente con mejores condiciones de capacidad adaptativa y menor presencia de proyectos se clasifican como de vulnerabilidad Baja o Muy baja. En conjunto, el resultado indica que la prioridad de intervención debe centrarse en los tramos de infraestructura ubicados sobre territorios con capacidad adaptativa limitada.

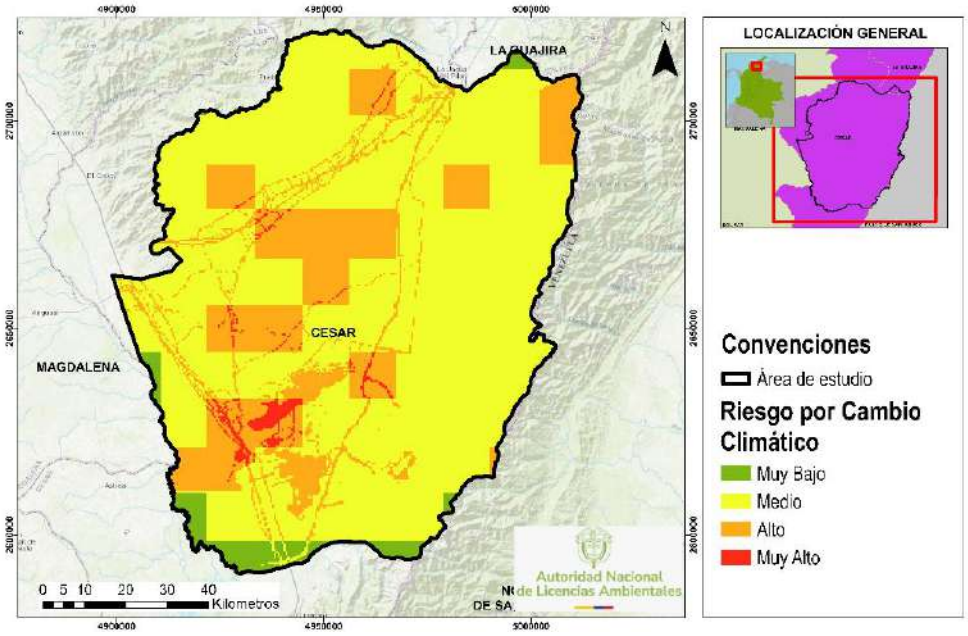
C. RIESGO (CAMBIO CLIMÁTICO COMO DETONANTE)

El mapa de riesgo por cambio climático como detonante muestra un predominio de la categoría de riesgo Medio en la mayor parte de la Zona Minera del Cesar. Este comportamiento refleja la combinación de una amenaza climática moderada a alta y niveles de vulnerabilidad intermedios presentes en gran parte del territorio.

Las áreas clasificadas con riesgo Alto se distribuyen de manera dispersa dentro del área de estudio; sin embargo, los niveles de riesgo Muy alto se concentran principalmente en sectores puntuales donde se localiza infraestructura asociada a proyectos licenciados por la ANLA. En estas zonas coinciden una mayor exposición de elementos vulnerables, asociada a la presencia de infraestructura estratégica, con condiciones de amenaza climática y susceptibilidad física que incrementan el potencial de afectación frente a eventos asociados al cambio climático.

Por su parte, las áreas con riesgo Muy bajo son escasas y se localizan principalmente hacia el extremo suroccidental del área de estudio, donde la combinación de amenaza y vulnerabilidad es relativamente menor. Las áreas de riesgo Medio, que ocupan la mayor proporción del territorio, corresponden a sectores donde si bien existen condiciones de amenaza climática, la menor concentración de infraestructura expuesta reduce los niveles de riesgo respecto a las zonas críticas identificadas.

Figura 121. Riesgo frente a eventos extremos en el área de estudio.



Fuente: ANLA, 2025

En conjunto, los resultados evidencian que el riesgo por cambio climático en la Zona Minera del Cesar se encuentra estrechamente relacionado con la distribución espacial de la infraestructura de los proyectos licenciados por la ANLA, concentrándose los niveles más altos de riesgo en aquellos sectores donde la exposición de elementos vulnerables es mayor. Estos resultados permiten identificar áreas prioritarias para la implementación de medidas de adaptación y gestión del riesgo climático.

XIV. MITIGACIÓN DE GEI Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Este capítulo integra los resultados del análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, con el fin de reconocer las principales acciones de mitigación y adaptación que deberían priorizarse en el territorio. En concordancia con los compromisos nacionales en materia de cambio climático, se destaca el rol de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en la inclusión de obligaciones climáticas dentro de los procesos de licenciamiento ambiental, en especial para proyectos que se desarrollan en áreas con alta sensibilidad ambiental. La ANLA dispone de diversos instrumentos técnicos en cambio climático que orientan tanto la evaluación realizada por la entidad como la gestión que deben adelantar los titulares. En la Tabla 88 Instrumentos de cambio climático – ANLA se relacionan dichos instrumentos, diferenciando aquellos de uso interno y externo.

Tabla 88 Instrumentos de cambio climático – ANLA

Instrumento de la ANLA	Finalidad	Acceso
Portafolio de Buenas Prácticas en Mitigación y Adaptación	Orientar a los titulares en la implementación voluntaria de medidas de mitigación y adaptación por sector.	Externo
Indicadores de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático	Orientar la formulación y evaluación de medidas climáticas mediante indicadores estandarizados para el seguimiento de resultados.	Externo

Guía para el Seguimiento a las Obligaciones de Cambio Climático	Establecer lineamientos para verificar el cumplimiento y la efectividad de las obligaciones climáticas impuestas en los instrumentos de manejo y control ambiental.	Externo
Árbol de decisiones de cambio climático (con Anexos 1 y 2)	Herramienta metodológica interna que define cuándo y cómo imponer obligaciones climáticas; incluye sustento técnico y jurídico sectorial.	Interno

Fuente: ANLA,2025.

A. MITIGACIÓN DE GEI

Colombia, en su calidad de país firmante del Acuerdo de París (Ley 1844 de 2017), asumió el compromiso de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y avanzar hacia un modelo de desarrollo bajo en carbono y resiliente frente al cambio climático. En este contexto, la ANLA aporta a dicho compromiso mediante la inclusión de obligaciones de mitigación de GEI en las licencias ambientales y sus modificaciones, cuyo grado de cumplimiento se verifica a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), presentados de forma periódica conforme a lo establecido en cada acto administrativo.

Alcances de las emisiones de GEI

Con la expedición de la Resolución 1447 de 2018 por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se reglamentó el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) y se creó el Registro Nacional de Reducción y Remoción de Emisiones de GEI (RENARE). Posteriormente, la Resolución 418 de 2024 fortaleció este marco normativo al definir la administración del RENARE y su articulación con otros sistemas nacionales de información sobre cambio climático.

En línea con estas disposiciones, la ANLA ha solicitado la elaboración y presentación de inventarios de GEI a los proyectos con emisiones relevantes. Es importante precisar que esta exigencia no se restringe a una metodología única: el titular puede seleccionar el enfoque que considere más adecuado, siempre que los resultados sean consistentes, verificables y cuenten con un sustento técnico sólido.

A partir de sus lineamientos técnicos, la ANLA sugiere la utilización de metodologías internacionalmente reconocidas, como el GHG Protocol y la ISO 14064, que organizan las emisiones en tres alcances:

- Alcance 1: emisiones directas provenientes de fuentes controladas por el proyecto (por ejemplo, maquinaria, calderas o plantas de generación).
- Alcance 2: emisiones indirectas asociadas al consumo de electricidad, vapor o calor adquirido.
- Alcance 3: demás emisiones indirectas, tales como el transporte de insumos, la gestión y disposición de residuos o los servicios contratados a terceros.

En el área de estudio se identificaron proyectos licenciados por la ANLA que incluyen en sus actos administrativos obligaciones puntuales en materia de cambio climático. En la siguiente tabla se relacionan aquellos proyectos que cuentan con compromisos explícitos asociados a las emisiones de GEI.

Tabla 89 Proyectos licenciados por la ANLA con obligaciones en materia de emisiones de GEI

Expediente	Titular / Proyecto	Obligación en emisiones	Obligación en mitigación
LAM0027	Explotación Carbonífera La Loma - Mina La Loma- PRIBBENOW/ DRUMMOND LTD	Presentar en un plazo de 12 meses la estimación de las emisiones fugitivas de CH_4 y CO_2 asociadas a la extracción de carbón, incluyendo emisiones por arranque, fuga desde pozo y muro, emisiones posteriores a la extracción, oxidación a baja temperatura y combustión no controlada en vertederos, conforme a lineamientos IPCC.	Presentar en un plazo de 12 meses un programa de mitigación de emisiones fugitivas de GEI asociadas al proyecto, en el marco del PIGCC del sector minero-energético.
LAM1203	Explotación Integral De Carbón Del Flanco Occidental Del Sinclinal De La Jagua De Ibirico Mina Carbones De La Jagua S.A., En El Depto Del Cesar. Rehabilitación De La Vía Jagua De Ibirico - Boquerón/ Carbones De La Jagua S.A	Presentar en un plazo de 12 meses un Plan Integral de Cambio Climático que incluya la estimación de emisiones para el escenario operacional actual y proyectado, conforme a las directrices IPCC para inventarios nacionales de GEI.	Presentar en un plazo de 12 meses un programa de mitigación orientado a la reducción de emisiones fugitivas de GEI derivadas de las actividades mineras, articulado con el PIGCC sectorial.
LAM3271	Explotación Minera En Las Áreas De Los Contratos 144/97 El Descanso, 283/95 Similoa, Y 284/95 Rincón Hondo. / DRUMMOND LTD	Cuantificar y actualizar cada dos años las emisiones GEI de alcance 1 y 2 (alcance 3 opcional) de CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC y SF_6, expresadas en toneladas de CO_2eq y reportadas en los ICA.	Reportar en los ICA las acciones de mitigación registradas en RENARE y los soportes que evidencien su implementación y cumplimiento.
LAV0011-00-2022	Estudio De Impacto Ambiental Subestación Colectora 500kv Y Líneas De Transmisión Colectora Cuestecitas Y Cuestecitas La Loma 500kv - Conexión Cuestecitas La Loma - Estudio De Impacto Ambiental Subestación Colectora 500kv Y Líneas De Transmisión Colectora Cuestecitas Y Cuestecitas La Loma 500kv - Conexión Cuestecitas La Loma - Licencia Ambiental. / GRUPO ENERGIA BOGOTA S A ESP	Cuantificar cada dos años las emisiones directas e indirectas de CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6 y NF_3, reportando además el factor de emisión por unidad de energía generada y transmitida.	Presentar cada dos años el estimado de reducción de GEI alcanzado mediante las medidas de mitigación implementadas.
LAV0014-00-2022	Línea De Transmisión La Loma-Sogamoso A 500kv - Línea De Transmisión La Loma-Sogamoso A 500kv - Licencia Ambiental. / INTERCONEXION ELECTRICA S.A. E.S.P.	Cuantificar las emisiones directas e indirectas (indirectas opcionales) de CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, NF_3 y SF_6, identificando fuentes de emisión, alcances y metodología empleada conforme a la NTC-ISO 14064-1:2020.	Presentar cada dos años la relación de medidas de mitigación implementadas, incluyendo potencial de reducción (tCO_2eq), indicadores, cronograma y porcentaje de avance.
LAV0025-00-2025	Parque Solar Ariguani 200mw - Parque Solar Ariguani 200mw - Licencia Ambiental. / Xuenergy Fv Sas	Estimar las emisiones directas (alcance 1) e indirectas asociadas a energía (alcance 2) de CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, NF_3 y SF_6 para la etapa constructiva, identificando fuentes de emisión y metodología de cuantificación.	No se identificó una obligación específica de mitigación en el acto administrativo analizado.
LAV0051-00-2021	Interconexión Cuestecitas - Copey - Fundación 500/220 Mil Voltios - Interconexión Cuestecitas - Copey - Fundación 500/220 Mil Voltios - Licencia Ambiental. /	Cuantificar y actualizar cada dos años las emisiones de alcance 1 y 2 (alcance 3 opcional) de CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC y SF_6, expresadas en toneladas de	Reportar en cada ICA las acciones de mitigación registradas en RENARE y los soportes de cumplimiento correspondientes.

Expediente	Titular / Proyecto	Obligación en emisiones	Obligación en mitigación
	INTERCONEXION ELECTRICA S.A. E.S.P.	CO_2eq y soportadas mediante hojas de cálculo verificables.	
LAV0052-00-2022	Parque Solar Fotovoltaico Cañahuate 240 MW - Parque Solar Fotovoltaico Cañahuate 240 MW - Licencia Ambiental./ DRUMMOND ENERGY, INC	Cuantificar las emisiones directas e indirectas (indirectas opcionales) de CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, NF_3 y SF_6, identificando fuentes de emisión y metodología de cálculo conforme a la NTC-ISO 14064-1:2020.	Presentar cada dos años la relación de medidas de mitigación implementadas, su potencial de reducción, indicadores de seguimiento y porcentaje de avance.
LAV0077-00-2022	Estudio De Impacto Ambiental Para La Construcción Y Operación De La Línea De Flujo Belleza-Casacará - Estudio De Impacto Ambiental Para La Construcción Y Operación De La Línea De Flujo Belleza-Casacará - Licencia Ambiental. / PAREX RESOURCES (COLOMBIA) AG SUCURSAL	Cuantificar las emisiones directas e indirectas (indirectas opcionales) de CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, NF_3 y SF_6 asociadas al proyecto, identificando fuentes de emisión y metodología de cálculo conforme a la NTC-ISO 14064-1:2020.	Presentar anualmente en los ICA la relación de medidas de mitigación implementadas, el estimado de reducción de GEI y el avance de ejecución de las acciones propuestas.

Fuente: ANLA,2026

Para orientar la gestión de la mitigación de estas emisiones, la ANLA ha desarrollado un conjunto de documentos sectoriales y transversales que recopilan buenas prácticas y medidas de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) para proyectos licenciados. Entre los principales documentos de referencia se encuentran:

- Guía de buenas prácticas de mitigación de GEI para el sector hidrocarburos.
- Guía de buenas prácticas de mitigación de GEI para el sector energía.
- Guía de buenas prácticas de mitigación de GEI para el sector minería.
- Guía de buenas prácticas de mitigación de GEI para proyectos de infraestructura vial.
- Guía de mitigación y adaptación al cambio climático para el sector de agroquímicos y proyectos especiales.
- Documento transversal de buenas prácticas para la mitigación de GEI aplicables a proyectos licenciados por la ANLA.

B. ADAPTACIÓN

El análisis integral de amenaza, vulnerabilidad y riesgo (AVR) permitió identificar áreas del territorio con distintas condiciones de exposición frente a eventos hidrometeorológicos y fenómenos naturales, algunos de los cuales podrían volverse más frecuentes o intensos debido al cambio climático. Con base en estos resultados, se presentan medidas de adaptación que pueden ser implementadas en los sectores evaluados para reducir la sensibilidad y fortalecer la capacidad de respuesta ante los riesgos identificados.

La ANLA cuenta con instrumentos técnicos orientados a la incorporación de medidas de adaptación al cambio climático, entre ellos el Portafolio de Buenas Prácticas para la Adaptación al Cambio Climático. Este instrumento constituye una referencia para la identificación y selección de medidas aplicables a proyectos, obras o actividades licenciadas. En este sentido, las medidas presentadas a continuación se fundamentan en las orientaciones contenidas en dicho portafolio y se relacionan con las condiciones de riesgo identificadas para el área de estudio.

De acuerdo con los resultados de la caracterización del riesgo con el cambio climático como detonante, representados en la Figura 113. Riesgo frente a eventos extremos en el área de estudio., la mayor parte del área de estudio se ubica en condición de riesgo medio, mientras que las categorías de riesgo alto y muy alto se distribuyen de manera localizada, principalmente en sectores donde confluyen amenazas climáticas elevadas,

susceptibilidades físicas asociadas a inundaciones y movimientos en masa, baja capacidad adaptativa territorial y presencia de infraestructura licenciada. En estas condiciones, se evidenció que 22 de los 37 proyectos ubicados dentro del área de estudio tienen su infraestructura asentada sobre zonas clasificadas con riesgo muy alto, lo que indica una alta exposición potencial de estas actividades frente a los efectos del cambio climático y resalta la necesidad de fortalecer las medidas de adaptación y gestión del riesgo en el territorio.

Para orientar la gestión de este riesgo, la ANLA ha desarrollado instrumentos de adaptación al cambio climático que brindan lineamientos y medidas para fortalecer la resiliencia de los proyectos licenciados frente a los efectos del cambio climático. Entre los documentos actualmente disponibles se encuentran:

- Guía transversal de adaptación al cambio climático para proyectos licenciados por la ANLA.
- Guía de buenas prácticas para la adaptación de la infraestructura vial al clima.

En la Tabla 90 se listan los proyectos que se encuentran en riesgo muy alto, junto con su categoría de riesgo asociada.

Tabla 90 Proyectos en Riesgo muy alto frente cambio climático como detonante.

Expediente	Proyectos en Riesgo por cambio climático como detonante de eventos extremos muy alto
LAM0027	Explotación Carbonífera La Loma - Mina La Loma - Pribbenow
LAM0034	Gasoducto Ballenas Barrancabermeja
LAM0832	Ampliación De Poliductos Pozos Colorados – Ayacucho
LAM1862	Operación Conjunta La Jagua
LAM2375	Explotación Minera De Carbón El Hatillo
LAM2622	Proyecto Carbonífero Calenturitas
LAM2941	Línea De Transmisión A 500 Kv Circuito Sencillo Bolívar – Copey – Ocaña – Primavera Y Asociadas
LAM3199	Extracción De Carbón Mina La Francia En La Jurisdicción Del Municipio El Paso Departamento Del Cesar
LAM3271	Explotación Minera En Las Áreas De Los Contratos 144/97 El Descanso 283/95 Similoa Y 284/95 Rincón Hondo.
LAM3308	Exploración De Hidrocarburos (Gas Y Petróleo) Y Gas Metano Asociado A Carbón Denominado La Loma
LAM3956	Construcción De La Línea Férrea Doble La Loma Puerto Drummond Sector 1 (Pk 747 + 200 – 865 + 000) Y Sector 3 (Pk 910- Pk 937) De La Red Férrea Del Atlántico
LAM4539	Campo De Explotación De Gas Natural Compae
LAM6348	Construcción De La Segunda Calzada En Los Tramos 1 Y 2b (San Roque – Cuatro Vientos) Del Trámite De Licenciamiento Del Proyecto Vial Ruta Del Sol Sector 3.
LAV0007-00-2016	Construcción De La Subestación La Loma 500 Kv Y Las Líneas De Transmisión Asociadas Upme-01-2014
LAV0007-00-2019	Línea De Transmisión De Energía Eléctrica De Doble Circuito A 500kv La Luna
LAV0011-00-2022	Subestación Colectora 500kv Y Líneas De Transmisión Colectora Cuestecitas Y Cuestecitas La Loma 500kv - Conexión Cuestecitas La Loma
LAV0018-00-2019	Parque Fotovoltaico La Loma 150mw Y Su Línea De Conexión A La Subestación La Loma
LAV0038-00-2015	Ruta Del Sol Sector 3 - Construcción Segunda Calzada De Valledupar - Bosconia - Ye De Ciénaga
LAV0051-00-2021	Interconexión Cuestecitas - Copey - Fundación 500/220 Mil Voltios - Interconexión Cuestecitas - Copey - Fundación 500/220 Mil Voltios
LAV0052-00-2022	Proyecto Fotovoltaico Celsia Solar Valledupar
LAV0078-00-2017	Central Termoeléctrica La Luna

Fuente: ANLA,2026.

De los 22 proyectos localizados en zonas de riesgo muy alto frente al cambio climático como detonante de eventos extremos, cinco cuentan con obligaciones específicas relacionadas con medidas de adaptación al cambio climático y análisis de vulnerabilidad (LAM1203, LAM3271, LAV0011-00-2022, LAV0051-00-2021 y LAV0052-00-2022). No obstante, la gestión del riesgo asociado a la variabilidad y al cambio climático también puede estar incorporada mediante otros instrumentos de manejo y seguimiento ambiental, tales como los planes de contingencia y demás obligaciones establecidas en los actos administrativos. En este contexto, los resultados del análisis permiten identificar oportunidades para fortalecer la incorporación explícita de criterios de adaptación climática en proyectos ubicados en zonas con mayores niveles de riesgo.

Para ello, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) ha desarrollado instrumentos orientados a fortalecer la adaptación al cambio climático en proyectos licenciados, entre los que se encuentran el Portafolio de *Buenas Prácticas para la Adaptación al Cambio Climático y la guía sectorial de adaptación para proyectos de infraestructura*. Estos instrumentos proporcionan medidas y lineamientos para incorporar criterios de resiliencia climática en las etapas de planificación, construcción, operación, mantenimiento y cierre de proyectos.

Con base en la naturaleza de los proyectos presentes en la Zona Minera del Cesar y en los riesgos identificados durante la caracterización, principalmente la reducción de la disponibilidad hídrica, el incremento de la variabilidad climática, las inundaciones, los movimientos en masa y la alteración de la conectividad ecológica, en los apartados siguientes se presentan medidas de adaptación derivadas de los instrumentos de adaptación al cambio climático desarrollados por la ANLA, particularmente del Portafolio de Buenas Prácticas para la Adaptación al Cambio Climático y de las guías sectoriales disponibles. Estas medidas fueron seleccionadas y contextualizadas de acuerdo con las condiciones y riesgos identificados en el área de estudio, con el fin de orientar la gestión del riesgo climático de los proyectos licenciados y fortalecer su capacidad de adaptación frente a escenarios climáticos futuros.

Sector Hidrocarburos

Fuente: *Guía de Adaptación al Cambio Climático – Sector Hidrocarburos (ANLA, 2020)*

Principales riesgos identificados en el área de estudio

- Reducción de la disponibilidad del recurso hídrico superficial.
- Incremento del riesgo por inundaciones asociado a eventos de precipitación extrema.
- Mayor susceptibilidad a procesos de erosión y socavación.
- Incremento de la exposición de la infraestructura frente a eventos hidrometeorológicos extremos.
- Aumento de la variabilidad climática y de la temperatura.

Medidas de adaptación recomendadas

- Incorporar el análisis de riesgo climático en la localización, diseño, construcción, operación, mantenimiento y abandono de la infraestructura, considerando los escenarios climáticos futuros para la región.
- Reforzar la capacidad hidráulica de drenajes, obras de contención y sistemas de manejo de escorrentías para responder a eventos de precipitación extrema.
- Diseñar o adecuar plataformas, estaciones, tanques y demás infraestructura crítica considerando los niveles máximos esperados de inundación y los procesos de socavación.
- Implementar soluciones basadas en la naturaleza, como revegetalización, bioingeniería y recuperación de coberturas riparias, para disminuir los procesos erosivos y favorecer la regulación hídrica.
- Fortalecer los sistemas de monitoreo hidrometeorológico y de alerta temprana para ajustar la operación durante eventos climáticos extremos.

- Implementar estrategias de uso eficiente del agua y planes de contingencia frente a escenarios de reducción de la oferta hídrica superficial
- Implementar programas de seguimiento a la disponibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo, ajustando las estrategias de captación, almacenamiento y uso eficiente del agua de acuerdo con las condiciones hidrológicas proyectadas para el área de estudio.

Sector Infraestructura Vial y Línea

Fuente*: Guía de Buenas Prácticas para la Adaptación de las Carreteras al Clima (ANLA, 2020)*

Principales riesgos identificados en el área de estudio

- Riesgo por inundaciones en corredores de drenaje y planicies aluviales.
- Riesgo por movimientos en masa en sectores de ladera, especialmente hacia la Serranía del Perijá.
- Riesgo de erosión y socavación que compromete la estabilidad de la infraestructura.
- Incremento de la exposición de la infraestructura vial y lineal frente a eventos de precipitación extrema.
- Afectación potencial de la conectividad ecológica por el desarrollo y operación de infraestructura lineal.

Medidas de adaptación recomendadas

- Incorporar el análisis de riesgo climático en la planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura vial y lineal, considerando los escenarios climáticos futuros para la región.
- Incrementar la capacidad hidráulica de alcantarillas, box culverts, cunetas y demás obras de drenaje para responder a eventos de precipitación extrema.
- Evitar, en la medida de lo posible, la localización de nueva infraestructura en sectores identificados con alta susceptibilidad a inundaciones y movimientos en masa.
- Implementar obras de estabilización de taludes mediante soluciones estructurales y técnicas de bioingeniería.
- Desarrollar programas de monitoreo geotécnico e hidrológico para detectar oportunamente procesos de erosión, socavación e inestabilidad de taludes.
- Implementar medidas de revegetalización y control de erosión en áreas intervenidas.
- Incorporar criterios de conectividad ecológica mediante pasos de fauna y conservación de corredores biológicos en proyectos lineales ubicados en sectores identificados como refugios climáticos.

Guía Transversal de Adaptación

Fuente*: Guía de Adaptación Transversal al Cambio Climático (ANLA, 2020)*

Los resultados del análisis integral de amenaza, vulnerabilidad y riesgo evidencian que varios de los riesgos identificados son comunes a los diferentes sectores presentes en la Zona Minera del Cesar. En consecuencia, además de las medidas específicas para cada sector, se recomienda implementar las siguientes acciones de adaptación de carácter transversal:

- Incorporar los resultados del análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo climático en los instrumentos de planificación, diseño, operación, mantenimiento, seguimiento y cierre de los proyectos.
- Fortalecer los sistemas de monitoreo hidrometeorológico, hidrológico y geotécnico, priorizando las zonas identificadas con riesgo alto y muy alto.
- Desarrollar planes de contingencia específicos para escenarios de sequía prolongada, lluvias extremas, inundaciones y movimientos en masa.

- Promover la restauración de bosques riparios, humedales, coberturas naturales y corredores ecológicos como medidas de adaptación basadas en ecosistemas que contribuyan a incrementar la regulación hídrica, disminuir la erosión y reducir la fragmentación del paisaje.
- Fortalecer la gestión del conocimiento mediante el intercambio de información climática, el desarrollo de capacidades técnicas y la articulación entre autoridades ambientales, entidades territoriales, IDEAM, operadores y comunidades, con el fin de mejorar la preparación y respuesta frente a eventos climáticos extremos.
- Incorporar indicadores de seguimiento que permitan evaluar periódicamente la efectividad de las medidas de adaptación implementadas y realizar los ajustes necesarios bajo un enfoque de gestión adaptativa.
- Implementar programas de monitoreo hidrogeológico y de calidad del agua durante las etapas de operación, cierre y pos-cierre de los proyectos mineros, con el fin de evaluar la evolución de las interacciones entre aguas superficiales, aguas subterráneas y tajos inundados bajo escenarios de cambio climático.

En conjunto, estas medidas constituyen una hoja de ruta para fortalecer la capacidad adaptativa de los proyectos licenciados ubicados en la Zona Minera del Cesar, promoviendo la incorporación del riesgo climático en la toma de decisiones y contribuyendo a reducir la vulnerabilidad de la infraestructura, los ecosistemas y el recurso hídrico frente a los escenarios de cambio climático proyectados para la región.

Como parte de las acciones institucionales para fortalecer la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo, la ANLA ha desarrollado una herramienta estratégica de soporte conocida como el Tablero de Variabilidad Climática. Esta plataforma, que integra información histórica y proyectada sobre variables como precipitación, temperatura y humedad, se encuentra conectada con sistemas de pronóstico hidrológico como el FEWS del IDEAM, lo cual fortalece su capacidad anticipativa.

En el caso de proyectos licenciados, esta herramienta facilita el seguimiento climático y la activación de alertas tempranas, apoyando la implementación de medidas correctivas o de contingencia ante condiciones climáticas extremas. Su aplicación permite mejorar la toma de decisiones con base en información técnica actualizada, contribuyendo así a una gestión más eficaz de los riesgos climáticos.

En el siguiente vínculo se puede acceder al Tablero de control "Reporte de variabilidad climática":
Tablero de control "Reporte de variabilidad climática"

XV. ANÁLISIS DE INTEGRALIDAD

El análisis de integralidad para la Zona Minera del Cesar tiene como propósito reconocer la convergencia de presiones actuales y futuras sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, a partir de la lectura conjunta de los proyectos licenciados, las prospectivas sectoriales y las categorías estandarizadas de impacto —CEI— identificadas para el área regionalizada. Bajo este enfoque, el análisis no se limita a la evaluación individual de expedientes, sectores o subsectores, sino que busca identificar relaciones entre fuentes de presión, componentes ambientales sensibles y dinámicas territoriales con capacidad de generar impactos acumulativos o sinérgicos a escala regional.

De acuerdo con la información disponible, si bien en el marco de las prospectivas sectoriales se consideran los sectores de hidrocarburos, minería y energía, para el área de estudio únicamente se registran prospectivas asociadas a hidrocarburos —ANH— y minería —ANM—, sin desarrollos proyectados por parte de la UPME. En este sentido, el análisis de impactos futuros se concentra en estos dos sectores extractivos, considerando su potencial de incrementar presiones sobre componentes estratégicos como el recurso hídrico, el suelo, el paisaje,

los ecosistemas terrestres y el medio socioeconómico. No obstante, esta lectura se complementa con las presiones actuales derivadas de los proyectos licenciados en energía, infraestructura, hidrocarburos y minería, cuya presencia configura una matriz territorial compleja.

En conjunto, la revisión de impactos evidencia recurrencia de afectaciones asociadas a la alteración de la calidad del suelo, la alteración de la calidad del recurso hídrico superficial continental, la modificación de la estructura ecológica del paisaje, la afectación de comunidades de fauna terrestre, ecosistemas y hábitats terrestres, así como la alteración de actividades económicas y la generación o intensificación de conflictos socioambientales. Por tanto, la integralidad del análisis exige considerar la superposición espacial y temporal de actividades, la acumulación de obligaciones ambientales, los procesos de cierre o transición productiva, la infraestructura lineal y puntual existente y la sensibilidad ambiental alta identificada en la mayor parte del área de estudio.

A. IMPACTOS PRESENTES

Proyectos licenciados ANLA

En el área regionalizada de la Zona Minera del Cesar, los impactos presentes asociados a los proyectos de competencia de la ANLA se analizan a partir de una configuración multisectorial conformada por treinta y siete (37) proyectos en estado de licenciamiento ambiental, correspondientes a los sectores de energía, hidrocarburos, infraestructura y minería. El sector energético presenta la mayor participación, con trece (13) proyectos, mientras que los sectores de hidrocarburos, infraestructura y minería registran ocho (8) proyectos cada uno. Esta distribución refleja la coexistencia de proyectos de explotación de carbón y corredores de transporte asociados a la dinámica extractiva histórica de la región, junto con líneas de transmisión, subestaciones, instalaciones de generación fotovoltaica y otras infraestructuras de conexión eléctrica que han adquirido una presencia creciente en el territorio.

La actualización del estado de licenciamiento incorpora siete (7) proyectos adicionales respecto del reporte de 2021, de los cuales seis (6) pertenecen al sector energético y uno (1) al sector de hidrocarburos. Esta variación evidencia una transformación progresiva de la composición sectorial del área regionalizada, asociada principalmente con el desarrollo de proyectos de generación solar y el fortalecimiento de la infraestructura de transmisión y conexión eléctrica. No obstante, estas nuevas dinámicas concurren con proyectos mineros, hidrocarburíferos, viales y férreos existentes, así como con procesos de cierre, poscierre y transición productiva del subsector carbón. En consecuencia, el análisis regional debe considerar tanto las presiones derivadas de la operación como aquellas relacionadas con el desmantelamiento, abandono y rehabilitación de las áreas intervenidas.

En este contexto, los cierres mineros constituyen un elemento relevante dentro del análisis de impactos presentes, debido a que mantienen obligaciones ambientales y socioambientales cuya ejecución y efectividad deben verificarse durante periodos prolongados. Su seguimiento requiere considerar, entre otros aspectos, la estabilidad física y geotécnica de las áreas intervenidas, la recuperación de coberturas, la restauración de ecosistemas, el manejo de drenajes y materiales, la evolución de los tajos mineros y la interacción entre las aguas superficiales y subterráneas. Asimismo, el llenado de los tajos en escenarios de cierre puede modificar progresivamente las relaciones hidráulicas regionales y generar incertidumbres respecto de la calidad del agua, lo que refuerza la necesidad de mantener redes de monitoreo, verificar tendencias y asegurar la trazabilidad de las medidas y obligaciones establecidas en los instrumentos de manejo ambiental.

Como insumo para la lectura integral de estas presiones, la jerarquización de impactos permite identificar la recurrencia de las Categorías Estandarizadas de Impacto —CEI— asociadas a los diferentes sectores licenciados. En el medio abiótico sobresalen las alteraciones de la calidad del suelo, relacionadas principalmente con la ocupación del territorio, las excavaciones, los movimientos de tierra, la compactación y el manejo de materiales; las modificaciones de la calidad del aire, vinculadas con las emisiones de material particulado y otros

contaminantes atmosféricos, así como con la generación de ruido y vibraciones; y las alteraciones del recurso hídrico superficial, sus sedimentos y su dinámica hidromorfológica, derivadas de la intervención de drenajes, la escorrentía, el arrastre de sedimentos y el manejo de aguas. Estas presiones adquieren especial relevancia en los procesos de cierre y poscierre, en los cuales deben verificarse la estabilidad de las geoformas, el control de la erosión, el funcionamiento de los sistemas de drenaje y la evolución de la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos.

En el medio biótico, las categorías de mayor recurrencia se asocian con la afectación de comunidades de fauna y flora, la transformación de ecosistemas y hábitats terrestres y acuáticos, y la modificación de la estructura ecológica del paisaje, particularmente por la pérdida o transformación de coberturas, la fragmentación y la disminución de la conectividad ecológica. Por su parte, en el medio socioeconómico se destacan la generación o intensificación de conflictos socioambientales, la alteración de la percepción visual del paisaje, los cambios en las actividades económicas, la infraestructura física y social, la movilidad, la conectividad local y los usos socioeconómicos del suelo. En escenarios de cierre minero, estos aspectos deben analizarse de manera articulada con los procesos de rehabilitación ambiental y transición productiva, debido a los cambios que pueden presentarse en el empleo, las actividades económicas, el uso del territorio y las relaciones entre comunidades, titulares de los proyectos e instituciones.

La recurrencia de estas categorías no constituye, por sí sola, una medida de la gravedad, significancia o materialización efectiva de los impactos. Sin embargo, permite reconocer componentes ambientales sensibles, identificar presiones concurrentes y orientar el análisis de posibles interacciones acumulativas o sinérgicas. En consecuencia, la lectura regional debe integrar los proyectos en operación, las infraestructuras asociadas y los procesos de cierre y poscierre, así como la trazabilidad de las obligaciones de manejo, restauración, rehabilitación, compensación y seguimiento, sin sustituir el análisis específico que corresponde efectuar en el marco de cada expediente e instrumento de control ambiental.

Actividades fuera de licenciamiento de la ANLA

El análisis de integralidad parte de la idea de que los efectos sobre el ambiente no se producen de forma aislada ni en un solo momento, sino que responden a la suma de múltiples procesos que se superponen en el tiempo. Este enfoque busca mostrar cómo un mismo territorio y sus componentes ambientales reciben presiones simultáneas y sucesivas, que se van acumulando y modifican progresivamente sus condiciones.

Para hacer operativo este análisis, se identifican los Componentes Ambientales de Valor (VEC), entendidos como aquellos elementos del entorno biofísico o social especialmente relevantes para la gestión ambiental, por ejemplo: un río, un ecosistema, una especie, una comunidad o un servicio ecosistémico clave. Estos componentes se priorizan porque, por su importancia ecológica, social o cultural, requieren un seguimiento particular y son más sensibles a la suma de presiones en el territorio.

Sobre estos VEC se reconocen y relacionan distintas fuentes de presión, entre ellas:
- Las intervenciones y cambios acumulados en el pasado.
- Las actividades actuales que generan presión (dentro y fuera del ámbito del licenciamiento de la ANLA).
- Los proyectos y desarrollos sectoriales previstos a futuro y la forma en que el cambio climático modificará las condiciones de los componentes ambientales.

Los efectos que resultan de esa combinación se conocen como impactos acumulativos: impactos adicionales o incrementales que aparecen cuando, sobre la base de los efectos de un proyecto determinado, se suman los generados por otras actividades que ya impactaron, impactan o impactarán el mismo VEC, incluso si no están bajo el alcance del licenciamiento ambiental de la ANLA.

En conjunto, el análisis de integralidad permite entender cómo diferentes actividades y factores se combinan en un mismo espacio y sobre los mismos VEC, al considerar simultáneamente los impactos pasados, presentes y potenciales futuros. Esta perspectiva ofrece una base más sólida para definir medidas de manejo ajustadas al contexto real de presión sobre el territorio y con mayores probabilidades de ser efectivas y sostenibles en el tiempo.

- Explotación de carbón a cielo abierto.
- Ganadería bovina (carne y leche).
- Agricultura comercial (palma de aceite, arroz, maíz, yuca, plátano, frutales y café).
- Agroindustria (procesamiento de palma de aceite, arroz y lácteos).
- Transporte y logística.
- Construcción e infraestructura.
- Turismo cultural y de naturaleza.
- Extracción de materiales de construcción (canteras y materiales de arrastre).
- Extracción ilícita de minerales

Explotación de carbón a cielo abierto

La minería de carbón se ha consolidado como una de las actividades económicas más importantes del departamento del Cesar y de Colombia durante las últimas décadas. La región concentra cerca del 32 % de las reservas carboníferas del país y ha experimentado una profunda transformación productiva asociada al desarrollo de la minería a gran escala, especialmente en los municipios de La Jagua de Ibirico, El Paso, Becerril y Chiriguaná (DANE, 2014; ANM, 2017). Aunque esta actividad ha impulsado el crecimiento económico regional, también ha transformado los patrones de ocupación del territorio, sustituyendo actividades agropecuarias tradicionales por una economía cada vez más dependiente de la extracción de recursos naturales, proceso descrito como reprimarización económica (Montoya-Domínguez, 2018).

Desde el punto de vista social, la minería ha contribuido a la generación de empleo, regalías e infraestructura; sin embargo, estos beneficios no siempre se han reflejado en mejoras proporcionales en la calidad de vida de la población. En consecuencia, municipios con alta producción carbonífera continúan enfrentando problemáticas relacionadas con pobreza, desigualdad, dependencia económica y limitada diversificación productiva (Coronado, 2012; Cardoso, 2015). Asimismo, la expansión minera ha favorecido la aparición de conflictos socioambientales entre comunidades, empresas e instituciones, principalmente por la competencia por los recursos naturales, la transformación del paisaje y las afectaciones sobre las actividades económicas tradicionales (Montoya-Domínguez, 2018).

En el ámbito ambiental, la minería a cielo abierto ha generado la remoción de cobertura vegetal, la fragmentación de hábitats, la modificación de la topografía y la alteración de las dinámicas hidrológicas. La expansión de las áreas de explotación ha ocasionado la pérdida de bosques de galería, vegetación secundaria y zonas agropecuarias, reduciendo la conectividad ecológica del paisaje (Anaya y Díaz, 2016, citados por Rojas-Páez, 2025). A su vez, el incremento de la presión sobre las fuentes de agua superficiales y subterráneas ha generado preocupación por la disponibilidad futura del recurso hídrico en una región donde las actividades agropecuarias dependen de estos sistemas naturales (Anaya, 2016; Cardoso, 2015).

Diversos estudios también han evidenciado impactos sobre la salud humana asociados a la minería de carbón. Palmer et al. (2010) concluyeron que los efectos ambientales de la minería a cielo abierto son extensos, persistentes y, en muchos casos, irreversibles, mientras que las medidas de mitigación suelen ser insuficientes para compensar las pérdidas ambientales y sociales. Estas conclusiones son especialmente relevantes para el corredor minero del Cesar, donde municipios como La Jagua de Ibirico, Becerril y El Paso fueron declarados áreas fuente de contaminación atmosférica debido a los elevados niveles de material particulado (Anaya, 2016).

En este contexto, diversas organizaciones sociales han reportado la presencia de enfermedades respiratorias y otras afecciones posiblemente relacionadas con la exposición prolongada al polvo de carbón (Cardoso, 2015).

Finalmente, la experiencia del departamento del Cesar demuestra que la minería de carbón constituye una actividad con importantes beneficios económicos, pero también con profundas implicaciones territoriales, sociales y ambientales. La limitada capacidad institucional para el seguimiento y control de los impactos, señalada por Rudas (2010), ha contribuido a incrementar la percepción de desconfianza de las comunidades frente a la gestión ambiental, evidenciando la necesidad de fortalecer la planificación territorial y la gobernanza ambiental para garantizar un desarrollo más sostenible del sector minero.

Ganadería bovina

La ganadería bovina ha sido históricamente una de las principales actividades económicas del departamento del Cesar y ha desempeñado un papel fundamental en la configuración de su estructura social, económica y territorial. Tras la crisis del algodón en la década de 1980, la producción bovina se consolidó como el principal motor del desarrollo rural hasta el auge de la minería de carbón en la década de 1990 (Gamarra, 2005; Gamarra, 2017). En la actualidad, el departamento alberga uno de los mayores inventarios bovinos del país, con cerca de 1,68 millones de cabezas de ganado, actividad que continúa siendo una fuente importante de empleo e ingresos para las comunidades rurales (Rivera et al., 2021).

No obstante, el predominio de sistemas ganaderos extensivos ha generado importantes desafíos socioeconómicos. La ocupación de grandes extensiones de tierra con baja productividad ha favorecido la concentración de la propiedad rural, limitado la diversificación productiva y reducido las oportunidades para pequeños productores (FAO & ADR, 2019; Gamarra, 2005). Esta estructura agraria, sumada a la dependencia de actividades primarias, ha incrementado la vulnerabilidad económica de las comunidades rurales frente a factores como la variabilidad climática y las fluctuaciones del mercado. Asimismo, la baja rentabilidad de muchos sistemas tradicionales ha impulsado la migración de población joven hacia centros urbanos y hacia el sector minero, contribuyendo al envejecimiento de la población rural y dificultando el relevo generacional (Rivera et al., 2021).

La concentración histórica de la tierra también ha estado estrechamente relacionada con los conflictos sociales y territoriales que han caracterizado al departamento. El Centro Nacional de Memoria Histórica señala que la expansión de la ganadería, junto con el posterior desarrollo de la minería, estuvo acompañada por disputas por la tenencia de la tierra, procesos de despojo y desplazamiento forzado durante el conflicto armado, transformando profundamente las dinámicas sociales y productivas de las comunidades rurales (Molinares & Jaccard, 2016).

Desde la perspectiva ambiental, la expansión de la frontera ganadera ha sido uno de los principales motores históricos de transformación del paisaje en el Cesar. La conversión de ecosistemas naturales en áreas de pastoreo favoreció la pérdida y fragmentación de coberturas como el bosque seco tropical, los bosques de galería y la vegetación secundaria, afectando la conectividad ecológica, la biodiversidad y servicios ecosistémicos como la regulación hídrica y la conservación del suelo (Pizano & García, 2014). Adicionalmente, el manejo extensivo del ganado ha contribuido a procesos de compactación y erosión de los suelos, deterioro de la calidad del agua y emisiones de gases de efecto invernadero, impactos que han impulsado la implementación de sistemas silvopastoriles como una alternativa para mejorar la sostenibilidad del sector (Rivera et al., 2021).

En conjunto, la evidencia indica que la transformación del paisaje en el departamento del Cesar no puede atribuirse únicamente a la minería de carbón. La expansión histórica de la ganadería extensiva constituyó el primer gran proceso de cambio en el uso del suelo y de reorganización del territorio, mientras que la minería intensificó posteriormente estas transformaciones, configurando el escenario socioambiental que caracteriza actualmente al departamento (Gamarra, 2017; Rivera et al., 2021).

Agricultura comercial

La agricultura comercial constituye una de las principales actividades productivas del departamento del Cesar, donde cultivos como la palma de aceite, el arroz, el maíz, la yuca, el plátano, los frutales y el café representan una proporción importante de la producción agrícola regional (UPRA, 2023). En la Zona Minera del Cesar (ZMC), esta actividad coexiste con la explotación carbonífera, generando presiones adicionales sobre el territorio y los recursos naturales. En particular, el departamento es uno de los principales productores de palma de aceite del país; sin embargo, el establecimiento y expansión de este cultivo ha generado impactos ambientales como el cambio en el uso del suelo, la erosión, la pérdida de la capa orgánica, la alteración de la calidad del agua, la fragmentación de los ecosistemas, la contaminación por agroquímicos, los vertimientos provenientes de viveros y plantas de beneficio, la inadecuada disposición de residuos y el deterioro de la calidad del aire por emisiones de partículas y gases de combustión.

De acuerdo con Rojas y Tenorio (2024), estas actividades incrementan la presión sobre los recursos hídricos y afectan componentes ambientales como la calidad del suelo, las aguas superficiales y los hábitats de la fauna y la flora. Asimismo, ella señala que los monocultivos requieren grandes extensiones de terreno y una alta demanda de recursos naturales, lo que favorece la pérdida de biodiversidad y el fraccionamiento de la integridad ecológica y funcional de los ecosistemas naturales. A esto se suma que las prácticas agrícolas intensivas asociadas al uso de fertilizantes y plaguicidas pueden provocar contaminación de suelos y cuerpos de agua por escorrentía y lixiviación, mientras que cultivos como el arroz bajo riego y la palma de aceite incrementan la demanda del recurso hídrico, situación que puede intensificarse en un territorio donde también existe una alta demanda de agua derivada de la actividad minera (Rojas y Tenorio, 2024).

Desde la perspectiva socioeconómica, la agroindustria genera empleo y dinamiza la economía regional; sin embargo, cuando se desarrolla bajo esquemas de producción extensiva también puede ocasionar efectos negativos sobre la estructura productiva y los medios de vida de las comunidades rurales. Rojas y Tenorio (2024) indican que los sistemas de monocultivo son considerados poco sostenibles debido a la transformación de los ecosistemas y a las afectaciones sobre las formas tradicionales de subsistencia. De igual manera, la expansión de cultivos agroindustriales, especialmente de palma de aceite, favorece la concentración de la propiedad rural, limita el acceso a la tierra para pequeños productores y reduce la diversidad productiva del territorio. En la ZMC estos procesos se suman a las presiones generadas por la minería, incrementando la competencia por el uso del suelo y del recurso hídrico. Además, la dependencia de un número reducido de cultivos comerciales aumenta la vulnerabilidad económica frente a fluctuaciones de precios, plagas, enfermedades y eventos climáticos extremos, lo que puede afectar la estabilidad de los ingresos rurales y la seguridad alimentaria de las comunidades (Rojas y Tenorio, 2024).

Agroindustria

La agroindustria constituye un importante eslabón de la cadena productiva del departamento del Cesar, al transformar materias primas provenientes de actividades agrícolas y pecuarias, principalmente palma de aceite, arroz y leche, generando valor agregado, empleo y dinamizando la economía regional (UPRA, 2023). En la Zona Minera del Cesar (ZMC), estas actividades coexisten con la explotación carbonífera y otras actividades industriales, incrementando la demanda sobre los recursos naturales y la infraestructura disponible. No obstante, los procesos industriales asociados a la extracción de aceite de palma, la molinería de arroz y el procesamiento de productos lácteos pueden generar impactos ambientales relacionados con el elevado consumo de agua y energía, la generación de aguas residuales con alta carga orgánica, aceites y grasas, la emisión de material particulado, gases de combustión y ruido, así como la producción de residuos sólidos y subproductos industriales que, cuando no son manejados adecuadamente, afectan la calidad del suelo, del agua y del aire (Fedepalma, 2022; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2002).

En la agroindustria de la palma de aceite, los mayores impactos ambientales están asociados a los efluentes generados durante la esterilización, digestión y extracción del aceite, conocidos como Palm Oil Mill Effluent

(POME), los cuales presentan elevadas concentraciones de materia orgánica, aceites y grasas, sólidos suspendidos y nutrientes. Si estos efluentes no reciben un tratamiento adecuado, pueden disminuir el oxígeno disuelto de los cuerpos de agua y afectar la fauna acuática y la calidad del recurso hídrico (Fedepalma, 2022). De igual manera, la combustión de biomasa y combustibles en calderas genera emisiones atmosféricas de material particulado y gases, mientras que la generación de lodos, fibras, cascarillas y otros residuos requiere un manejo ambiental adecuado para evitar procesos de contaminación y degradación del suelo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2002). En el caso de la industria arrocera, el secado y la molienda producen emisiones de polvo, ruido y residuos como la cascarilla de arroz, mientras que la industria láctea se caracteriza por un elevado consumo de agua y por generar vertimientos con altas concentraciones de materia orgánica, grasas, proteínas y detergentes, los cuales pueden alterar la calidad de las aguas superficiales si no son tratados apropiadamente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2002).

Desde la perspectiva socioeconómica, la agroindustria favorece la generación de empleo, el fortalecimiento de las cadenas productivas y el desarrollo económico regional; sin embargo, también puede ocasionar impactos relacionados con el incremento en la demanda de agua y energía, la presión sobre los servicios públicos, el aumento del tráfico de vehículos pesados, la generación de ruido, olores y emisiones atmosféricas que afectan la calidad de vida de las comunidades cercanas. En la ZMC, estos efectos pueden intensificarse debido a la coexistencia con la actividad minera, incrementando la presión sobre los recursos naturales y la infraestructura regional. Por ello, la implementación de tecnologías limpias, sistemas eficientes de tratamiento de aguas residuales, estrategias de economía circular para el aprovechamiento de subproductos y programas de producción más limpia constituyen medidas fundamentales para reducir los impactos ambientales y mejorar la sostenibilidad de la agroindustria en el departamento del Cesar (Fedepalma, 2022; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2002; UPRA, 2023)

Transporte y logística

El sector de transporte y logística en la Zona Minera del Cesar está estrechamente vinculado a la actividad minera y agroindustrial de la región, constituyendo un eje fundamental para la movilización de carbón, productos agropecuarios e insumos. La actividad minera del carbón ha sido catalogada como de alto impacto ambiental, señalando que la producción, manipulación, trituración, transporte, almacenamiento y embarque del mineral generan consecuencias negativas en los ecosistemas si no cuentan con tecnología moderna y manejos más limpios (Defensoría del Pueblo, 2008). Entre los principales efectos se encuentran la alteración de la calidad del aire por emisiones de material particulado y gases contaminantes asociados al tránsito de vehículos pesados, el incremento de los niveles de ruido ambiental, la fragmentación de hábitats y el efecto barrera para la fauna silvestre, así como la generación de procesos erosivos y la alteración de la dinámica hídrica local por la interrupción de drenajes naturales (El Heraldo, 2022). La acumulación de estos impactos, sumada a la densa red de infraestructura existente y proyectada, configura un escenario de presión creciente sobre los componentes ambientales, especialmente en áreas de alta sensibilidad ecológica y social

Construcción e infraestructura

El desarrollo de infraestructura en la Zona Minera del Cesar, que incluye proyectos viales, férreos y energéticos, genera impactos ambientales que se manifiestan durante las fases de construcción y operación. La construcción de infraestructura vial produce impactos y/o variaciones en el ambiente, generando amenazas para el equilibrio de los sistemas que la conforman y modificando las condiciones naturales de los servicios ecosistémicos. En la zona se identifican proyectos como la Ruta del Sol – Sector 3, que tiene una extensión aproximada de 465 kilómetros e integra los departamentos del Cesar, Magdalena y Bolívar, la Red Férrea del Atlántico y diversas líneas de transmisión eléctrica, cuya implementación implica la ocupación de terrenos, movimientos de tierra y la alteración de la calidad del suelo y del paisaje (Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, 2025). La infraestructura vial y férrea actúa como facilitadora de otras presiones, al mejorar el acceso a áreas remotas y

facilitar la expansión de la frontera agropecuaria, la minería ilegal y otras actividades que incrementan los impactos acumulativos en el territorio.

Turismo cultural y de naturaleza

El turismo cultural y de naturaleza en el departamento del Cesar, asociado a la Sierra Nevada de Santa Marta, la Serranía del Perijá y el complejo cenagoso de Zapatosa, ha crecido como una alternativa económica con potencial de desarrollo. Sin embargo, cuando no se planifica adecuadamente, genera impactos ambientales significativos. En la Sierra Nevada de Santa Marta se han evidenciado cambios, específicamente en la parte del límite del Resguardo Indígena Arhuaco, donde el crecimiento del turismo ha ejercido presión sobre la naturaleza y ha transformado el territorio (Restrepo Campo, 2024). La "turistificación" término usado para referirse a la transformación de los territorios a raíz del turismo, lleva la subordinación del hábitat a las demandas del mercado y su instrumentalización para el consumo de los visitantes, lo que implica reducir el sentido sagrado que la comunidad indígena le ha dado al territorio que habita (Restrepo Campo, 2024). Los impactos incluyen la compactación de suelos por el tránsito intensivo en senderos, la perturbación de fauna por ruido y presencia humana, la construcción de infraestructura en áreas frágiles, la generación de residuos sólidos y los vertimientos de aguas residuales sin tratamiento adecuado. En el Cesar, persisten desafíos relacionados con el turismo no regulado que afecta la biodiversidad y la integridad cultural de los pueblos originarios (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2025). Desde la perspectiva sociocultural, el turismo introduce nuevas presiones sobre las comunidades, al mercantilizar rituales y prácticas tradicionales, modificar roles internos y generar conflictos por la distribución de ingresos.

Extracción de materiales de construcción (canteras y materiales de arrastre)

La extracción de materiales de construcción, como arenas, recebo, gravas, piedras y arcillas, constituye una actividad que genera una importante presión sobre los recursos naturales en el departamento del Cesar y en la cuenca del río Cesar. Aunque esta actividad satisface la demanda del sector de la construcción, también se presentan casos de extracción no autorizada, particularmente de materiales de arrastre obtenidos directamente del cauce del río. En el municipio de San Juan del Cesar, Ortega Daza (2017) evidenció que la extracción de materiales de arrastre sin planeación técnica ni ambiental afecta significativamente los regímenes hídricos y sedimentológicos del río Cesar, generando impactos ambientales negativos sobre el entorno. Entre los principales efectos de esta actividad se encuentran la remoción y degradación de suelos por pérdida de la capa vegetal y compactación, la generación de emisiones de material particulado que afectan la calidad del aire, la modificación de la dinámica fluvial y de los procesos de transporte y deposición de sedimentos, la pérdida de cobertura vegetal, la fragmentación de hábitats y el incremento de los niveles de ruido ambiental. Asimismo, la alteración de los cauces y las riberas puede afectar la estabilidad de los ecosistemas acuáticos y reducir la capacidad de regulación natural de los cuerpos de agua. Estas afectaciones, sumadas a las presiones derivadas de la minería a gran escala, la expansión agropecuaria y otras actividades productivas presentes en el territorio, contribuyen a un proceso acumulativo de degradación ambiental que compromete la conservación de la biodiversidad, la disponibilidad de recursos naturales y el bienestar de las comunidades locales (Ortega Daza, 2017).

Extracción ilícita de minerales

La extracción ilícita de minerales en el departamento del Cesar, que incluye la minería ilegal de oro y otros minerales, constituye una de las presiones más críticas sobre los recursos naturales y las comunidades locales. La minería ilegal genera impactos, muchas veces irreversibles, en las comunidades indígenas, la biodiversidad y el medio ambiente. Esta actividad, asociada a la presencia de grupos armados y redes criminales, genera impactos ambientales significativos que incluyen la deforestación de bosques de galería y áreas ribereñas, la alteración de cauces por dragado y excavación con aumento de la turbidez y pérdida de hábitat acuático, y la liberación de mercurio utilizado en la amalgamación del oro. La extracción ilícita de minerales, al operar sin control, degrada los recursos naturales y ejerce una presión adicional sobre el territorio. Los impactos

acumulativos de la minería ilegal se superponen con los de otras actividades, como los cultivos ilícitos y la ganadería extensiva, configurando un escenario de alta vulnerabilidad socioambiental que afecta particularmente a las comunidades ribereñas y a los ecosistemas acuáticos. (Procuraduría General de la Nación, 2024).

B. IMPACTOS FUTUROS

Cambio Climático

De acuerdo con las proyecciones climáticas futuras para el área de estudio, el territorio experimentará un incremento progresivo de la temperatura y modificaciones en los patrones de precipitación hacia finales del siglo XXI. Bajo el escenario SSP3-7.0, seleccionado por representar una de las trayectorias de mayor presión climática y una de las más probables para la región, las temperaturas mínimas pasarían de valores cercanos a 25,0 °C en la actualidad hasta aproximadamente 26,8 °C hacia finales de siglo, evidenciando una reducción progresiva de las condiciones de enfriamiento nocturno. En cuanto a la precipitación, las proyecciones muestran una alta variabilidad interanual. Bajo el escenario SSP3-7.0, los valores anuales proyectados oscilan entre 1.140 mm y 1.719 mm, reflejando una alternancia más marcada entre años secos y húmedos en comparación con escenarios de menores emisiones. Esta condición incrementa simultáneamente la exposición del territorio a déficits hídricos, eventos de precipitación intensa y mayores desafíos para la gestión del recurso hídrico.

En conjunto, estas condiciones configuran un escenario regional caracterizado por una mayor demanda evaporativa, un incremento del estrés hídrico y una mayor frecuencia de eventos extremos asociados tanto a periodos de déficit de precipitación como a lluvias intensas concentradas en intervalos cortos. En consecuencia, el cambio climático se constituye en un factor transversal capaz de modificar la dinámica de los sistemas hidrológicos, ecológicos y productivos presentes en la Zona Minera del Cesar, incrementando su vulnerabilidad frente a las condiciones climáticas futuras.

Los efectos más relevantes del cambio climático se evidencian en el componente hídrico superficial. La modelación hidrológica desarrollada para las 16 Unidades Hidrológicas de Análisis (UHA) bajo el escenario SSP3-7.0 proyecta una reducción generalizada de la oferta hídrica, reflejada en disminuciones de los caudales ambientales (Ca IRH), los caudales de permanencia (Q90, Q95 y Q97.5), los caudales mínimos (7Q10) y los caudales de reserva ecológica. Aunque todas las UHA mantienen una categoría de regulación hídrica muy baja, los resultados evidencian condiciones futuras más restrictivas para el sostenimiento de los caudales ambientales y ecológicos.

Las mayores reducciones se presentan en unidades de menor magnitud hidrológica como Caño Guayacán, cuyo caudal ambiental (Ca IRH) disminuye de 0,2609 m^3/s a 0,0144 m^3/s, equivalente a una reducción cercana al 95 %, y Caño Arroyo La Aurora, que pasa de 0,0292 m^3/s a 0,0068 m^3/s, con una disminución aproximada del 77 %. De igual manera, Caño Guasimal registra una reducción cercana al 91 %, mientras que los Directos al Río Bajo Cesar y Sistema Cenagoso Zapatosa presentan disminuciones del orden del 93 %. La reducción también es significativa en corrientes de importancia regional. El río Magiriaimo presenta una disminución aproximada del 81 % en el caudal ambiental, pasando de 8,387 m^3/s a 1,583 m^3/s; el río Cesarito registra una reducción cercana al 75 %, mientras que el río Cascará disminuye aproximadamente un 47 %. Incluso en sistemas con mayor oferta hídrica relativa, como el río Calenturitas y el río Chiriamo–Manaure, se observan reducciones cercanas al 62 % y 34 %, respectivamente.

Estos resultados evidencian una disminución significativa de la disponibilidad hídrica superficial y una menor capacidad del sistema para sostener los caudales requeridos durante periodos secos. En términos ambientales, esta situación podría traducirse en una reducción de la conectividad hídrica entre cauces y humedales, una disminución de la capacidad de dilución y autodepuración de los cuerpos de agua, una mayor susceptibilidad a procesos de deterioro de la calidad del recurso hídrico y un incremento del estrés hídrico para los ecosistemas

y usuarios que dependen de estas corrientes. Asimismo, la reducción de los caudales mínimos incrementa la vulnerabilidad del territorio frente a sequías prolongadas y puede afectar la funcionalidad ecológica de los sistemas acuáticos presentes en la Zona Minera del Cesar.

En el componente hidrogeológico, las modelaciones desarrolladas bajo escenarios de cambio climático evidencian una reducción progresiva de la recarga de los acuíferos respecto a las condiciones actuales. Mientras que para el año 2023 la recarga estimada corresponde aproximadamente a 120 mm/año, para el escenario 2040 esta disminuye a 68,12 mm/año, equivalente a una reducción del 43,23 %. Para los escenarios 2070 y 2100 se proyectan recargas de 78,88 mm/año y 89,96 mm/año, respectivamente, lo que representa disminuciones del 34,27 % y 25,03 % frente a las condiciones de referencia. A pesar de esta reducción en la recarga, las simulaciones muestran una recuperación progresiva de los niveles piezométricos regionales como consecuencia del cierre gradual de las explotaciones mineras y la finalización de los sistemas de bombeo asociados a los tajos. Para 2040 aún persisten abatimientos localizados en los sectores donde continúan operando las minas El Descanso, Similoa y Rincón Hondo; sin embargo, hacia 2070 y 2100 se proyecta la inundación de la totalidad de los tajos mineros, generando una configuración hidrogeológica distinta a la observada actualmente.

Los resultados indican que el sistema evoluciona desde una condición donde los tajos funcionan como sumideros hidráulicos que captan los flujos subterráneos regionales, hacia un escenario donde los PIT inundados comienzan a integrarse al sistema hidrogeológico regional. Como consecuencia, se modifican las direcciones de flujo subterráneo y aumentan las interacciones hidráulicas entre acuíferos, cuerpos de agua superficiales y tajos inundados. Adicionalmente, las modelaciones hidrogeológicas desarrolladas para los proyectos La Jagua y Calenturitas sugieren que, una vez inundados los tajos, se reducirían progresivamente las infiltraciones hacia las excavaciones y aumentaría el aporte de agua subterránea hacia los cauces superficiales, favoreciendo una recuperación parcial del flujo regional. No obstante, estos resultados presentan incertidumbres asociadas a la representación de las condiciones actuales de explotación, particularmente por la limitada incorporación de los efectos históricos de captación y bombeo en algunos escenarios de referencia.

En términos de impacto, estos resultados indican que el cambio climático podría generar una disminución de la disponibilidad potencial de agua subterránea debido a la reducción de la recarga, al tiempo que modifica el funcionamiento hidrogeológico regional por la inundación de los tajos mineros. Asimismo, el incremento de la conectividad hidráulica entre acuíferos, cuerpos de agua superficiales y PIT inundados podría favorecer procesos de intercambio de agua y transporte de contaminantes, incrementando la vulnerabilidad tanto de las aguas subterráneas como de las superficiales frente a procesos de deterioro de la calidad del recurso hídrico.

Por su parte, el componente atmosférico presenta una respuesta menos sensible frente a las modificaciones proyectadas. Las simulaciones indican que, aunque se proyectan incrementos sostenidos de temperatura y cambios en los patrones de precipitación, estas variaciones no generan cambios estadísticamente significativos en los procesos regionales de dispersión de contaminantes. El aumento de la temperatura favorece los procesos de mezcla vertical y la precipitación continúa actuando como mecanismo de remoción húmeda, manteniéndose condiciones similares a las observadas en la línea base. En consecuencia, los principales efectos esperados sobre este componente se relacionan con la alteración de las variables meteorológicas regionales, particularmente temperatura y precipitación, más que con cambios significativos en la calidad del aire.

En el medio biótico, las modelaciones evidencian que el cambio climático podría generar una reorganización espacial de los hábitats potenciales para especies sensibles a las transformaciones ambientales. Para *Myrmecophaga tridactyla* se proyecta una redistribución del nicho climático favorable hacia sectores del norte y noroccidente de la Zona Minera del Cesar, asociados principalmente a las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta. En contraste, *Leopardus pardalis* presenta un escenario de mayor vulnerabilidad, caracterizado por una reducción generalizada de las áreas con condiciones adecuadas para la especie y una creciente dependencia de refugios climáticos asociados a la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá.

Estos resultados adquieren mayor relevancia al analizarse juntamente con los modelos de conectividad ecológica. Tanto para el oso hormiguero gigante como para el ocelote se identificó una marcada discontinuidad de la conectividad funcional en la franja central de la Zona Minera del Cesar, coincidente con sectores históricamente transformados por actividades mineras, infraestructura vial, actividades agropecuarias y desarrollos energéticos. Esta condición limita la capacidad de desplazamiento de las especies hacia áreas climáticamente favorables, incrementando el aislamiento poblacional y reduciendo las posibilidades de intercambio genético entre poblaciones.

A lo anterior se suma la transformación progresiva de las coberturas naturales observada en el territorio. Entre 2018 y 2022 los arbustales disminuyeron aproximadamente 11.537 ha, mientras que las áreas de extracción minera aumentaron cerca de 819 ha. Asimismo, durante el periodo 2001–2023 se identificaron episodios de pérdida de cobertura arbórea superiores a 5.000 ha anuales. Estas dinámicas evidencian que el cambio climático actuará sobre un paisaje previamente fragmentado y sometido a múltiples presiones antrópicas, amplificando los efectos sobre la biodiversidad y reduciendo la capacidad adaptativa de los ecosistemas.

De manera integral, los resultados de las diferentes modelaciones muestran que el principal efecto del cambio climático en la Zona Minera del Cesar se relaciona con la disminución de la disponibilidad hídrica superficial y subterránea, la modificación de los procesos de regulación hídrica regional y el incremento de la vulnerabilidad ecológica del territorio. La reducción simultánea de la oferta hídrica, la transformación de las relaciones entre aguas superficiales y subterráneas, la pérdida progresiva de conectividad ecológica y la redistribución de hábitats favorables para la fauna generan un escenario donde los ecosistemas y las actividades productivas presentan una mayor susceptibilidad frente a periodos prolongados de sequía y otras manifestaciones asociadas a la variabilidad climática futura.

De acuerdo con la Categorización Estandarizada de Impactos (CEI) de la ANLA, los resultados obtenidos permiten asociar potenciales impactos relacionados con la alteración de la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo, la alteración de las variables meteorológicas regionales, la alteración de la calidad del agua asociada a cambios en las relaciones hidráulicas del sistema, la pérdida de hábitat, la alteración de la conectividad ecológica y la afectación de especies de fauna con requerimientos especiales de conservación. En conjunto, estos resultados evidencian que el cambio climático actuará como un factor que amplifica presiones ambientales preexistentes en la Zona Minera del Cesar, por lo que las estrategias de adaptación deberán priorizar la gestión integral del recurso hídrico, la restauración ecológica, la recuperación de corredores biológicos y la incorporación de criterios de resiliencia climática en los procesos de cierre minero, transición energética y planificación territorial.

Prospectivas Sectoriales

En el marco del análisis de integralidad, las prospectivas sectoriales permiten reconocer los desarrollos futuros o en proceso de estructuración que podrían generar presiones adicionales sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico del área regionalizada. Para la Zona Minera del Cesar, la revisión de información sectorial evidencia prospectivas asociadas a energía, hidrocarburos, infraestructura y minería, las cuales deben analizarse de manera articulada con el estado de licenciamiento, la sensibilidad ambiental regional y las categorías estandarizadas de impacto identificadas para el territorio.

Esta lectura resulta relevante dado que el área de estudio presenta una matriz territorial compleja, históricamente asociada a la actividad minera, pero actualmente influenciada por procesos de transición energética, infraestructura de conexión, corredores viales y férreos, áreas hidrocarburíferas disponibles o asignadas, y dinámicas agropecuarias consolidadas en el departamento del Cesar. En consecuencia, el análisis prospectivo no debe limitarse a la identificación de proyectos futuros, sino que debe reconocer la forma en que estos podrían interactuar con presiones preexistentes sobre el recurso hídrico, el suelo, el aire, los ecosistemas, el paisaje y el medio socioeconómico.

Hidrocarburos (prospectivas ANH)

En el área de estudio se identificó áreas disponibles para el desarrollo futuro de actividades de hidrocarburos. A nivel nacional, este sector genera impactos sobre 18 componentes ambientales, con mayor recurrencia en el político-organizativo (2.224 impactos), hidrológico (2.008), cultural (1.490), edáfico (1.479), económico (1.444) y atmosférico (1.353), lo que refleja su carácter transversal sobre los medios físico, biótico y social. En términos de Categorías Estandarizadas de Impacto (CEI), los hidrocarburos registran afectaciones en 32 de las 36 categorías, con predominio de:

• Conflictos socioambientales: 1.045 impactos en exploración y 971 en explotación. Esta categoría se asocia con situaciones de tensión, controversia o disputa entre actores sociales, institucionales y titulares de proyectos, derivadas de los efectos ambientales reales o percibidos, así como de cambios en el acceso, uso o control de recursos naturales y del territorio.

• Alteración de la calidad del suelo: 787 impactos en exploración y 489 en explotación. S Esta categoría comprende cambios físicos, químicos o biológicos que pueden reducir la capacidad de soporte, productividad, estabilidad o funcionalidad del suelo, especialmente por actividades de remoción, ocupación, compactación, manejo de sustancias, generación de residuos o intervención de áreas operativas.

• Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial continental: 740 impactos en exploración y 459 en explotación. Esta categoría hace referencia a variaciones en las condiciones físicas, químicas o biológicas del agua, que pueden modificar su aptitud para los usos existentes, afectar la biota acuática o incrementar la presión sobre corrientes y cuerpos de agua receptores, particularmente en escenarios asociados a vertimientos, escorrentía, manejo de aguas de contacto o arrastre de sedimentos.

• Alteración de la estructura ecológica del paisaje: 526 impactos en exploración y 263 en explotación. Esta categoría se relaciona con procesos de fragmentación, pérdida de conectividad, transformación de coberturas y modificación de la configuración espacial del paisaje, con potencial incidencia sobre la funcionalidad ecológica, los corredores de conectividad y la integridad de ecosistemas terrestres y acuáticos.

En el subsector de transporte y conducción de hidrocarburos, los impactos más representativos corresponden a la generación o alteración de conflictos socioambientales (149), la degradación del suelo (141), la alteración de la calidad del recurso hídrico superficial continental (130), la pérdida de integridad del paisaje (96) y la afectación de la percepción visual (67). Estas categorías reflejan la interacción de este tipo de infraestructura con el territorio, particularmente por la ocupación de franjas lineales, la intervención de suelos y coberturas, la modificación de condiciones paisajísticas, la posible afectación de drenajes y la generación de tensiones asociadas al uso del suelo, servidumbres, accesibilidad y percepción comunitaria frente a las actividades del sector.

Subsector de explotación y exploración de hidrocarburos.

Para el subsector de exploración y explotación de hidrocarburos se identifican afectaciones sobre 16 componentes ambientales. Entre estos, sobresalen por su nivel de recurrencia el componente económico (37), seguido de los componentes atmosférico y cultural (34 cada uno), e hidrológico (33). Esta distribución evidencia que las actividades de exploración y explotación pueden generar presiones simultáneas sobre medios físicos, sociales y productivos, especialmente por la intervención de áreas operativas, cambios en dinámicas económicas locales, emisiones, uso y manejo del recurso hídrico, transformación de coberturas y relacionamiento con comunidades.

En términos de Categorías Estandarizadas de Impacto —CEI—, las actividades de exploración y explotación inciden en 27 de las 36 categorías evaluadas. Dentro de las de mayor recurrencia se encuentran la alteración de actividades económicas (37), la alteración de la calidad del suelo (23), la generación o alteración de conflictos socioambientales (23) y la alteración de la estructura ecológica del paisaje (22). En el contexto de la Zona Minera del Cesar, estas categorías deben analizarse de manera preventiva, considerando la presencia de áreas

hidrocarburíferas disponibles y bloques asociados a la cuenca Cesar–Ranchería, así como su posible interacción con las presiones acumuladas por minería, infraestructura, energía y actividades agropecuarias en el área regionalizada.

Sector de Energía

El sector energía adquiere relevancia dentro del análisis de prospectivas sectoriales de la Zona Minera del Cesar, en la medida en que el área regionalizada registra iniciativas asociadas a generación fotovoltaica y agrofotovoltaica, infraestructura de conexión eléctrica, líneas de transmisión, subestaciones y generación termoeléctrica. Estas actividades, aunque presentan características técnicas diferenciadas, pueden generar presiones sobre componentes ambientales como cobertura, fauna, ecosistemas terrestres, paisaje, suelo, atmósfera, recurso hídrico y medio socioeconómico. En consecuencia, su análisis debe considerar tanto los proyectos identificados en el área de estudio como la recurrencia de impactos registrada para los subsectores energéticos, con el fin de anticipar posibles efectos acumulativos o sinérgicos sobre el territorio.

Proyectos LaSolar

En el área regionalizada de la Zona Minera del Cesar se identifican prospectiva de proyectos del sector energético presentados en el marco del Decreto 1033 del 30 de septiembre de 2025, mediante el cual se establece el régimen aplicable al trámite ambiental con criterios de diseño optimizado para proyectos fotovoltaicos, conocido como LaSolar. Dentro de estas iniciativas se incluyen parques solares y agro fotovoltaicos, algunos con infraestructura de conexión eléctrica asociada, como líneas de transmisión a 500 kV. Esta condición evidencia una dinámica de transición energética en el área de estudio, que debe ser analizada en relación con las presiones preexistentes derivadas de la actividad minera, la infraestructura vial y férrea, los usos agropecuarios y las condiciones de sensibilidad ambiental regional.

Se destaca que los proyectos no aceptados bajo el trámite LaSolar, debido a la identificación de impactos acumulativos en la aplicación de los criterios de aplicabilidad, deberán adelantar el trámite de licenciamiento ambiental ordinario. Esta condición resulta relevante para el análisis de integralidad, dado que evidencia la necesidad de evaluar la interacción entre proyectos energéticos cercanos o funcionalmente relacionados, infraestructura de conexión, ocupación de suelo, transformación de coberturas, afectación de hábitats terrestres, intervención de drenajes menores, servidumbres, percepción visual y posibles tensiones socioambientales asociadas al uso del territorio.

Adicionalmente, a la fecha de corte del reporte se registra en evaluación un proyecto del sector energía asociado a la interconexión del Parque Fotovoltaico Ariguaní 200 MWac en la Subestación La Loma 500 kV, localizado en los municipios de El Paso y Chiriguaná. Este tipo de infraestructura refuerza la necesidad de analizar el sector energía no solo desde la generación, sino también desde los elementos de conexión y evacuación, debido a su posible interacción con líneas existentes, subestaciones, corredores de infraestructura, áreas intervenidas y componentes ambientales sensibles.

Subsector de energía eólica.

Para el subsector de energía eólica se identifican presiones sobre 16 componentes ambientales. El análisis sectorial muestra que las mayores incidencias se concentran en los componentes cultural (37), fauna (34), ecosistemas (33), atmosférico (31) y cobertura (28). Este comportamiento evidencia que, aunque la generación eólica se asocia a fuentes no convencionales de energía renovable, su desarrollo puede generar efectos sobre la configuración del paisaje, la conectividad ecológica, las comunidades de fauna terrestre y voladora, las coberturas vegetales y las dinámicas socioculturales del territorio.

En términos de Categorías Estandarizadas de Impacto —CEI—, las principales afectaciones del subsector se relacionan con la alteración a comunidades de fauna terrestre (34), la alteración de la estructura ecológica del

paisaje (28), la generación o alteración de conflictos socioambientales (23) y la alteración a ecosistemas y hábitats terrestres (22). Por tanto, en escenarios de desarrollo eólico futuro, los análisis ambientales deberán incorporar criterios de localización, conectividad ecológica, rutas de fauna, paisaje, percepción comunitaria y compatibilidad con otros usos del suelo.

Subsector de líneas de transmisión

El subsector de tendidos eléctricos y líneas de transmisión registra un consolidado de 1.225 impactos distribuidos en las Categorías Estandarizadas de Impacto —CEI—, con incidencia sobre 18 componentes ambientales. Las mayores frecuencias de afectación se agrupan en los componentes político-organizativo (146), cultural (136), espacial (122), fauna (119) y cobertura (115). Esta distribución evidencia que las líneas de transmisión generan presiones tanto biofísicas como socioespaciales, particularmente por la ocupación de corredores, establecimiento de servidumbres, intervención de coberturas, apertura o adecuación de accesos, modificación del paisaje y relacionamiento con comunidades y propietarios.

Las CEI predominantes corresponden a la generación o alteración de conflictos socioambientales (146), la alteración a comunidades de fauna terrestre (119), la alteración de la estructura ecológica del paisaje (115) y la alteración de la calidad del suelo (107). En el contexto de la Zona Minera del Cesar, este subsector resulta especialmente relevante por la presencia de proyectos solares y agrofotovoltaicos con infraestructura de conexión eléctrica, así como por la articulación con subestaciones y corredores existentes. En consecuencia, su evaluación debe considerar efectos acumulativos sobre conectividad ecológica, coberturas, paisaje, servidumbres, accesibilidad local y conflictividad socioambiental.

Subsector de subestaciones

Para el caso de las subestaciones, el inventario sectorial registra 326 impactos distribuidos en 17 componentes ambientales. La mayor recurrencia se presenta en el componente espacial (38), seguido por los componentes atmosférico (33), cultural (33), político-organizativo (33) y económico (29). Esta distribución refleja que las subestaciones, además de constituir infraestructura puntual, pueden generar efectos asociados a ocupación y cambio de uso del suelo, modificación del paisaje, generación de expectativas económicas, percepción comunitaria, emisiones asociadas a actividades constructivas y operación de infraestructura complementaria.

En términos de CEI, las categorías más representativas corresponden a la generación o alteración de conflictos socioambientales (33), la alteración de actividades económicas (29), la alteración a comunidades de fauna terrestre (27), la alteración de la calidad del suelo (27) y la alteración de la estructura ecológica del paisaje (25). En el área regionalizada, las subestaciones y su infraestructura asociada deben analizarse de forma articulada con los proyectos de generación y transmisión, especialmente cuando actúan como nodos de conexión para nuevos desarrollos fotovoltaicos o para la evacuación de energía hacia el sistema eléctrico nacional.

Subsector de termoeléctricas

La generación termoeléctrica reporta un histórico de 325 impactos sobre 17 componentes ambientales. Los focos principales se concentran en el componente atmosférico (46), político-organizativo (45), suelo (38), cultural (30) e hidrológico (30). Esta distribución es consistente con las presiones asociadas a emisiones atmosféricas, manejo de combustibles, ocupación de suelo, uso y manejo del recurso hídrico, generación de residuos, percepción comunitaria y posibles tensiones socioambientales.

Desde la perspectiva de las CEI, los cambios más representativos se relacionan con la generación o alteración de conflictos socioambientales (45), la alteración de la calidad del suelo (38), la alteración de la concentración de contaminantes criterio y/o sustancias tóxicas en el aire (25) y la alteración en la percepción del paisaje (20). En la Zona Minera del Cesar, este subsector debe analizarse de manera integrada con la sensibilidad atmosférica

regional, la presencia de fuentes emisoras asociadas a otros sectores, las condiciones de calidad del aire, los centros poblados cercanos y los programas de monitoreo y control aplicables.

Sector de Infraestructura

El sector infraestructura constituye una de las líneas de presión territorial relevantes dentro del análisis de prospectivas sectoriales de la Zona Minera del Cesar, debido a la presencia y proyección de corredores viales y férreos asociados a la conectividad regional, el transporte de carga, la articulación con centros poblados y el soporte logístico de actividades productivas, mineras, energéticas y agropecuarias. De acuerdo con la información sectorial disponible, en el área de estudio se identifican proyectos asociados principalmente a la Ruta del Sol – Sector 3 y a la red férrea del Atlántico, incluyendo tramos viales como Bosconia–Valledupar, Bosconia–Inicio Variante Fundación, San Roque–La Loma, La Loma–Bosconia y El Difícil–Bosconia, así como corredores férreos como Chiriguaná–Santa Marta y Bogotá–Belencito–Dorada–Chiriguaná.

Desde el análisis de integralidad, estos desarrollos resultan relevantes por su potencial interacción con áreas de actividad minera, proyectos energéticos, bloques hidrocarburíferos, zonas agropecuarias y centros poblados. Las principales presiones asociadas al sector infraestructura se relacionan con la ocupación y transformación del suelo, la intervención de coberturas, la modificación de drenajes, la fragmentación del paisaje, la generación de emisiones y material particulado, los cambios en la movilidad y accesibilidad local, así como la posible generación o intensificación de conflictos socioambientales derivados de servidumbres, adquisición predial, reasentamientos, cambios en las dinámicas económicas y percepción comunitaria frente a las obras.

Subsector carreteras

El subsector carreteras resalta por su volumen de criticidad, con un acumulado de 2.192 impactos distribuidos en 18 componentes ambientales. Las afectaciones recurrentes se concentran principalmente en los componentes cultural (231), espacial (230), hidrológico (226) y atmosférico (207), lo que evidencia la capacidad de los proyectos viales para generar transformaciones simultáneas sobre las dinámicas sociales, la organización territorial, el recurso hídrico, la calidad del aire y las condiciones de movilidad regional y local.

En términos de Categorías Estandarizadas de Impacto —CEI—, las de mayor peso corresponden a la alteración de actividades económicas (184), la alteración de la estructura ecológica del paisaje (182), la generación o alteración de conflictos socioambientales (161) y la alteración de la calidad del suelo (154). En el contexto de la Zona Minera del Cesar, estas categorías deben analizarse de forma articulada con la presencia de corredores estratégicos de transporte, áreas de producción minera y agropecuaria, centros poblados y zonas ambientalmente sensibles. En particular, los proyectos carreteros pueden incidir sobre la conectividad ecológica, la estabilidad de suelos, la escorrentía superficial, el arrastre de sedimentos, la accesibilidad a predios y la configuración del paisaje.

Subsector de segundas calzadas

La construcción y operación de segundas calzadas registra un balance de 941 impactos totales, con repercusiones directas sobre 18 componentes ambientales. Las mayores recurrencias se presentan en los componentes espacial (130), cultural (107) y político-organizativo (106), lo cual refleja la importancia de este tipo de infraestructura en la reorganización del territorio, la modificación de patrones de movilidad, la interacción con comunidades y la generación de expectativas o tensiones frente al desarrollo vial.

Respecto a las CEI predominantes, se identifica una marcada prevalencia de la generación o alteración de conflictos socioambientales (106), complementada por la alteración de la estructura ecológica del paisaje (76), la alteración de la calidad del suelo (67) y la alteración de la accesibilidad, movilidad y conectividad local (66). En este sentido, las segundas calzadas deben evaluarse no solo como ampliaciones de capacidad vial, sino como intervenciones con potencial de modificar dinámicas territoriales existentes, generar nuevas presiones

sobre coberturas y suelos, afectar la conectividad local y producir cambios en la relación entre comunidades, actividades económicas y corredores de transporte.

Subsector de vías férreas

El subsector de vías férreas presenta una escala menor frente a los proyectos carreteros, con 76 impactos totales identificados en 13 componentes ambientales. Las mayores recurrencias se concentran en el componente hidrológico (12), suelo (11), político-organizativo (10) y atmosférico (9), lo que evidencia que, aunque su volumen de impactos es comparativamente menor, la infraestructura férrea puede generar presiones relevantes sobre el recurso hídrico, la estabilidad y calidad del suelo, la calidad del aire y las dinámicas de relacionamiento territorial.

En términos de CEI, los impactos dominantes se asocian con la alteración de la calidad del suelo (11), la generación o alteración de conflictos socioambientales (10), la alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental (8), y la alteración de la geoforma del terreno (7). En la Zona Minera del Cesar, este subsector debe analizarse de manera integrada con los corredores de transporte de carga, la actividad minera, la conectividad regional y los procesos de manejo de sedimentos, drenajes, taludes y estabilidad de la infraestructura. Adicionalmente, resulta necesario considerar posibles efectos acumulativos sobre el paisaje, la movilidad local, las áreas de cruce con drenajes y la interacción con otros proyectos lineales presentes o proyectados en el área regionalizada.

En conjunto, la prospectiva de infraestructura para la Zona Minera del Cesar debe abordarse desde una lectura preventiva e integral, considerando que los corredores viales y férreos pueden actuar como ejes estructurantes de nuevas dinámicas territoriales y, al mismo tiempo, como factores de presión acumulativa sobre el recurso hídrico, el suelo, la calidad del aire, el paisaje, la conectividad ecológica y el medio socioeconómico. Por tanto, su análisis debe articularse con los demás sectores presentes en el área regionalizada, especialmente minería, energía, hidrocarburos y actividades agropecuarias.

Sector de Minería

El sector minero constituye uno de los ejes estructurantes del análisis prospectivo de la Zona Minera del Cesar, dada la importancia histórica y territorial de la actividad carbonífera en el área regionalizada y su relación con procesos de explotación, cierre, rehabilitación, transición productiva y seguimiento de obligaciones ambientales. De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo Minero 2024-2035, la región se reconoce como un ámbito estratégico para la caracterización territorial del sector minero, en el cual se destacan la región carbonífera de La Guajira, el Distrito Minero de la Serranía del Perijá y la región del corredor minero del Cesar. Esta última incluye municipios como Agustín Codazzi, Becerril, La Jagua de Ibirico, Chiriguaná, El Paso, Bosconia y El Copey, entre otros, lo que evidencia la continuidad regional de las dinámicas mineras y su incidencia sobre el área de estudio.

Subsector de carbón

En lo concerniente al subsector carbón, se identifican alteraciones sobre 17 componentes ambientales, con un total de 190 impactos sectoriales. La mayor recurrencia se presenta en el componente hidrológico (29), seguido por suelo (18), cultural (15) y ecosistemas (14), lo cual evidencia que la actividad carbonífera genera presiones directas e indirectas sobre el recurso hídrico, la calidad y estabilidad del suelo, las dinámicas socioculturales del territorio y la funcionalidad de los ecosistemas terrestres.

En términos de Categorías Estandarizadas de Impacto —CEI—, las afectaciones más representativas corresponden a la alteración de la calidad del suelo (18), la alteración a comunidades de fauna terrestre (13), la alteración a ecosistemas y hábitats terrestres (13), la alteración de la estructura ecológica del paisaje (13) y la alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental. Estas categorías resultan

consistentes con las principales presiones asociadas a la minería de carbón, particularmente por la remoción de coberturas, modificación de geoformas, intervención de drenajes, generación y manejo de materiales, emisión de material particulado, transformación del paisaje y alteración de hábitats.

En el contexto de la Zona Minera del Cesar, la prospectiva del subsector carbón debe analizarse no solo desde la posible continuidad o expansión de la actividad extractiva, sino también desde los escenarios de cierre, poscierre, rehabilitación de áreas intervenidas y transición productiva. Por tanto, los análisis ambientales deberán priorizar la evaluación de impactos acumulativos sobre agua, suelo, aire, paisaje, ecosistemas terrestres, fauna y medio socioeconómico, así como la trazabilidad de las obligaciones ambientales vigentes y la coherencia de las medidas de restauración, compensación y manejo con las condiciones regionales de sensibilidad ambiental.

En síntesis, las prospectivas sectoriales identificadas para la Zona Minera del Cesar evidencian la convergencia de dinámicas mineras, energéticas, hidrocarburíferas, de infraestructura y agropecuarias, con potencial de incrementar presiones sobre componentes ambientales estratégicos. Esta condición exige una lectura integral de los posibles efectos acumulativos y sinérgicos sobre el recurso hídrico, suelo, aire, paisaje, ecosistemas terrestres, fauna y medio socioeconómico.

En este contexto, el análisis prospectivo constituye un insumo técnico para orientar los procesos de evaluación y seguimiento ambiental, al permitir identificar componentes ambientales de valor, anticipar escenarios de presión territorial y priorizar medidas de prevención, manejo, rehabilitación, compensación y seguimiento, en coherencia con la sensibilidad ambiental regional y las obligaciones ambientales vigentes en el área de estudio.

C. MODELO DE SISTEMA COMPLEJOS (MSC)

Con el fin de reducir la incertidumbre asociada a la identificación de impactos acumulativos en el área delimitada para el Reporte de Análisis Regional, se desarrolló un ejercicio de Modelación de Sistemas Complejos (MSC). Esta herramienta se basa en la evaluación de las relaciones de causalidad entre los diferentes elementos que conforman un sistema, considerando, para este caso las relaciones existentes entre proyectos, actividades, estresores e impactos ambientales. La MSC permite analizar tanto las interacciones directas como aquellas que pueden generarse de manera indirecta a través de otros elementos del sistema, y priorizar los impactos ambientales de acuerdo con su nivel de conectividad dentro de la red, su capacidad de interactuar con otros impactos y el número de vínculos que establecen con los demás elementos considerados en el modelo. De esta manera, el ejercicio permite reconocer posibles cadenas de interacción y efectos secundarios, terciarios o de niveles sucesivos, que pueden contribuir a la configuración de dinámicas acumulativas en el territorio. El desarrollo metodológico del ejercicio se organizó en varias fases, siguiendo los lineamientos descritos por Martínez (2013):

I. Identificación de los proyectos con potencial de impacto (presentes y futuros), así como de estresores externos al proceso de licenciamiento ambiental, incluyendo actividades socioeconómicas propias de la región analizada y factores relacionados con el cambio climático que pueden ejercer presión sobre los componentes ambientales analizados.

II. Identificación de los impactos potenciales con base en el instrumento de Jerarquización de Impactos de la ANLA, que categoriza los impactos ambientales (CEI). A partir de esta identificación se construyó la matriz de adyacencia, en la cual se establecieron las relaciones de causalidad entre los diferentes elementos del sistema. La matriz de adyacencia se encuentra disponible en el archivo anexo.

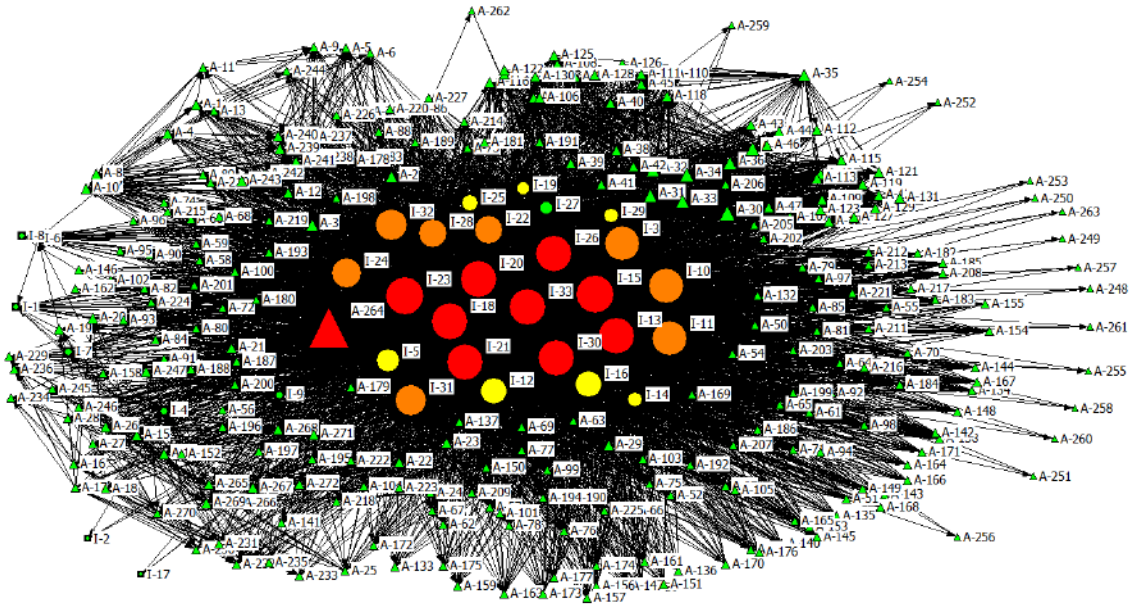
III. Priorización de los impactos ambientales en función de su capacidad de interacción con otros impactos y del número de relaciones de causalidad establecidas entre los distintos elementos considerados en

el análisis, tales como proyectos licenciados por la ANLA, prospectivas sectoriales, actividades socioeconómicas propias de la región y el cambio climático.

Con el propósito de apoyar el análisis resultante de la Modelación de Sistemas Complejos (MSC), se utilizó el software UCINET 6.0, una herramienta que permite visualizar y analizar las redes generadas a partir de las relaciones de causalidad identificadas en el área de estudio. El ejercicio incluyó tanto la evaluación convencional de actividad–impacto potencial como el análisis de impacto–impacto, orientada a identificar las relaciones de causalidad y posibles cadenas de interacción entre los diferentes impactos ambientales.

La siguiente figura presenta los resultados obtenidos, diferenciando los proyectos (actuales y futuros), las actividades socioeconómicas externas al licenciamiento ambiental y los impactos potenciales, mediante la simbología asignada a los nodos: triángulos para representar proyectos y actividades, y círculos para los distintos impactos. Asimismo, el diagrama evidencia la priorización de impactos a partir de la escala cromática y el tamaño de los nodos, donde los tonos verdes señalan un menor número de interacciones y los tonos rojos una mayor densidad de conexiones entre los elementos del sistema.

Figura 122. Diagrama de relaciones de causalidad – Modelación de Sistemas Complejos.



Fuente: ANLA, 2026.

El diagrama de causalidad generado muestra un sistema altamente interconectado entre los distintos impactos ambientales potenciales identificados en el área del análisis regional. En esta representación se evidencia una marcada densidad de vínculos entre los nodos. El núcleo del diagrama de causalidad evidencia un conjunto de impactos que concentran el mayor número de relaciones dentro del sistema, lo que los posiciona como receptores principales de presiones acumulativas y, por tanto, como elementos estructurales para la comprensión de la dinámica ambiental regional. Entre estos nodos destacan I-13, I-15, I-20, I-21, I-23 e I-26, I-30 y I-33 cuya ubicación central dentro de la red confirma su papel como puntos de convergencia entre las presiones derivadas de actividades antrópicas, procesos territoriales y efectos ambientales indirectos.

El impacto I-13 (Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo) constituye uno de los nodos de mayor número de relaciones, evidenciando que la calidad del agua subterránea representa un componente altamente vulnerable frente a las presiones acumulativas del territorio. Su relevancia dentro de la red refleja que las afectaciones sobre este recurso no dependen únicamente de procesos de contaminación directa, sino también de las condiciones hidrogeológicas que regulan su funcionamiento. En este sentido, su elevada conectividad

guarda coherencia con la presencia de I-12 (Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo) como nodo de color naranja, lo que pone de manifiesto que la calidad y la cantidad del recurso conforman un sistema estrechamente integrado cuya respuesta frente a las presiones ambientales ocurre de manera conjunta.

El impacto I-15 (Alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental) se configura como uno de los principales receptores de las presiones ejercidas sobre el componente hídrico superficial. Su posición central evidencia la alta sensibilidad de los cuerpos de agua frente a los procesos de transformación territorial y a las modificaciones en la dinámica física del medio. Esta importancia se complementa con la presencia de I-14 (Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial), indicando que los procesos que afectan la calidad del agua suelen manifestarse simultáneamente sobre la disponibilidad del recurso. Asimismo, la estrecha proximidad con I-28 (Alteración a la hidrobiota) evidencia que las modificaciones en la calidad del agua y de los sedimentos representan uno de los principales factores que condicionan el funcionamiento ecológico de los ecosistemas acuáticos.

Por su parte, I-21 (Alteración en el uso socioeconómico del suelo) representa uno de los principales nodos asociados a la funcionalidad territorial. Su importancia dentro de la red evidencia que los cambios en la ocupación y aprovechamiento del suelo constituyen una respuesta acumulativa frente a múltiples procesos de transformación ambiental. Adicionalmente, I-23 (Generación o alteración de conflictos socioambientales) se consolida como uno de los nodos de mayor centralidad del sistema. Su elevada conectividad evidencia que las tensiones sociales asociadas al uso y aprovechamiento del territorio representan una manifestación acumulativa de las diferentes presiones ambientales y territoriales. La coexistencia de este impacto con alteraciones relacionadas con el uso del suelo, las actividades económicas y la accesibilidad pone de manifiesto que los conflictos socioambientales constituyen una expresión de la compleja interacción entre los procesos ecológicos y las dinámicas sociales presentes en el territorio.

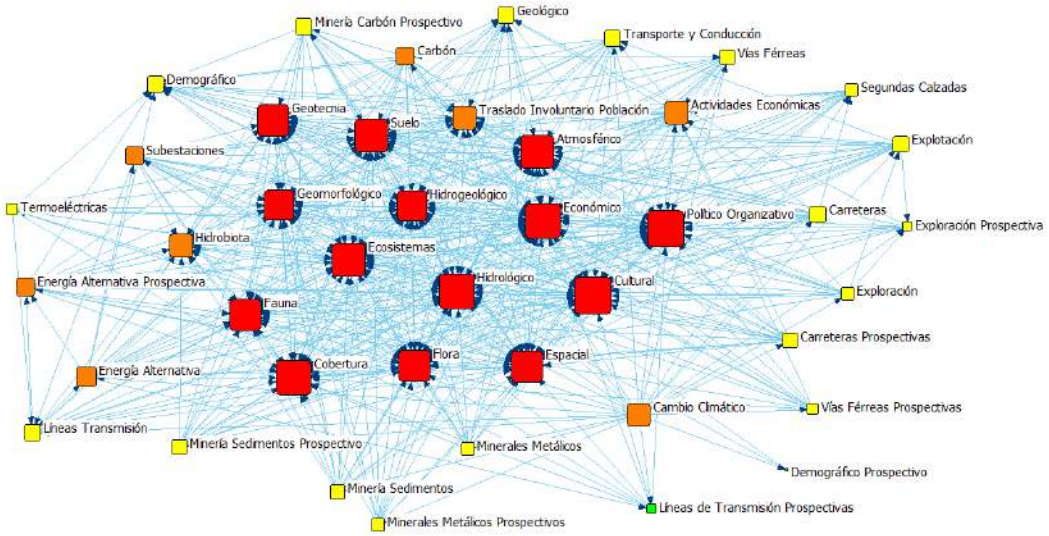
Lo anterior, está ampliamente relacionado con el impacto I-26 (Alteración de las actividades económicas) evidenciando una alta dependencia de la estructura productiva respecto al estado de los recursos naturales y de las condiciones ambientales. Su ubicación dentro del núcleo del grafo indica que las actividades económicas responden de manera directa a las transformaciones acumulativas del territorio, particularmente aquellas relacionadas con el acceso a los recursos, la conectividad y las modificaciones en los usos del suelo, convirtiéndose en uno de los principales indicadores de la funcionalidad socioeconómica regional.

En el componente ecosistémico, I-30 (Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres) constituye uno de los principales nodos de la red, reflejando la elevada susceptibilidad de los ecosistemas frente a las presiones acumulativas. Su alta conectividad evidencia que la transformación de los hábitats terrestres está estrechamente asociada con procesos de modificación física del territorio. Esta condición encuentra soporte en la presencia de nodos de color naranja I-32 (Alteración a comunidades de fauna terrestre), que refleja la respuesta de la biodiversidad frente a la pérdida o transformación de los hábitats, así como en I-29 (Alteración a ecosistemas y hábitats acuáticos), evidenciando que los procesos de degradación ambiental afectan simultáneamente diferentes tipos de ecosistemas dentro del territorio.

Finalmente, I-33 (Alteración de la estructura ecológica del paisaje) se configura como el principal nodo ecológico del sistema de causalidad. Su elevada centralidad refleja que la organización espacial de los ecosistemas y la conectividad del paisaje constituyen el resultado integrado de múltiples presiones acumulativas sobre el territorio. La relación de este impacto con I-30 confirma que la pérdida de continuidad ecológica representa una consecuencia directa de la alteración de los ecosistemas terrestres. En conjunto, este nodo sintetiza la respuesta del territorio frente a los procesos de transformación ambiental y representa uno de los principales indicadores de la integridad ecológica regional.

En línea con lo anterior, la Figura 123 evidencia una red de causalidad altamente interconectada, en la cual determinados componentes ambientales y socioeconómicos presentan una elevada conectividad y, por tanto, una posición relevante dentro de la estructura del sistema. En el núcleo de la red se identifican los componentes: hidrogeológico, hidrológico, flora, fauna, ecosistemas, cobertura, suelo, económico, cultural, espacial, político-organizativo, y actividades económicas, los cuales concentran múltiples relaciones con proyectos, actividades, estresores y otros componentes e impactos ambientales. Esta configuración indica que dichos componentes constituyen puntos de convergencia de diferentes presiones provenientes tanto de las actividades antrópicas actuales como de factores prospectivos y asociados al cambio climático. A su vez, las conexiones que mantienen con otros elementos del sistema permiten reconocer su potencial participación en la generación de cadenas de interacción y en la propagación de efectos acumulativos a escala regional.

Figura 123. Diagrama de relaciones de causalidad por atributos ambientales y sectores económicos.



Fuente: ANLA, 2026.

Desde la dimensión física, el componente hidrológico se destaca como uno de los nodos centrales de la red, esta posición refleja la interacción del recurso hídrico con múltiples procesos asociados a las actividades mineras y extractivas, las actividades económicas, la transformación del suelo, la infraestructura y los diferentes proyectos prospectivos identificados en el territorio. A su vez, las relaciones establecidas con componentes como cobertura, ecosistemas, flora y fauna evidencian que las modificaciones en la dinámica hídrica pueden proyectarse hacia otros elementos del sistema ambiental. De manera complementaria, el componente hidrogeológico presenta igualmente una posición central, lo que resalta la importancia de considerar las interacciones entre los sistemas de aguas superficiales y subterráneas frente a las diferentes presiones que se desarrollan en el territorio. En este contexto, el recurso hídrico se configura como un elemento articulador de múltiples relaciones ambientales y socioeconómicas y, por tanto, como un componente prioritario para el análisis de los efectos acumulativos.

En relación con los demás componentes de la dimensión física, se observa igualmente una elevada conectividad de los componentes suelo, geológico y geomorfológico. Las relaciones establecidas con actividades mineras, infraestructura, transporte y demás procesos de transformación territorial evidencian que las modificaciones de las condiciones físicas del terreno pueden constituir mecanismos de interacción con otros componentes ambientales. En particular, las alteraciones sobre el suelo y la configuración geomorfológica pueden relacionarse con cambios en la dinámica hídrica, las condiciones de cobertura y la estabilidad de los ecosistemas, generando interacciones que trascienden el componente directamente afectado.

En la dimensión biótica, los componentes de ecosistemas, flora, fauna y cobertura conforman igualmente un núcleo de alta conectividad dentro de la red. La elevada cantidad de relaciones asociadas a estos componentes refleja su interacción con diferentes presiones derivadas de las actividades antrópicas y de las transformaciones territoriales. En particular, el componente cobertura presenta múltiples conexiones con los demás elementos del sistema, evidenciando su papel como articulador entre las modificaciones en el uso y ocupación del suelo y las respuestas de los sistemas ecológicos. Las transformaciones de la cobertura pueden generar efectos sobre la disponibilidad y calidad del hábitat, la conectividad ecológica y las condiciones necesarias para el mantenimiento de las comunidades de flora y fauna. A su vez, las relaciones entre flora, fauna y ecosistemas muestran que las alteraciones sobre un componente pueden proyectarse hacia los demás, generando cadenas de interacción que pueden contribuir a la acumulación de efectos sobre la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas. La presencia conjunta de estos componentes dentro del núcleo de la red evidencia, por tanto, la relevancia de la estructura ecosistémica y de la biodiversidad dentro de las dinámicas acumulativas del territorio.

Desde la dimensión socioeconómica, el componente económico, actividades económicas, cultural y político-organizativo ocupan posiciones centrales dentro de la red. Esta configuración evidencia que las presiones ambientales se encuentran estrechamente relacionadas con las dinámicas productivas, sociales, culturales e institucionales del territorio. La conectividad del componente económico y de las actividades económicas refleja su relación con diferentes procesos de transformación ambiental, particularmente aquellos asociados con actividades extractivas, infraestructura y proyectos prospectivos. Asimismo, la presencia del componente cultural dentro del núcleo de la red evidencia que las transformaciones ambientales pueden generar efectos sobre las dinámicas socioculturales y las relaciones de las comunidades con el territorio. Por su parte, la centralidad del componente político-organizativo resalta la importancia de los procesos de planificación, regulación, gestión y gobernanza para la forma en que las diferentes presiones se desarrollan, distribuyen y gestionan en el territorio.

En síntesis, el diagrama evidencia que el componente hidrológico, junto con el hidrogeológico, articula relaciones con múltiples componentes ambientales y actividades presentes y prospectivas; mientras que los componentes de cobertura, flora, fauna y ecosistemas reflejan la estrecha interacción entre las transformaciones territoriales y la estructura ecológica. A su vez, los componentes económico, cultural y político-organizativo evidencian la proyección de estas dinámicas sobre las dimensiones productivas, sociales e institucionales. En conjunto, esta configuración permite reconocer puntos de convergencia entre diferentes presiones y componentes, así como posibles cadenas de interacción entre los medios físico, biótico y socioeconómico, lo que resalta la importancia de abordar los efectos acumulativos desde una perspectiva integral y sistémica del territorio.

XVI. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL COMPONENTE AMBIENTAL DE VALOR (VEC) Y DEFINICIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS

A partir de la revisión y adaptación de metodologías especializadas, así como en los ejercicios desarrollados por el Grupo de Regionalización y el Centro de Monitoreo, se definieron los pasos metodológicos para ejecutar la Evaluación y Gestión de Impactos Acumulativos (EGIA) en una región o zona geográfica, en el marco de los análisis regionales realizados por la ANLA. Estos pasos son:

1. Selección del VEC.
2. Determinación de los limites espaciales del VEC.
3. Descripción de las condiciones de base del VEC.
4. Identificación de proyectos, actividades y estresores externos.
5. Identificación de impactos acumulativos.
6. Evaluación y determinación de la significancia de los impactos acumulativos sobre cada VEC.
7. Definición de medidas de gestión y mitigación para cada VEC.

La figura que se muestra a continuación presenta la metodología implementada para la EGIA en el área delimitada para el desarrollo del presente Reporte de Análisis Regional.

Figura 124. Metodología de identificación y gestión de impactos acumulativos (EGIA).



Fuente: ANLA, 2024, a partir de (BID Invest, 2023).

A. ACTIVIDAD 1. SELECCIÓN DEL VEC

La selección de los Componentes Ambientales de Valor (VEC) constituye una de las etapas más relevantes dentro del proceso de Evaluación de Impactos Acumulativos, dado que permite identificar aquellos componentes ambientales y sociales considerados estratégicos por los diferentes actores con influencia en un territorio determinado. En este sentido, resulta esencial reconocer los impactos potenciales generados de manera conjunta por los proyectos, obras o actividades presentes en el área de análisis regional, tanto los existentes como aquellos razonablemente previsibles o en fase prospectiva, así como los factores de alteración asociados al cambio climático.

Para adelantar la identificación de los VEC en el área de estudio, y complementando lo evidenciado en el análisis de integralidad, se aplicó una metodología basada en una matriz de ponderación diseñada para establecer relaciones causa–efecto entre actividades e impactos potenciales, con capacidad de generar impactos incrementales o acumulativos de primer orden sobre diversos atributos ambientales y sociales de la zona de interés. La metodología incluyó, además, la estimación del nivel de afectación (bajo, medio o alto) asociado a dichas actividades o proyectos, así como criterios espaciales relacionados con su localización. Esta matriz, incluida como anexo en el presente documento, fue elaborada a partir de la adaptación de la metodología de diagramas de redes propuesta por el Banco Interamericano de Desarrollo en su Guía Práctica para la Evaluación de Impactos Acumulativos en América Latina y el Caribe (BID Invest, 2023).

Como resultado de la implementación de esta metodología, complementada con los hallazgos de la caracterización regional y el criterio técnico del panel de expertos del Grupo de Regionalización y del Centro de Monitoreo, se definieron como VEC para el área de estudio los siguientes: VEC 1: Comunidades y relaciones territoriales, VEC 2: ecosistemas terrestres y conectividad ecológica y VEC 3: Recurso hídrico superficial y subterráneo. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 91. Matriz de relaciones causa-efecto para la selección de los VEC.

| COMPONENTES AMBIENTALES | PROYECTOS POR SECTOR Y SUBSECTOR | | |

B. ACTIVIDAD 2. DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES ESPACIALES DEL VEC

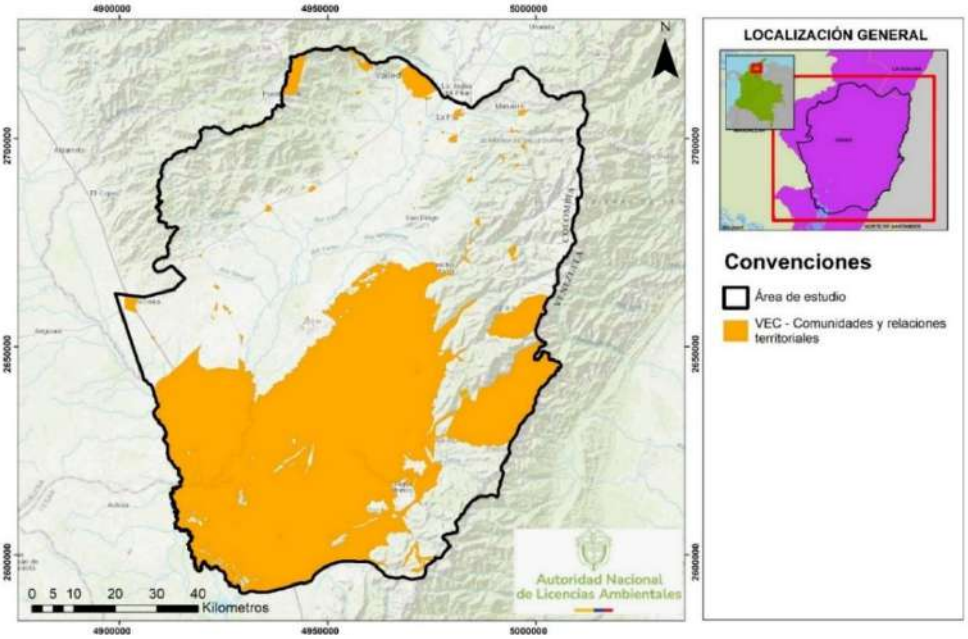
VEC 1 – Comunidades y relaciones territoriales

Los límites espaciales de este VEC se definieron a partir de la integración de información asociada a la presencia de población, territorialidades étnicas, vocación de uso del suelo y dinámicas de conflictividad socioecológica. Para ello, se consideraron los centros poblados, como expresión espacial de la presencia y concentración de población; los Consejos Comunitarios Titulados y Resguardos Indígenas Formalizados, provenientes de los Datos Abiertos de la Agencia Nacional de Tierras, con información actualizada al 21 de julio de 2026, como ámbitos de especial relevancia para las relaciones territoriales, culturales y el ejercicio de derechos colectivos; y el mapa de vocación de uso del suelo, elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC en 2017, considerando las categorías de vocación agrícola, agroforestal y ganadera y sus respectivos usos principales, asociados a cultivos transitorios y permanentes, sistemas agrosilvícolas y agrosilvopastoriles, sistemas silvopastoriles y actividades de pastoreo semiintensivo y extensivo. Estas categorías permiten representar espacialmente áreas relacionadas con actividades productivas y medios de vida de las comunidades.

De manera complementaria, se incorporaron como unidades territoriales los municipios de Agustín Codazzi, Becerril, Chiriguaná, El Paso y La Jagua de Ibirico, seleccionados por presentar una mayor recurrencia de denuncias por presuntas infracciones ambientales y registros de conflictos socioecológicos, como expresión de las presiones y tensiones existentes en la relación entre las comunidades, las actividades productivas y el territorio.

La integración de estos elementos permite delimitar los sectores donde confluyen la presencia poblacional, los asentamientos, las territorialidades colectivas, las condiciones de uso del suelo y las dinámicas de conflictividad socioecológica, configurando espacios de especial relevancia para el análisis de las relaciones territoriales de las comunidades. Esta delimitación permite reconocer las áreas donde las transformaciones asociadas a las actividades productivas y a la ocupación del territorio pueden interactuar con las dinámicas sociales, económicas y culturales existentes. En la Figura 125 se presentan los límites espaciales definidos para este VEC.

Figura 125. VEC Comunidades y relaciones territoriales

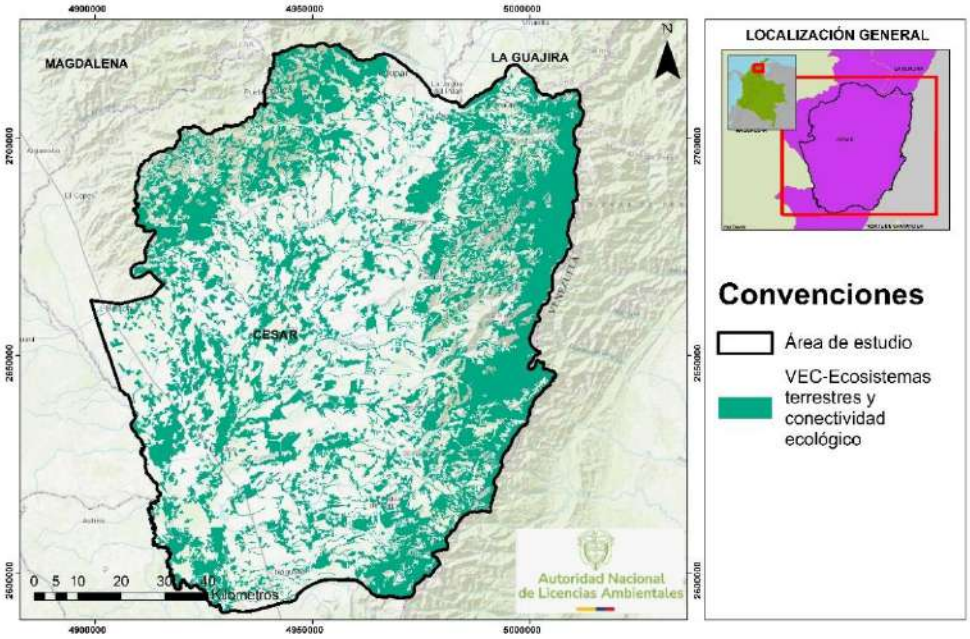


Fuente: ANLA, 2026.

VEC 2 – Ecosistemas terrestres y conectividad ecológica

Los limites espaciales de este VEC se definieron a partir de las modelaciones de conectividad realizadas para el Oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), categorizada como Vulnerable (VU) y Ocelote (*Leopardus pardalis*), clasificado como de Preocupación Menor (LC) a nivel nacional y global. En donde la definición del área se determinó a partir de las aérea núcleo y núcleo-corredor los cuales cumplen un papel fundamental en la conservación de las especies debido que representan las rutas de menor costo y los corredores biológicos los cuales son sensibles a la fragmentación de las coberturas naturales. Así mismo se incluyeron las coberturas 2022 a escala 1:100.000 comprendido por las áreas naturales o seminaturales constituidos principalmente por elementos arbóreos, arbustivo y herbáceos donde: Bosque denso (3.1.1); Bosque abierto (3.1.2); Bosque fragmentado (3.1.3); Bosque de galería y ripario (3.1.4); Plantaciones forestales (3.1.5); Áreas con vegetación herbácea/arbustiva (3.2); Vegetación secundaria o en transición (3.2.3) (IDEAM(a), 2025). La delimitación del VEC - Ecosistemas terrestres y conectividad ecológica es de importancia para asegurar el desplazamiento, potencial de refugio, acceso a recursos y mantenimientos de los diferentes grupos faunístico, en la Figura 126 se presentan lo limites espaciales para este VEC.

Figura 126. VEC Ecosistemas terrestres y conectividad ecológica



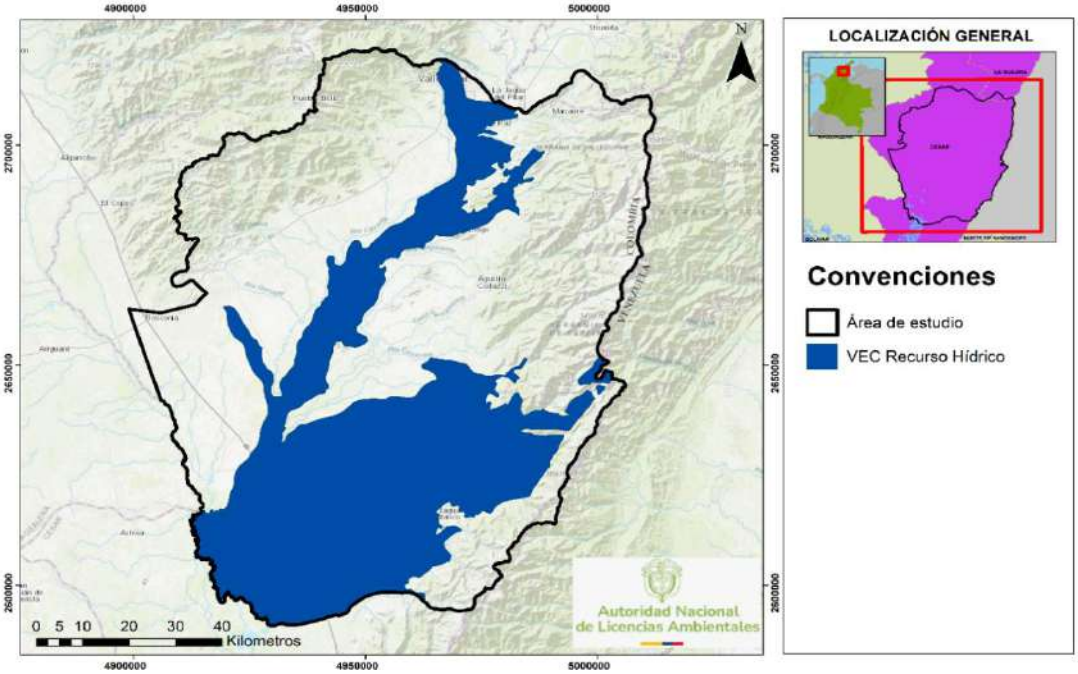
Fuente: ANLA, 2026.

VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo

La delimitación espacial del componente ambiental de valor asociado al recurso hídrico se fundamentó en los aspectos críticos identificados durante la caracterización de los componentes de agua superficial y subterránea desarrollada en el presente Reporte de Análisis Regional, así como en las perspectivas potenciales de desarrollo económico identificadas para el área de análisis. La selección se enfocó en aquellas zonas con mayor predisposición a la acumulación de impactos, particularmente donde se evidenciaron condiciones desfavorables relacionadas con la presencia de compuestos microbiológicos tanto en aguas superficiales como subterráneas, la persistencia de altas concentraciones de sólidos suspendidos totales (SST) en el componente superficial y valores elevados de conductividad eléctrica en el componente subterráneo. A estas condiciones se suma la presencia de áreas disponibles para el desarrollo de actividades extractivas y proyectos fotovoltaicos, cuya superposición con las zonas que presentan condiciones desfavorables del recurso hídrico representa un factor adicional de presión y una posible fuente de intensificación de los efectos acumulativos.

En este contexto, para la delimitación cartográfica del componente superficial se priorizaron cuatro cuencas del nivel subsiguiente 1: río Medio Cesar (2802-02), río Bajo Cesar-Ciénaga Zapatosa (2805-02), río Calenturitas (2802-08) y río Casacará (2802-07), seleccionadas a partir de las condiciones de calidad y las alertas identificadas durante la caracterización. Para el componente subterráneo, se tomó como referencia el Sistema Acuífero Cesar (SAC 4.1). A partir de estas unidades, y con el fin de integrar espacialmente los componentes superficial y subterráneo en la delimitación del componente ambiental de valor, se realizó la intersección entre las cuatro cuencas priorizadas y el área correspondiente al Sistema Acuífero Cesar, de manera que se consideró únicamente la porción del sistema acuífero localizada dentro de dichas cuencas. La delimitación integra espacialmente las condiciones de sensibilidad identificadas para los sistemas superficial y subterráneo, concentrándose en aquellas áreas donde convergen condiciones desfavorables del recurso hídrico y una mayor posibilidad de acumulación de presiones. Adicionalmente, se consideró la posible intensificación de estas presiones asociada al desarrollo de las prospectivas económicas identificadas en el área, con el fin de incorporar la posibilidad de incremento de los efectos acumulativos sobre el recurso hídrico. En este sentido, la Figura 127 presenta los límites espaciales definidos para este componente ambiental de valor (VEC).

Figura 127. VEC Recurso Hídrico



Fuente: ANLA, 2025.

C. ACTIVIDAD 3. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES BASE DEL VEC

VEC 1 – Comunidades y relaciones territoriales

La condición actual del **VEC "Comunidades y relaciones territoriales"** en el ámbito regionalizado de la Zona Minera del Cesar está determinada por la interacción entre la dinámica demográfica y los patrones de asentamiento, las condiciones de vida, las actividades económicas, los usos y transformaciones del territorio, las territorialidades étnicas y la conflictividad socioambiental. Estos elementos configuran un territorio heterogéneo, donde convergen centros urbanos y áreas rurales, actividades mineras y agropecuarias, territorios colectivos y diversas formas de apropiación, uso y significación territorial.

La población se concentra principalmente en las cabeceras municipales y centros poblados, mientras que las áreas rurales presentan asentamientos más dispersos y una mayor dependencia de las actividades

agropecuarias y de los recursos naturales. Esta configuración territorial se acompaña de brechas en el acceso a servicios públicos, agua potable y saneamiento, educación, salud, conectividad, infraestructura y oportunidades económicas, particularmente en áreas rurales y de población dispersa, donde las condiciones de acceso a bienes y servicios inciden en las posibilidades de las comunidades para desarrollar sus actividades económicas y sociales.

La estructura económica constituye uno de los principales factores de configuración territorial. La minería de carbón a cielo abierto ha tenido un papel determinante en el corredor central del Cesar, especialmente en El Paso, La Jagua de Ibirico, Chiriguaná, Becerril y Agustín Codazzi, generando empleo, contratación, comercio y prestación de servicios asociados a la actividad extractiva. Paralelamente, la ganadería y los sistemas agrícolas y agroindustriales ocupan amplias áreas rurales y constituyen actividades económicas y fuentes de sustento para diferentes sectores de la población. Esta estructura productiva ha generado distintos niveles de dependencia económica de la minería en los territorios donde esta actividad concentra una parte importante del empleo y de las relaciones comerciales y de servicios. Los procesos de cierre de operaciones mineras introducen cambios en estas dinámicas y hacen necesario considerar procesos de reconversión productiva y diversificación económica para los sectores de población vinculados directa e indirectamente con la actividad extractiva.

La presencia de pueblos indígenas y comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras incorpora formas diferenciadas de apropiación, uso, gestión y significación del territorio. Los resguardos indígenas y consejos comunitarios constituyen espacios relevantes para el ejercicio de derechos colectivos, la reproducción cultural y el desarrollo de prácticas tradicionales, particularmente en sectores donde convergen territorialidades étnicas, actividades productivas e infraestructura. Estas territorialidades se relacionan con dinámicas productivas y de ocupación que pueden generar tensiones frente a la transformación de los usos del suelo, la localización de proyectos y las modificaciones en las condiciones ambientales y económicas del territorio.

Los usos del territorio evidencian la coexistencia de áreas mineras, agropecuarias, urbanas y coberturas naturales. Las transformaciones asociadas a estas actividades han incidido en la configuración de los asentamientos, las actividades económicas, la movilidad y las formas de ocupación y apropiación territorial. De esta manera, el territorio cumple simultáneamente funciones residenciales, productivas, de movilidad e intercambio, además de constituir el soporte de prácticas sociales, culturales y económicas diferenciadas.

La conflictividad socioambiental constituye otra dimensión de las relaciones entre las comunidades y las actividades desarrolladas en el territorio. La información del Sistema para la Transformación de la Conflictividad Ambiental (STC), complementada con los registros del Gestor Territorial del departamento del Cesar, identifica seis expedientes, principalmente asociados a proyectos de explotación de carbón a cielo abierto, concentrados en El Paso, La Jagua de Ibirico, Chiriguaná, Becerril y Agustín Codazzi. Las variables sociales asociadas comprenden empleo, exclusión laboral y contratación, salud pública, traslado involuntario, dependencia económica de la minería, desempleo, participación ciudadana, consulta previa y acceso a la información, relacionadas con las condiciones de vida, las oportunidades económicas, los derechos colectivos y las expectativas de las comunidades frente a las actividades mineras.

De manera complementaria, las denuncias ambientales presentan mayor concentración en El Paso, La Jagua de Ibirico, Bosconia y Becerril, con predominio de aquellas asociadas a minería e infraestructura. La coincidencia entre algunos registros de denuncias y expedientes de conflictividad permite identificar sectores con una interacción particularmente intensa entre actividades productivas, comunidades y gestión institucional. El Paso, La Jagua de Ibirico y Becerril presentan la mayor convergencia de estas expresiones, mientras que Bosconia constituye un territorio de interés para el monitoreo preventivo. A estas dinámicas se incorporan los cambios derivados del cierre de operaciones mineras, particularmente en materia de empleo, contratación, actividades económicas e ingresos locales, así como las condiciones requeridas para la diversificación y reconversión de los medios de vida.

VEC 2 – Ecosistemas terrestre y conectividad ecológica

La condición actual del VEC "**Ecosistemas terrestre y conectividad ecológica"** en el área regionalizada Zona Minera del Cesar, está determinado por la interacción funcional de coberturas naturales y seminaturales teniendo en cuenta las áreas núcleo y núcleo corredor de especies con alta importancia ecológica con alguna categoría de amenaza como el Oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) y Ocelote (*Leopardus pardalis*), lo cuales presentan interrelación con coberturas e sabanas, pastizales naturales, bosques abiertos así mismo la estrecha asociación con áreas remanentes de bosque seco tropical y bosque de galería respectivamente. Sin embargo, la transformación de estas coberturas por actividades de minería, infraestructura asociada y aprovechamiento forestal ha generado la modificación del paisaje el cual aumenta la sensibilidad y fragmentación de los ecosistemas e intervenir en los corredores biológicos necesarias para las rutas de desplazamiento y recursos tróficos. Así mismo dentro del área regionalizada se presentan diferentes especies en alguna categoría de amenazada las cuales presentan mayor susceptibilidad a los cambios dentro de su hábitat, el ruido generado por las actividades en fase de operación, la cacería. Por otro lado, algunos proyectos licenciados por la ANLA, como el LAM3271, LAM4539, LAM5743, LAV0078-00-2017 tienen área de influencia en las coberturas naturales y seminaturales que cumplen la funcionalidad de corredores y núcleo corredores se sobreponen sobre las áreas que pueden ser utilizados por las especies para su movilidad, las hace muy vulnerables a los cambios constantes que se presentan en su hábitat por la ejecución de proyectos, actividades, obras, entre otras.

VEC 3 - Recurso hídrico superficial y subterráneo

En el contexto del área regionalizada, el recurso hídrico es fundamental para la subsistencia de las comunidades en términos de uso doméstico, pero también para el uso de este en otras industrias. En lo que respecta al recurso hídrico subterráneo como fuente de abastecimiento para gran parte de las actividades en la región, se capta por medio de pozos y o aljibes que interceptan las unidades más superficiales de la región, preponderantemente depósitos aluviales recientes asociados con el Sistema Acuífero Cesar (SAC 4.1) (IDEAM, 2022). A partir de INGEOMINAS (2000) es posible señalar que la profundidad de la tabla de agua en el área de estudio se encuentra, preponderantemente, entre los 0 y 10 metros, con la mayor parte del área con niveles entre los 2 y 5 metros de profundidad, claro indicativo de la relevancia y presencia del recurso hidrogeológico en Depósitos Cuaternarios. Esto indica que en la región a nivel superficial se forman acuíferos locales relacionados con depósitos recientes, con dinámicas hidráulicas que conectan directamente los cauces superficiales con los sistemas acuíferos. Como se presentó, se determinaron las condiciones de vulnerabilidad ante cargas contaminantes en superficie para el área de estudio y se encontró que gran parte de esta presenta una vulnerabilidad extrema a alta, cuya distribución geográfica coincide con la ubicación de Depósitos Cuaternarios del Sistema Acuífero mencionado.

En términos de calidad de agua, destacan valores de Conductividad Eléctrica >1500 µS/cm en unidades someras; además, Se detectaron sobrepasos normativos de coliformes termotolerantes (según el Decreto 1076 de 2015) en puntos de la mina La Jagua (LAM1203) y La Francia (LAM3199), específicamente en Depósitos Antrópicos, Formación Cuervos y aguas de mezcla de Depósitos Aluviales – Formación Cuesta. Así pues, y teniendo en cuenta las dinámicas sociales que se dan en la región donde gran parte de las poblaciones consumen aguas subterráneas a partir de aljibes y/o pozos, la situación aquí evidenciada adquiere una relevancia mayor, en tanto el consumo de aguas bacteriológicamente contaminadas y de muy alta mineralización puede tornarse en una potencial causa de enfermedades e infecciones en quienes las consumen.

A esto se suma el cambio en el flujo regional de las aguas subterráneas debido al bombeo en los tajos mineros, el cual favorece un sistema dominado por el flujo de agua hacia las excavaciones, comportándose evidentemente como sumideros hidráulicos, donde los ríos y acuíferos se comportan como "perdedores".

Por otro lado, desde el componente hídrico superficial, las cuencas de los ríos Medio Cesar, Bajo Cesar–Ciénaga Zapatosa, Calenturitas y Casacará presentan condiciones diferenciadas de calidad, con presencia de presiones que afectan el recurso principalmente por el aporte y transporte de sedimentos y por el deterioro de las

condiciones microbiológicas. Los resultados de monitoreo para el periodo 2020–2025 muestran una mayor recurrencia y diversidad de alertas en las cuencas de Bajo Cesar–Ciénaga Zapatosa y Calenturitas, donde se registran excedencias de SST, coliformes fecales y totales, DBO, DQO y, en algunos sectores, metales como hierro y aluminio. En Casacará, las principales alertas se relacionan con SST y contaminación microbiológica, mientras que Medio Cesar presenta una condición comparativamente más estable, aunque persisten eventos puntuales de deterioro. En este sentido, los resultados evidencian que, si bien las condiciones no son homogéneas entre las cuencas, existen señales comunes de presión sobre la calidad del recurso, particularmente asociadas a la movilización de sedimentos y a la presencia de contaminación microbiológica.

En términos de cantidad, los índices de vulnerabilidad hídrica al desabastecimiento estimados en los POMCA evidencian condiciones de vulnerabilidad moderada, alta y muy alta dentro del área delimitada. La cuenca del río Calenturitas presenta sectores con vulnerabilidad muy alta, alta y moderada, mientras que en la cuenca del río Bajo Cesar–Ciénaga Zapatosa se identifican categorías alta y moderada. Estas condiciones se complementan con los resultados de la modelación hídrica, que muestran un sistema con muy baja regulación, alta variabilidad entre caudales máximos y mínimos y una marcada sensibilidad frente a eventos extremos. Las unidades hídricas analizadas más críticas por condiciones de bajo caudal son Caño Arroyo La Aurora, Caño Paujil y Caño Arroyo Las Guaduas (localizadas en la cuenca del río Bajo Cesar–Ciénaga Zapatosa). En conjunto, los resultados de calidad y cantidad evidencian un recurso hídrico superficial con sensibilidad tanto frente al deterioro de sus condiciones fisicoquímicas y microbiológicas como frente a escenarios de disponibilidad limitada y alta variabilidad hidrológica, lo que sustenta su importancia como componente ambiental de valor y la necesidad de considerar su comportamiento integral en el análisis de acumulación de impactos.

D. ACTIVIDAD 4. SELECCIÓN DE PROYECTOS E IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y ESTRESORES EXTERNOS

En este apartado se sintetizan los 37 proyectos vigentes en el área de estudio y su superposición con los VEC definidos para el análisis:

- Comunidades y relaciones territoriales
- Ecosistema terrestre - colectividad ecológica
- Recurso Hídrico

De los 37 proyectos, 34 se solapan con ‘Comunidades y relaciones territoriales, 33 con ‘Ecosistema terrestre - colectividad ecológica’’ y 33 con “Recurso Hídrico”.

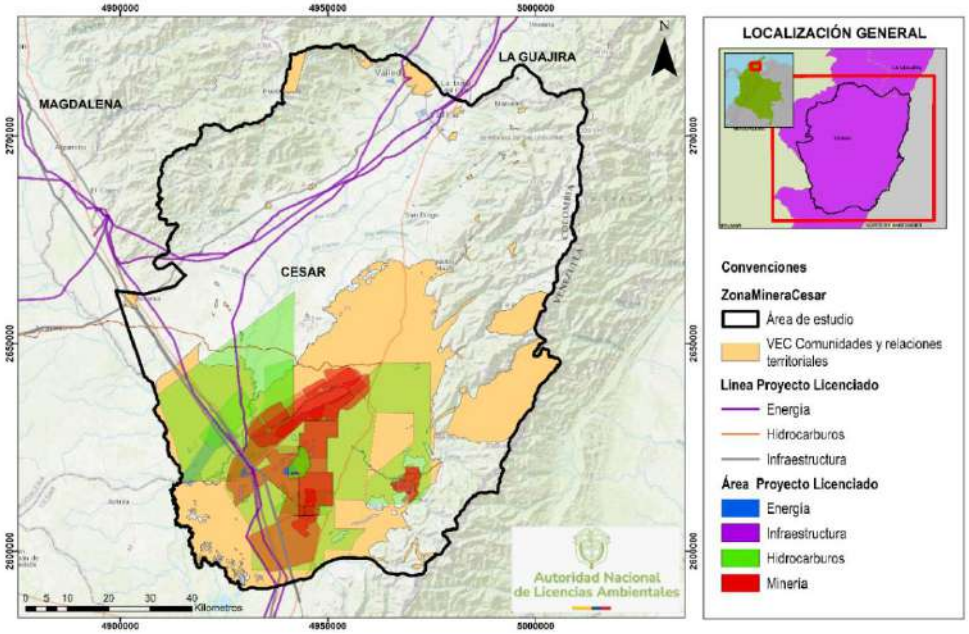
Tabla 92.Matriz de superposición de proyectos licenciados por la ANLA con Componentes Ambientales de Valor (VEC)

Expediente	VEC 1 Comunidades y relaciones territoriales	VEC 2 Ecosistema terrestre - colectividad ecológica	VEC 3 Recurso Hídrico
LAM0027	x	X	x
LAM0034	x	X	x
LAM0758	x	-	x
LAM0832	x	X	x
LAM1203	x	X	x
LAM1862	x	X	x
LAM2375	x	X	x
LAM2539	x	X	x
LAM2622	x	X	x
LAM2941	x	X	x
LAM3199	x	X	x
LAM3271	x	X	x

Expediente	VEC 1 Comunidades y relaciones territoriales	VEC 2 Ecosistema terrestre - colectividad ecológica	VEC 3 Recurso Hídrico
LAM3308	x	X	x
LAM3830	-	X	x
LAM3831	x	X	x
LAM3956	x	X	x
LAM4285	x	X	x
LAM4539	x	X	x
LAM5743	x	X	x
LAM5762	x	-	-
LAM6348	x	X	x
LAV0007-00-2016	x	X	x
LAV0007-00-2019	x	X	x
LAV0008-00-2021	-	X	x
LAV0011-00-2022	x	X	x
LAV0014-00-2022	x	X	x
LAV0018-00-2019	x	X	x
LAV0024-00-2015	x	X	-
LAV0025-00-2025	x	-	x
LAV0028-00-2015	x	X	-
LAV0038-00-2015	x	X	x
LAV0051-00-2021	x	X	x
LAV0052-00-2018	-	X	-
LAV0052-00-2022	x	-	x
LAV0077-00-2022	x	X	x
LAV0078-00-2017	x	X	x
LAV0106-00-2014	x	X	x

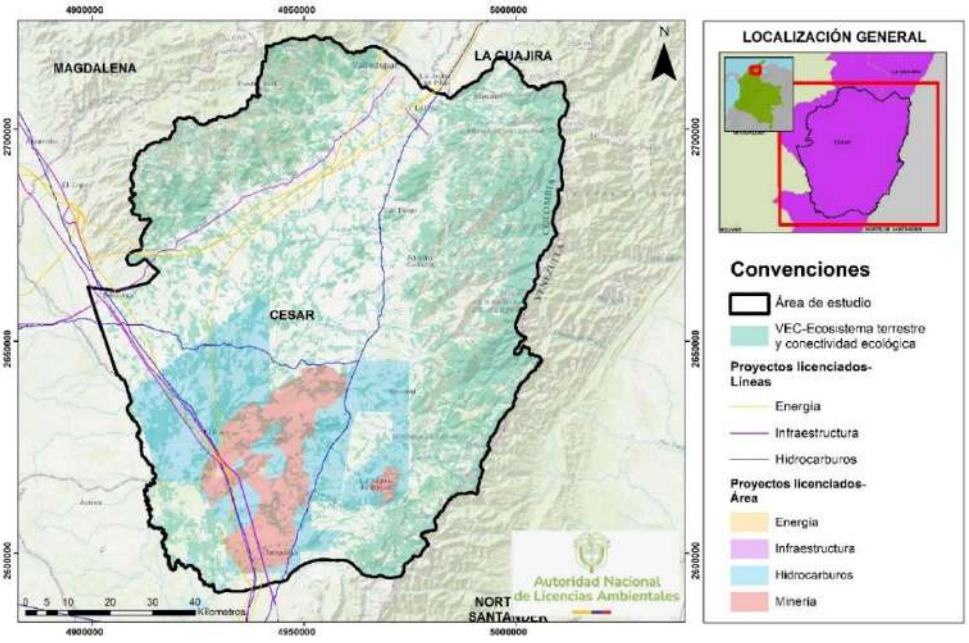
Fuente: ANLA, 2026.

Figura 128. Proyectos licenciados en seguimiento en superposición con el VEC Comunidades y relaciones territoriales



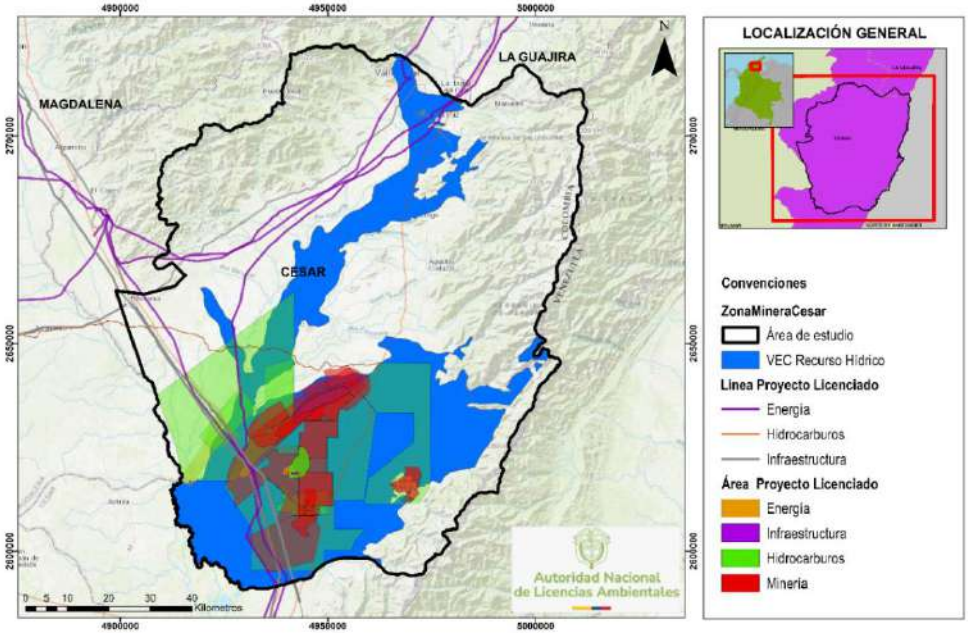
Fuente: ANLA, 2026.

Figura 129. Proyectos licenciados en seguimiento en superposición con el VEC Ecosistema terrestre - conectividad ecológica.



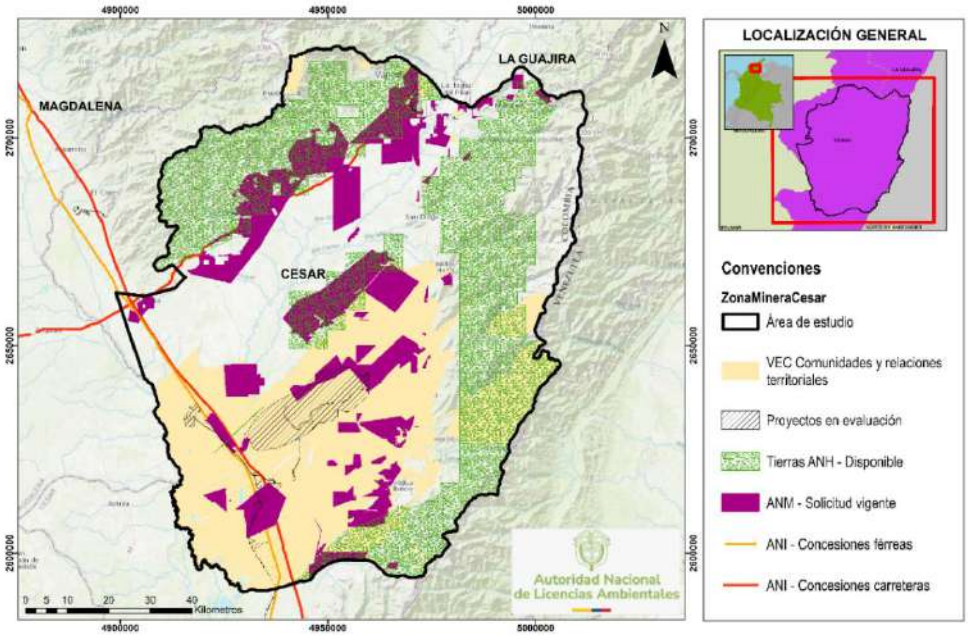
Fuente: ANLA, 2026.

Figura 130. Proyectos licenciados en seguimiento en superposición con el VEC Recurso hídrico superficial y subterráneo



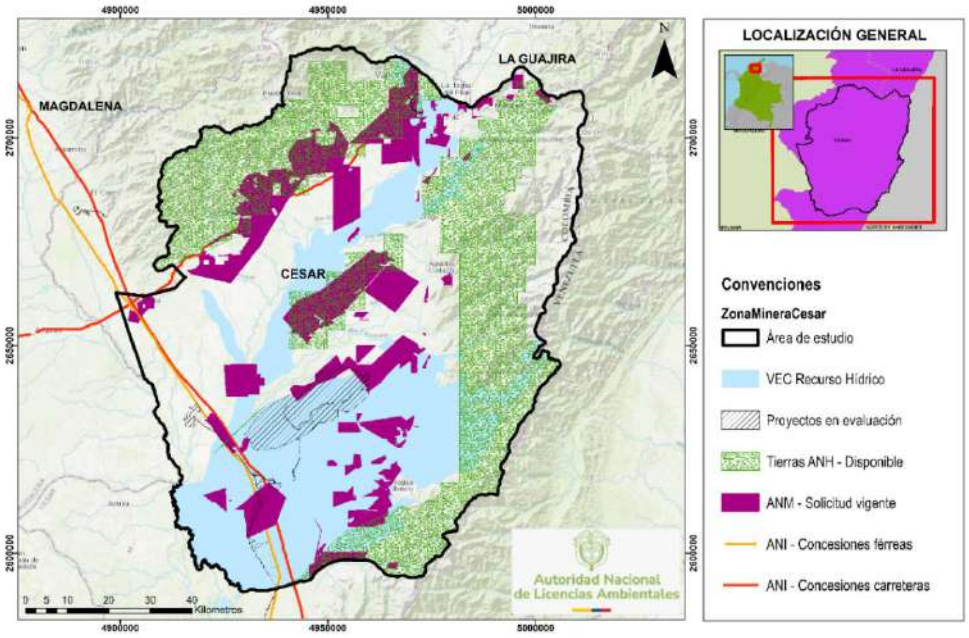
Fuente: ANLA, 2026.

Figura 131. Prospectivas sectoriales en superposición con el VEC Comunidades y relaciones territoriales



Fuente: ANLA, 2026.

Figura 132. Prospectivas sectoriales en superposición con el VEC Recurso Hídrico.



Fuente: ANLA, 2026.

E. ACTIVIDAD 5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS

La identificación de los impactos acumulativos se fundamenta en el análisis de las relaciones de causalidad derivadas del modelo de Sistemas Complejos y su posterior relacionamiento con los VEC seleccionados. En este sentido, la modelación de redes, presentada en el Capítulo XV, numeral C, permite reconocer las interacciones existentes entre las actividades, presiones e impactos ambientales, incluyendo relaciones directas e indirectas que pueden generar efectos de orden superior. Es importante señalar que, desde este ejercicio, se realiza la homologación de los impactos identificados con la estandarización de impactos adoptada al interior de la entidad, de manera que las relaciones establecidas en el modelo mantienen correspondencia con la denominación y clasificación empleada institucionalmente. A partir de este modelo causal, los impactos homologados se cruzan con los VEC seleccionados, con el propósito de determinar cuáles presentan relaciones de incidencia sobre cada VEC y, en consecuencia, cuáles pueden adquirir un carácter acumulativo debido a la concurrencia de múltiples presiones o fuentes de alteración sobre un mismo receptor. De esta manera, la metodología permite orientar la identificación de los impactos acumulativos de manera diferenciada para cada VEC, reconociendo tanto la interacción entre las distintas presiones como la susceptibilidad particular de cada componente frente a estas.

VEC 1 – Comunidades y relaciones territoriales

De acuerdo con el análisis realizado para la Zona Minera del Cesar, se evidencia que la concurrencia histórica de actividades como la minería de carbón a cielo abierto, las actividades agropecuarias, los asentamientos poblacionales, la infraestructura y otras formas de ocupación del territorio ha generado transformaciones sobre las relaciones que las comunidades establecen con su entorno. Estas dinámicas han producido impactos que, por su persistencia, extensión y concurrencia espacial, presentan condiciones para su acumulación. Entre ellos se identifican la alteración en el uso socioeconómico del suelo, la generación y/o alteración de conflictos socioambientales y la alteración de las actividades económicas.

La **alteración en el uso socioeconómico del suelo** se relaciona principalmente con la coexistencia y transformación de usos mineros, agropecuarios, residenciales y de infraestructura. La ocupación progresiva del territorio por estas actividades modifica espacios destinados a la producción, la residencia y el desarrollo de

actividades comunitarias, generando competencia entre usos y transformaciones en los medios de vida y en las relaciones funcionales que las comunidades mantienen con el territorio. La acumulación de estas transformaciones resulta particularmente relevante en sectores donde convergen operaciones mineras, infraestructura, actividades agropecuarias y asentamientos poblacionales, debido a que la transformación sucesiva o simultánea de los usos puede reducir los espacios disponibles para determinadas actividades económicas y comunitarias y modificar las formas tradicionales de apropiación y ocupación territorial.

La generación y/o alteración de conflictos socioambientales presenta igualmente condiciones de acumulación como resultado de la concurrencia de diferentes intereses y presiones sobre el territorio. La presencia de actividades extractivas y productivas, junto con la recurrencia de denuncias ambientales y registros de conflictividad, evidencia tensiones relacionadas con empleo y contratación, salud pública, traslado involuntario, dependencia económica de la minería, participación ciudadana, consulta previa y acceso a la información. Estas situaciones pueden intensificarse cuando diferentes actores y actividades coinciden espacialmente y cuando las transformaciones territoriales se mantienen en el tiempo, afectando la confianza entre actores y dificultando los procesos de gobernanza y gestión concertada del territorio.

Por su parte, la alteración de las actividades económicas se relaciona con la importancia histórica de la minería de carbón en el empleo, la contratación, el comercio, el transporte y la prestación de servicios, así como con su coexistencia con actividades agropecuarias y otras economías locales. Esta interacción ha generado diferentes niveles de dependencia económica y territorial de la actividad minera, de manera que las modificaciones en su dinámica pueden producir efectos acumulativos sobre los medios de vida, el empleo y las economías locales. Esta condición adquiere especial relevancia ante escenarios de reducción o cierre de operaciones mineras, en los cuales una transición sin suficiente diversificación productiva podría incrementar la vulnerabilidad socioeconómica y trasladar las presiones hacia otras actividades económicas.

La expresión territorial de estos impactos presenta especial relevancia en El Paso, La Jagua de Ibirico, Chiriguaná, Becerril y Agustín Codazzi, donde confluyen actividades mineras, población, infraestructura, actividades económicas y registros de conflictividad. Adicionalmente, El Paso, La Jagua de Ibirico y Becerril presentan coincidencia entre expedientes de conflictividad y denuncias ambientales, mientras que Bosconia muestra una recurrencia importante de denuncias. Estas condiciones permiten identificar sectores donde la interacción espacial y temporal de las actividades y presiones existentes puede favorecer la acumulación de impactos sobre las comunidades y sus relaciones territoriales.

VEC 2 - Ecosistemas terrestre y conectividad ecológica

De acuerdo con el análisis de integralidad, se evidencia que las principales actividades que se presentan en el área regionalizada como minería, infraestructura, exploración y explotación de hidrocarburos agroindustria, aprovechamiento forestal, ha generado impactos que alteran las dinámicas ecológicas en el área. Impactos como la **“Alteración a ecosistemas hábitats terrestres”** y **“Alteración a comunidades de fauna terrestre”**, son algunos de ellos que han afectado los ecosistemas y la conectividad ecológica de las especies. Por su parte **“la Alteración a la estructura ecológica del paisaje”** como resultado de actividades antrópicas que incluyen proyectos licenciados de minería como el ruido, aprovechamiento forestal, así como actividades de infraestructura, el establecimiento y expansión de agroindustria, ha interferido en las dinámicas del paisaje. Lo anterior se refleja en la transformación de las coberturas naturales a otros usos del suelo y su consecuente disminución en la conectividad funcional (corredores funcionales y estructurales) y la fragmentación de hábitats, lo que provoca una pérdida continua de los ecosistemas y afecta la conectividad de las especies, especialmente de aquellas con requerimientos ecológicos específicos o que se encuentran en alguna categoría de vulnerabilidad. Estas alteraciones restringen su capacidad de respuesta ante cambios en condiciones ambientales y disminuyen su posibilidad de supervivencia a largo plazo, comprometiendo la funcionalidad ecológica de los ecosistemas y aumentando el riesgo de aislamiento de poblaciones locales e incluso, su eventual extinción.

La "Alteración a comunidades de fauna terrestre" se relaciona principalmente con la pérdida y fragmentación del hábitat, así como perdida de corredores biológicos, la presencia de proyectos de minería que actúan como barreras lineales, afectando la conectividad ecológica y generando el aislamiento de poblaciones. A esto se suma las actividades transversales que generan ruido y atropellamiento de fauna puede alterar los patrones de comunicación, alimentación, reproducción y desplazamiento de la fauna silvestre, afectando especialmente a especies sensibles al sonido o con hábitos acústicos específicos. Estas perturbaciones acústicas, sumadas a los procesos de fragmentación y pérdida de hábitat, intensifican la desconexión ecológica y reducen la resiliencia de las comunidades. La deforestación, la expansión de la frontera agropecuaria, el cambio climático y la presión derivada de actividades operativas contribuyen al desplazamiento de especies hacia zonas menos favorables, disminuyen sus poblaciones y restringen su movilidad. Adicionalmente, el ruido generado por las actividades en fase de operación. Esta pérdida de conectividad compromete la capacidad de recuperación y la funcionalidad de los ecosistemas, cuya dinámica depende de la interacción entre las especies y su rol en procesos como la dispersión de semillas, el control de poblaciones de invertebrados y el mantenimiento de la estructura vegetal. Bajo escenarios de cambio climático, las variaciones en temperatura y precipitación inciden en la disponibilidad de alimento y en la productividad de los ecosistemas, afectando la permanencia y estabilidad de las comunidades de fauna.

Así mismo en el marco de la perspectiva de nuevos proyectos solares lo cuales pueden ejercer presiones simultaneas sobre la conectividad ecológica del área regionalizada. Así como, posibles impactos acumulativos como el efecto alfombra, favoreciendo la acumulación y potencial intensificación de impactos a la conectividad ecológica.

VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo

Tal como se presentó en la sección de análisis tendencial del capítulo del componente hídrico subterráneo, en el área de estudio se han encontrado cuantificaciones de compuestos microbiológicos en aguas subterráneas tanto a nivel temporal como espacial; asimismo, se encontraron aguas altamente mineralizadas en ciertos puntos de monitoreo, situación evidenciada no solo en los valores elevados de CE en Depósitos Cuaternarios, sino también en la presencia de cloruros. La confluencia de dichas situaciones lleva a concluir en la materialización del impacto **"Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo".** Por otra parte, el cambio de flujo observado y el abatimiento de los acuíferos para evitar a inundación de los tajos mineros, estaría directamente relacionado con la **"Alteración a la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo".**

En el componente hídrico superficial, las condiciones actuales de calidad y cantidad identificadas en las cuencas de los ríos Medio Cesar, Bajo Cesar–Ciénaga Zapatosa, Calenturitas y Casacará evidencian la presencia de presiones que pueden favorecer la acumulación de impactos sobre el recurso. Las excedencias recurrentes de SST, coliformes fecales y totales, DBO, DQO y algunos metales, asociadas al aporte y transporte de sedimentos y al deterioro microbiológico, permiten identificar la materialización del impacto **"Alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental".**

De manera complementaria, las condiciones de vulnerabilidad moderada, alta y muy alta al desabastecimiento, junto con la muy baja regulación hídrica, la elevada variabilidad de caudales y la presencia de unidades con condiciones críticas de bajo caudal, evidencian una susceptibilidad del sistema frente a cambios en la disponibilidad del recurso, asociada al impacto **"Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial".** Estas condiciones adquieren mayor relevancia ante la confluencia de proyectos mineros actualmente presentes, las perspectivas de nuevos proyectos mineros y solares, y el desarrollo de actividades agropecuarias como la agricultura y la ganadería, las cuales pueden ejercer presiones simultáneas sobre la calidad y cantidad del recurso. En este contexto, la interacción espacial y temporal de estas presiones podría incrementar la magnitud y extensión de los efectos sobre el recurso hídrico superficial, favoreciendo la acumulación y potencial intensificación de ambos impactos en las cuencas analizadas.

F. ACTIVIDAD 6. EVALUACIÓN Y DETERMINACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS SOBRE CADA VEC

En la evaluación de efectos acumulativos (EGIA), los impactos no se miden en términos de la intensidad del estrés que una actividad o proyecto determinado puede propiciar sobre el ambiente, sino a la respuesta que el VEC puede tener a dicho estrés y, en última instancia, a la magnitud o significado del cambio ocasionado en la condición o estado final del VEC.

Algunos receptores son más resistentes a las presiones que otros, por lo tanto, es importante incluir dentro del análisis de los impactos acumulativos aspectos asociados a la sensibilidad y la vulnerabilidad de los componentes ambientales valorados. A continuación, se presenta la matriz empleada para determinar el grado de significancia de los impactos acumulativos identificados en el área de análisis regional, de acuerdo con el grado de tolerancia y resiliencia de los VEC previamente seleccionados.

Figura 133. Matriz para la determinación de la significancia en la EGIA

Matriz para la determinación de la significancia del impacto acumulativo

Importancia del Impacto	Descripción
Insignificante	El VEC no experimentaría un cambio notable.
Moderado	El VEC experimentaría cambios apreciables, pero dentro de la variación natural.
Sustancialmente	El VEC experimentaría cambios más allá de la variación natural, pero dentro de su rango de tolerancia o resiliencia.
Alta	El VEC experimentaría cambios que superan su rango de tolerancia y resiliencia, generando un deterioro irreversible.



Fuente: ANLA, 2025, a partir de (BID Invest, 2023)

VEC 1- Comunidades y relaciones territoriales

La alteración en el uso socioeconómico del suelo, la generación y/o alteración de conflictos socioambientales y la alteración de las actividades económicas constituyen impactos acumulativos de significancia sustancial a alta sobre el VEC *Comunidades y sus relaciones territoriales*, debido a la concurrencia histórica y espacial de actividades mineras, agropecuarias, asentamientos poblacionales, infraestructura y otras formas de ocupación del territorio. Estas dinámicas han generado transformaciones persistentes sobre los espacios de producción, residencia y uso comunitario, así como sobre las relaciones económicas y sociales que las comunidades mantienen con el territorio.

La magnitud acumulativa de estos impactos es sustancial a alta, considerando la extensión de las actividades mineras y su interacción con otras actividades económicas y formas de ocupación territorial. La transformación de los usos del suelo puede generar competencia entre actividades y modificar medios de vida; a su vez, la persistencia de denuncias ambientales y registros de conflictividad evidencia la acumulación de tensiones asociadas a empleo y contratación, salud pública, traslado involuntario, dependencia económica de la minería, participación ciudadana, consulta previa y acceso a la información. De manera complementaria, la importancia de la actividad carbonífera para el empleo, el comercio, el transporte y los servicios genera una dependencia económica diferenciada, por lo que modificaciones en la dinámica minera pueden producir efectos adicionales sobre las economías locales y los medios de vida.

La **sensibilidad del VEC es alta**, debido a la dependencia de las comunidades respecto de la disponibilidad y funcionalidad del territorio, la estabilidad de sus medios de vida y el acceso a oportunidades económicas y servicios. Esta sensibilidad se incrementa en los municipios donde coinciden actividades mineras, población, infraestructura y registros de conflictividad, particularmente en El Paso, La Jagua de Ibirico, Chiriguaná, Becerril y Agustín Codazzi. La coincidencia entre expedientes de conflictividad y denuncias ambientales en El Paso, La Jagua de Ibirico y Becerril, así como la recurrencia de denuncias en Bosconia, evidencia sectores donde la capacidad de respuesta social e institucional puede verse exigida por la persistencia y concurrencia de presiones.

VEC 2 - Ecosistemas terrestres y conectividad ecológica

Los impactos **"Alteración a ecosistemas y hábitats terrestre y "Alteración a comunidades de fauna terrestre"** representan un efecto ambiental significativo, cuya importancia se clasifica como **alta** en relación con **el VEC – Ecosistemas terrestres y conectividad ecológica**, debido a la elevada sensibilidad y vulnerabilidad de la región frente a estos cambios. La conectividad ecológica depende directamente de la integridad de la estructura ecológica del paisaje, ya que esta garantiza la continuidad espacial necesaria para el movimiento de las especies, el flujo genético y el adecuado funcionamiento de los sistemas naturales. Cuando dicha estructura se altera, se fragmentan los ecosistemas terrestres y se interrumpen los corredores biológicos, generando barreras que limitan la interacción ecológica entre sus componentes. Como resultado, no solo se modifica la composición y el equilibrio de los ecosistemas, sino que también se afectan las comunidades faunísticas que requieren hábitats específicos y una disponibilidad continua de recursos para su supervivencia.

La **"Alteración a comunidades de fauna terrestre"** constituye un impacto clasificado como "alta" sobre la biodiversidad, especialmente en el área regionalizada de la Zona Minera del Cesar, la cual presenta diferentes ecosistemas estratégicos como bosque seco tropical, humedales y paramos. La diversidad biológica de especies de los diferentes grupos faunísticos. Las comunidades de fauna terrestre representan componentes estructurales y funcionales de estos ecosistemas, ya que participan en procesos esenciales como la dispersión de semillas, el mantenimiento de la fertilidad del suelo, la regeneración forestal y la regulación de poblaciones. Esta área alberga especies altamente sensibles debido a su endemismo, vulnerabilidad, dependencia de microhábitats asociados a bosques primarios y requerimientos ecológicos específicos, por lo cual son especialmente susceptibles a la pérdida de hábitat. No obstante, la fragmentación de hábitats y perdida de corredores biológicos causada por actividades humanas reduce la disponibilidad de refugio, áreas de forrajeo y rutas de movilidad; a esto se suma el ruido, cuyos efectos pueden inducir estrés crónico, desplazamiento y cambios en los patrones de actividad. Asimismo, el estrés ambiental asociado al cambio climático altera la disponibilidad de recursos, modifica la estructura de los ecosistemas y afecta la estabilidad de los hábitats. Estos factores impactan directamente la movilidad, reproducción y supervivencia de las comunidades faunísticas, mientras que la pérdida de cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y la perturbación acústica comprometen la capacidad de las especies para desplazarse y mantener poblaciones viables. Este impacto puede ser particularmente crítico en la Zona Minera del Cesar, ya que compromete la resiliencia ecológica del territorio, incrementa el riesgo de pérdida de especies endémicas o de alto valor ecológico y genera desequilibrios en las interacciones tróficas y en la funcionalidad de los ecosistemas estratégicos.

VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo

En relación con el impacto de "**Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo**", representa un impacto ambiental significativo, cuya importancia se clasifica como "**sustancial**", considerando que se experimentarían cambios más allá de la variación natural, pero sin generar un deterioro irreversible. Esto se debe a que se entiende que es un fenómeno reversible, pero que requiere un compromiso importante de parte de las autoridades ambientales, las comunidades, y las empresas que operan en la región. Dentro de los procesos de reversibilidad podrían llevarse a cabo medidas de descontaminación, desinfección y remediación, entre otros.

En relación con el cambio del flujo regional y el impacto de **"Alteración a la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo"**, este se constituye como un impacto clasificado como "**alto**", en cuanto, si bien los planes de cierre y abandono de proyectos plantean soluciones a largo plazo, el flujo regional no volverá a ser el mismo al de la línea base previo a la existencia de los proyectos mineros, es decir, el VEC experimenta cambios irreversibles.

Con respecto a los impactos **"Alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental"** y **"Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial"** se clasifican con una **significancia sustancial**, considerando que el VEC experimentaría cambios que van más allá de la variación natural del sistema, pero que se mantienen dentro de su rango de tolerancia o resiliencia. Esta clasificación se sustenta en las condiciones actuales identificadas en las cuencas analizadas, las cuales podrían verse intensificadas por la confluencia de prospectivas de desarrollo minero energético, generando presiones adicionales sobre la calidad y disponibilidad del recurso. No obstante, la significancia sustancial reconoce que las condiciones identificadas pueden ser objeto de manejo y mejoramiento mediante la implementación oportuna de medidas de gestión, prevención, mitigación y seguimiento orientadas a mantener la funcionalidad y capacidad de recuperación del recurso hídrico superficial, particularmente en los sectores donde actualmente se concentran las principales alertas y condiciones de vulnerabilidad.

G. ACTIVIDAD 7. DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS SOBRE CADA VEC

VEC 1- Comunidades y relaciones territoriales

Para el impacto de alteración en el uso socioeconómico del suelo

1. Incorporación del contexto territorial en la evaluación y seguimiento de proyectos:

- ✓ Fortalecer, en los procesos de evaluación y seguimiento ambiental, el análisis de la interacción de cada proyecto con los usos actuales y proyectados del territorio, considerando la presencia de actividades mineras, agropecuarias, asentamientos poblacionales, infraestructura y áreas de importancia para las comunidades.
- ✓ Promover que los estudios ambientales y los instrumentos de manejo incorporen información suficiente sobre los usos socioeconómicos del suelo y las actividades productivas que puedan verse afectadas por el desarrollo de los proyectos, particularmente en sectores donde exista concentración de intervenciones.
- ✓ Incorporar el análisis de posibles efectos acumulativos sobre espacios productivos, comunitarios y de uso tradicional como criterio para la definición de medidas de manejo, seguimiento y, cuando corresponda, compensación dentro del marco de las competencias de la Autoridad.

2. Prevención de conflictos por interacción de usos

- ✓ Considerar, durante la evaluación de nuevos proyectos y modificaciones de proyectos existentes, la posible interacción con actividades económicas y formas de ocupación del territorio ya establecidas, con el propósito de identificar oportunamente potenciales conflictos por uso del suelo.
- ✓ Promover que las medidas de manejo de los proyectos incorporen mecanismos de información y participación dirigidos a las comunidades potencialmente afectadas por modificaciones en sus espacios productivos o de uso habitual.

- ✓ Cuando se identifiquen situaciones cuya gestión corresponda a otras autoridades, promover su articulación con las entidades territoriales y sectoriales competentes, sin trasladar a ANLA funciones propias del ordenamiento territorial.

Para el impacto de generación y/o alteración de conflictos socioambientales

1. Fortalecimiento de la gestión preventiva de la conflictividad

- ✓ Incorporar en los procesos de evaluación y seguimiento de proyectos el análisis de los antecedentes de conflictividad y denuncias ambientales existentes en el área de influencia, especialmente en El Paso, La Jagua de Ibirico, Becerril, Chiriguaná y Agustín Codazzi, con el fin de identificar factores que puedan favorecer la acumulación o escalamiento de conflictos.
- ✓ Fortalecer las medidas de manejo relacionadas con información, comunicación, participación y atención de inquietudes de las comunidades, procurando que respondan a las condiciones de conflictividad y sensibilidad social identificadas en el territorio.
- ✓ Promover mecanismos de seguimiento a los compromisos sociales y ambientales establecidos en los instrumentos de manejo, de manera que permitan identificar oportunamente situaciones recurrentes o incumplimientos que puedan incrementar las tensiones existentes.

2. Articulación institucional para la prevención de conflictos

- ✓ Fortalecer la articulación de ANLA con autoridades territoriales, autoridades ambientales regionales y demás entidades competentes cuando los conflictos identificados involucren asuntos que excedan las obligaciones de los proyectos licenciados.
- ✓ Promover espacios de coordinación institucional en los casos en que diferentes proyectos o actividades licenciadas incidan sobre comunidades o territorios con antecedentes de conflictividad, procurando evitar respuestas fragmentadas frente a problemáticas que presentan una dimensión regional.
- ✓ Utilizar la información derivada de los procesos de evaluación, seguimiento, denuncias y participación ciudadana para identificar tendencias de conflictividad que puedan ser consideradas en futuras decisiones de licenciamiento o modificación de instrumentos ambientales.

Para el impacto de alteración de las actividades económicas

1. Prevención y manejo de afectaciones sobre medios de vida

- ✓ Fortalecer, en los estudios ambientales y en la evaluación de los proyectos, la identificación de las actividades económicas de las cuales dependen las comunidades y su posible afectación por las intervenciones proyectadas, considerando la interacción con otras actividades presentes en el territorio.
- ✓ Promover que las medidas de manejo de los proyectos prioricen la prevención, mitigación y, cuando corresponda, compensación de las afectaciones sobre actividades productivas y medios de vida que puedan derivarse de las intervenciones licenciadas.
- ✓ Fortalecer el seguimiento de los efectos de los proyectos sobre empleo local, actividades productivas y dinámicas económicas cuando estos aspectos formen parte de los impactos identificados y de las obligaciones establecidas en los instrumentos ambientales.

2. Consideración de escenarios de transformación de la actividad minera

- ✓ Incorporar en la evaluación regional y en el seguimiento de proyectos la consideración de escenarios asociados a cambios en la actividad minera, particularmente en territorios con alta dependencia

económica del carbón, con el fin de identificar posibles presiones adicionales sobre los medios de vida y las actividades económicas.

- ✓ Promover, dentro de los procesos de evaluación y seguimiento, la articulación con las entidades competentes en materia de desarrollo económico, empleo y transición productiva, cuando los efectos identificados excedan la capacidad de manejo de los proyectos licenciados.
- ✓ Considerar la información sobre dependencia económica y condiciones de los medios de vida como insumo para la definición de medidas de manejo y para el análisis de posibles efectos acumulativos asociados a nuevas intervenciones o modificaciones de proyectos existentes.

VEC 2 - Ecosistemas terrestres y conectividad ecológica

- Establecimiento de corredores ecológicos y planes de conservación de especies de fauna silvestre

Descripción: Los corredores para el movimiento de fauna silvestre son fundamentales para mantener la conectividad ecológica entre parches de hábitats fragmentados, ya que permiten el desplazamiento y la dispersión de las especies.

Estrategia:

- ✓ Identificar corredores potenciales utilizando técnicas de análisis espacial (GIS) y modelado de nicho ecológico, así como la selección de indicadores de seguimiento que permitan validar la movilidad y uso del corredor por fauna.
- ✓ Implementar medidas de mitigación en proyectos de infraestructura (por ejemplo, pasos de fauna, túneles) que faciliten la migración de especies y el desplazamiento de individuos de fauna entre paches de hábitat y reduzca el atropellamiento. Así mismo, se deberán incluir en los planes de manejo áreas de recuperación que promuevan la conectividad y mejoramiento del hábitat.

- Conservación y monitoreo ecológico

Descripción: Implementar estrategias de conservación dirigidas a las comunidades de fauna silvestre y a los ecosistemas que las soportan, priorizando especies sensibles (en estado de amenaza y endemismo), áreas protegidas, bosques remanentes y corredores ecológicos. Esto debe complementarse con la gestión de un plan integral de seguimiento y monitoreo para evaluar el estado de los hábitats y dinámicas poblacionales.

Estrategia:

- ✓ Implementar estaciones de monitoreo en puntos estratégicos, especialmente en zonas de alta riqueza biológica y áreas con presión antrópica. Utilizar cámaras trampa, sensores de movimiento, grabadores acústicos y análisis genéticos para identificar patrones de presencia, abundancia y conectividad de la fauna.
- ✓ Realizar análisis temporales y espaciales para identificar tendencias en la composición y estructura de las comunidades de fauna, así como cambios en la integridad de los ecosistemas. Estos análisis deben orientar la toma de decisiones y el ajuste de estrategias de manejo adaptativo.
- ✓ Establecer un ciclo sistemático de planificación, implementación, monitoreo y revisión, incorporando metodologías de evaluación de riesgos ecológicos para identificar amenazas, mitigar incertidumbres y fortalecer la conservación del hábitat, especialmente en bosques húmedos tropicales y paisajes fragmentados.

- Regulación de actividades extractivas

Descripción: Establecer regulaciones estrictas que limiten el impacto de las actividades extractivas en hábitats sensibles, especialmente aquellas de carácter expansivo.

Estrategia:

- ✓ Implementar zonas de exclusión o áreas protegidas alrededor de hábitats críticos. Utilizar técnicas de evaluación de impacto ambiental estratégico para considerar los efectos de múltiples proyectos en la región y promover prácticas extractivas sostenibles, como el agroextractivismo sostenible y la gestión forestal sostenible.

- Rehabilitación ecológica

Descripción: La rehabilitación ecológica consiste en llevar al sistema degrada a un sistema similar o no al sistema predisturbio con el objetivo de preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos, en donde no es necesario recuperar la composición original.

Estrategia:

- ✓ Recuperación de suelos mediante métodos biológicos y mecanismos que tengan como finalidad promover la conectividad entre parches.

- ✓ Rehabilitar áreas degradas (coberturas de pastos) con especies nativas que promuevan los servicios ecosistémicos y la recuperación del suelo.

- ✓ Incluir prácticas como el control de especies invasoras.

- Restauración ecológica

Descripción: la restauración ecológica consiste en recuperar la composición, estructura y funcionalidad de hábitats y de ecosistemas que han sido alterados o degradados.

Estrategia:

- ✓ Promover acciones de recuperación de suelos, mediante métodos biológicos y mecánicos.
- ✓ Emplear el enriquecimiento con especies nativas de diferentes estadios sucesionales que promuevan la restauración de la biodiversidad y la recuperación del suelo.
- ✓ Incluir prácticas de restauración ecológica basadas en la ecología del paisaje, como la remediación de suelos y el control de especies invasoras mediante métodos biológicos y mecánicos que tengan como finalidad promover el mejoramiento y conectividad.
- ✓ Monitoreo y seguimiento de la efectividad de los procesos de restauración ecológica.
- ✓ Promover estrategias como acuerdos de conservación, sistemas silvopastoriles agrosilvopastoril.

- Zonificación ambiental

Descripción: Establecer áreas de importancia para la conectividad como zonas de muy alta sensibilidad y áreas de exclusión en la zonificación de manejo para nuevos proyectos a desarrollar.

Estrategia:

- ✓ Incorporar estudios y análisis de conectividad ecológica, priorizando la protección de corredores estratégicos y áreas núcleo-corredor.

- ✓ Integrar planes de manejo adaptativo para garantizar la sostenibilidad de las áreas de importancia para la conectividad frente a cambios futuros.

- Indicadores ecológicos

Descripción: En el marco del plan de seguimiento y monitoreo al medio biótico se plantea la evaluación continua del estado de los corredores biológicos mediante el uso de indicadores que reflejen su funcionalidad y efectividad.

Estrategia:

- ✓ Implementar estaciones de monitoreo en puntos estratégicos con cámaras trampa, sensores de movimiento y análisis genéticos de poblaciones.

- ✓ Realizar análisis temporales para identificar tendencias y ajustar estrategias de manejo en función de los resultados obtenidos.

- Participación comunitaria participativa

Descripción: Integración de las comunidades locales en actividades de conservación y monitoreo de los corredores biológicos, por parte de las empresas que desarrollaran proyectos.

Estrategia:

- ✓ Diseñar programas de capacitación en restauración ecológica, rehabilitación ecológica, manejo sostenible de recursos y monitoreo de biodiversidad.

- ✓ Crear comités comunitarios que gestionen proyectos de conservación local, con apoyo técnico y financiero externo.

- ✓ Facilitar la comunicación entre comunidades y autoridades ambientales para garantizar que sus necesidades y conocimientos tradicionales sean considerados en los planes de manejo.

- ✓ Garantizar la participación actividad en los procesos de restauración, rehabilitación ecológica que fomento el aseguramiento de estos procesos de recuperación ecológica de los relictos de coberturas naturales en el área regionalizada.

VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo

- Identificación y manejo de potenciales contaminantes del recurso hídrico:

Descripción: Formulación de un plan de identificación de potenciales amenazas contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas, así como su subsecuente manejo y remediación.

Estrategia:

- ✓ Realizar inventario de fuentes potenciales de contaminación asociadas a compuestos microbiológicos, con el objetivo de conocer espacialmente la distribución de focos de posible afectación bacteriológica y fisicoquímica al recurso hídrico.

- ✓ Implementar buenas de manejo de residuos y sustancias peligrosas en las diferentes comunidades e industrias en la región, con el objetivo de disminuir el aporte de residuos al suelo y a las fuentes hídricas.

- ✓ Llevar a cabo jornadas de remediación y descontaminación en aquellas zonas que se identifique tendencias a la disminución en la calidad del recurso hídrico.

- ✓ Promover la limpieza y buen estado de los puntos de agua subterránea, con el objetivo de garantizar la que los resultados de los monitoreos no se vean afectados por la condición de los puntos.

- Evaluación integral de las unidades de interés hidrogeológico y definición de medidas de protección:

Descripción: Fortalecimiento del conocimiento de las dinámicas hidrológicas en el área de estudio mediante la integración de información hidrogeológica, hidrodinámica, hidroquímica e indicadores de vulnerabilidad, que permitan comprender su comportamiento, su sensibilidad ante presiones antrópicas y las dinámicas de recarga y descarga entre aguas superficiales y subterráneas en la región.

Estrategia:

- ✓ Realizar una caracterización detallada de las unidades de interés hidrogeológico, con el objetivo de consolidar un modelo hidrogeológico conceptual. Asimismo, caracterizar en términos hidráulicos (transmisividad, conductividad hidráulica, y coeficientes de almacenamiento) y de calidad las unidades, con el objetivo de precisar el estado del recurso a nivel de reservas y de calidad de las aguas subterráneas.

- ✓ Diseñar e implementar una red de monitoreo regional que permita conocer los niveles estáticos y dinámicos en las unidades de interés hidrogeológico, así como hacer seguimiento y control periódico a la calidad bacteriológica del mismo. Asimismo, identificar gradiente hidráulico y direcciones de flujo, que permitan conocer el grado de conectividad entre aguas subterráneas y superficiales a lo largo del año.

- ✓ Ajustar y calibrar los modelos hidrogeológicos existentes para el área de estudio, especialmente aquellos generados en el marco de los planes de cierre minero, de tal forma que se dé un entendimiento certero del flujo regional actual y a futuro, así como sus potenciales consecuencias en términos de disponibilidad y calidad del recurso hídrico.

- ✓ Realizar jornadas de socialización, educación y fortalecimiento comunitario acerca del uso del recurso, el estado, vulnerabilidad e importancia.

- Potabilización del agua destinada al consumo humano en zonas rurales:

Descripción: Implementación de acciones orientadas a asegurar la calidad del agua destinada al consumo humano en comunidades rurales, mediante el fortalecimiento de sistemas básicos de potabilización, reducción de riesgos sanitarios y promoción de prácticas adecuadas de manejo del recurso.

Estrategia:

- ✓ Realizar un diagnóstico detallado del estado actual de las fuentes de agua que abastecen a las comunidades rurales, evaluando su calidad microbiológica (coliformes totales, E. coli y coliformes fecales) y las condiciones de infraestructura, operación y eficiencia de los sistemas de tratamiento existentes, cuando los haya, con el fin de identificar riesgos sanitarios asociados al consumo directo y establecer prioridades de intervención.

- ✓ Mejorar o implementar, según corresponda, sistemas de potabilización apropiados para las condiciones sociales y técnicas de las comunidades rurales (p. ej., filtración lenta en arena, cloración, sistemas compactos de potabilización), asegurando la remoción efectiva de patógenos; asimismo, capacitar a los usuarios en el correcto uso, operación rutinaria, dosificación adecuada de desinfectantes y mantenimiento preventivo para evitar fallas que permitan la entrada de contaminación microbiológica al agua tratada.

- ✓ Desarrollar campañas de educación comunitaria orientadas a fortalecer las capacidades locales para el monitoreo básico de la calidad del agua captada, incluyendo pruebas rápidas de coliformes y observación de parámetros organolépticos, con el propósito de identificar oportunamente agua no apta para consumo humano. Promover el uso de métodos de desinfección en el hogar cuando se detecten riesgos (como hervido o cloración segura) y prevenir el consumo de agua contaminada mientras se implementan o mejoran los sistemas de tratamiento.

- Restauración y protección de rondas y zonas de conectividad hídrica

Descripción: Protección, recuperación y fortalecimiento de las zonas ubicadas alrededor de los principales cuerpos de agua del área del VEC, con el propósito de disminuir el aporte de sedimentos y contaminantes provenientes de las áreas aledañas, favorecer la estabilidad de las márgenes y contribuir al mantenimiento de las condiciones ecológicas y de regulación del recurso hídrico.

Estrategia:

- ✓ Identificar los sectores de las cuencas donde se presente pérdida o deterioro de la cobertura vegetal asociada a las rondas hídricas, priorizando aquellos que coincidan con excedencias recurrentes de SST, procesos erosivos o una alta intensidad de actividades productivas.

- ✓ Implementar procesos de restauración ecológica y recuperación de la cobertura vegetal en las zonas ribereñas priorizadas, utilizando especies nativas y estrategias acordes con las condiciones ecológicas de cada sector.

- ✓ Establecer y mantener franjas de protección vegetal entre las áreas productivas y los cuerpos de agua, especialmente en sectores donde exista agricultura, ganadería, minería o infraestructura próxima a los cauces.

- ✓ Implementar medidas para controlar el acceso directo del ganado a los cuerpos de agua, mediante alternativas de abastecimiento y sistemas de aislamiento o manejo de las zonas ribereñas.

- ✓ Establecer prácticas de manejo de suelos en áreas agrícolas y ganaderas orientadas a disminuir la erosión y el transporte de partículas, tales como cobertura permanente del suelo, cultivos en contorno, barreras vegetales, manejo adecuado del pastoreo y reducción de superficies desnudas.

- Gestión regional de la oferta y demanda del recurso hídrico

Descripción: Fortalecimiento de la gestión integral de la oferta y demanda del recurso hídrico superficial en las cuencas priorizadas, considerando las condiciones de vulnerabilidad al desabastecimiento, la baja regulación hídrica y la alta variabilidad de los caudales identificadas en el área de análisis.

Estrategia:

- ✓ Priorizar el seguimiento de las unidades hídricas que presentan condiciones de vulnerabilidad alta y muy alta al desabastecimiento y aquellas identificadas mediante la modelación hidrológica como críticas por condiciones de bajo caudal.

- ✓ Promover medidas de uso eficiente y ahorro del agua en los diferentes sectores productivos, incluyendo optimización de sistemas de captación, conducción y distribución, reducción de pérdidas, recirculación y reutilización del agua cuando las condiciones técnicas y sanitarias lo permitan.

- ✓ Evaluar de manera integrada los efectos de nuevas demandas de agua asociadas a proyectos mineros, solares y otras actividades productivas sobre la oferta disponible, especialmente durante periodos de estiaje y bajo condiciones de caudales mínimos.

XVII. CRITERIOS TÉCNICOS REGIONALES PARA LA GESTIÓN

A. CRITERIOS TÉCNICOS REGIONALES DIRIGIDOS A SELA

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
Medio socioeconómico	La localización verificada de los proyectos presentados en el marco del Decreto 1033 de 2025 muestra unidades veredales comprendidas simultáneamente en el área de dos proyectos distintos, cada uno con Estrategia de Gestión Social independiente.	Se recomienda verificar, en la evaluación de proyectos del sector energético en el corredor minero, si el área de influencia del medio socioeconómico concurre con la de otros proyectos en trámite o licenciados, y requerir que la Estrategia identifique los proyectos concurrentes y mantenga la identificación del titular en su matriz de trazabilidad.	Diferenciar la concurrencia de estrategias sobre una misma comunidad genere duplicidad de convocatorias y confusión sobre la titularidad de los compromisos.
Medio socioeconómico	El registro de postulaciones del Ministerio de Minas y Energía contabiliza iniciativas ya focalizadas o priorizadas en catorce de los dieciséis municipios del área regionalizada, con mayor concentración en los municipios donde se localizan los proyectos solares.	Se recomienda requerir que la lista de alternativas de Comunidades Energéticas parta del inventario de iniciativas ya postuladas y focalizadas en el área de influencia, e indique si la alternativa propuesta las complementa, las apoya o las duplica.	Evitar que el portafolio del proyecto se formule al margen de la focalización sectorial existente y que se ofrezcan como propias iniciativas ya reconocidas por otra entidad.
Medio socioeconómico	Las variables de conflictividad registradas en los expedientes del área incluyen de manera recurrente el empleo y la contratación local, el cumplimiento de compromisos y compensaciones, y el acceso a la información.	Se recomienda requerir que el análisis de conflictividad incorpore un balance verificable de los compromisos sociales previos existentes en el área de influencia y de su estado, con deslinde expreso entre lo preexistente y lo atribuible al proyecto en evaluación.	Fortalecer la anticipación de expectativas heredadas en territorios con trayectoria prolongada de licenciamiento, sin atribuir al proyecto responsabilidades ajenas.
Medio socioeconómico	El Decreto 1033 de 2025 admite las Comunidades Energéticas como modo de compensación del medio biótico, y se han identificado áreas de intervención superpuestas con zonas de compensación aprobadas a proyectos de otro sector.	Se recomienda requerir, cuando exista superposición con áreas de compensación aprobadas a terceros, la verificación de la correspondencia entre las áreas definitivas y su nivel de ejecución, y la demostración de adicionalidad de la iniciativa propuesta frente a obligaciones ya en curso.	Prevenir la doble contabilización de una misma superficie o de una misma iniciativa como compensación de dos proyectos ante la misma comunidad.
Medio socioeconómico	En municipios del área se registra población autorreconocida como perteneciente a grupos étnicos sin figura territorial titulada ante la Agencia Nacional de Tierras, y con iniciativas de Comunidades Energéticas focalizadas que se declaran étnicas.	Se recomienda verificar que la línea base étnica del estudio se contraste contra la información vigente de la Agencia Nacional de Tierras y del Ministerio del Interior con corte declarado, y que el enfoque diferencial se sustente en la caracterización efectiva y no en la existencia de figura territorial.	Asegurar que la ausencia de figura titulada no se traduzca en ausencia de tratamiento diferencial para población que sí está registrada por las fuentes censales.
Medio Socioeconómico	En la Zona Minera del Cesar se han desarrollado procesos de reasentamiento y manejo socioeconómico con diferentes niveles de avance y consolidación. La experiencia evidencia que las transformaciones sobre los medios de vida, las condiciones de vida y las relaciones territoriales pueden mantenerse durante varios años y coexistir con nuevas intervenciones sobre el territorio.	Fortalecer, en la evaluación de nuevos proyectos localizados en territorios con antecedentes de reasentamiento o procesos de manejo socioeconómico, la consideración de las condiciones actuales de las comunidades, los procesos de restablecimiento en curso y las obligaciones vigentes de otros proyectos, con el fin de identificar	Incorporar el contexto social del territorio en la evaluación de nuevos proyectos y prevenir que las nuevas intervenciones generen presiones adicionales sobre comunidades cuyos procesos de restablecimiento o

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
		posibles interacciones entre los impactos del nuevo proyecto y las condiciones de vida, medios de vida y relaciones territoriales de las comunidades, y establecer las medidas de manejo que resulten pertinentes.	adaptación territorial aún se encuentran en consolidación.
Medio Socioeconómico	La coexistencia de actividades mineras, agropecuarias, asentamientos poblacionales e infraestructura genera transformaciones en el uso socioeconómico del suelo y puede generar competencia o incompatibilidad entre diferentes usos territoriales.	Fortalecer, cuando resulte pertinente, el análisis de los usos actuales del suelo, las actividades económicas y las dinámicas de ocupación territorial en la delimitación del área de influencia y en la identificación y valoración de impactos, considerando la interacción del proyecto con otras intervenciones existentes o previstas.	Fortalecer la identificación de posibles efectos acumulativos y prevenir que nuevas intervenciones intensifiquen incompatibilidades entre usos y dinámicas territoriales existentes.
Medio Socioeconómico	La actividad minera constituye un componente fundamental de la economía regional y genera una alta dependencia de las dinámicas de empleo, contratación de bienes y servicios, comercio, transporte y demás actividades económicas vinculadas directa o indirectamente al sector.	Considerar, cuando resulte pertinente, el contexto regional de dependencia económica de la actividad minera y su interacción con las actividades productivas, el empleo, la contratación y los medios de vida existentes como elementos para la identificación y valoración de los impactos del proyecto.	Fortalecer la evaluación de posibles efectos sobre actividades económicas y medios de vida en contextos de alta dependencia de la actividad minera.
Medio Socioeconómico	La presencia de comunidades étnicas y territorios colectivos configura dinámicas territoriales, culturales y económicas particulares, cuya interacción con proyectos, obras y actividades de diferentes sectores puede generar condiciones específicas para la gestión ambiental, la participación y la articulación territorial.	Considerar la localización y características de los territorios colectivos y las relaciones de las comunidades étnicas con el territorio en la caracterización del área de influencia y en la identificación y valoración de impactos, así como los mecanismos de participación y consulta que resulten aplicables al proceso de evaluación.	Fortalecer la identificación y valoración de posibles afectaciones sobre las relaciones territoriales, culturales y económicas de las comunidades étnicas.
Medio Socioeconómico	La caracterización evidencia diferencias territoriales en condiciones de vida y acceso a servicios, particularmente entre población urbana y rural, que pueden incrementar la sensibilidad de determinados sectores frente a nuevas transformaciones territoriales.	Considerar las condiciones diferenciadas de vulnerabilidad socioeconómica, acceso a servicios y características urbano-rurales como elementos de contexto para la delimitación del área de influencia, la valoración de impactos y, cuando corresponda, la definición de medidas de manejo asociadas a los impactos identificados.	Fortalecer la pertinencia territorial de la evaluación y evitar que las condiciones preexistentes de vulnerabilidad incrementen la sensibilidad frente a los impactos de los proyectos.
Medio Socioeconómico	La dinámica poblacional y la distribución diferenciada de la población entre cabeceras, centros poblados y áreas rurales generan patrones de ocupación que pueden incrementar la interacción entre asentamientos, actividades productivas, infraestructura y proyectos mineros.	Considerar las dinámicas demográficas, los patrones de asentamiento y la distribución de la población en la delimitación y caracterización del área de influencia y en la identificación de población potencialmente expuesta a los impactos del proyecto, especialmente en sectores con concentración de intervenciones.	Fortalecer la identificación de poblaciones potencialmente expuestas y de las interacciones entre proyectos, asentamientos y actividades territoriales.
Medio Socioeconómico	Las actividades productivas y las transformaciones del territorio se desarrollan en un contexto de presión	Fortalecer, cuando resulte pertinente, la identificación de las relaciones de dependencia de las comunidades	Fortalecer la valoración de impactos sobre recursos y servicios ecosistémicos

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
	sobre recursos naturales y servicios ecosistémicos que sustentan actividades económicas, condiciones de vida y relaciones territoriales de las comunidades.	respecto de los recursos naturales y servicios ecosistémicos relevantes para sus actividades productivas, condiciones de vida y relaciones territoriales, considerando su interacción con las actividades del proyecto y otras presiones existentes.	relevantes para las comunidades y mejorar la identificación de posibles efectos acumulativos.
Medio Socioeconómico	VEC-Comunidades y relaciones territoriales/Alteración en el uso socioeconómico del suelo La coexistencia y concentración de actividades mineras, agropecuarias, asentamientos poblacionales e infraestructura genera transformaciones en los usos socioeconómicos del suelo y puede incidir sobre espacios productivos, comunitarios y de uso tradicional de las comunidades.	Fortalecer en los procesos de evaluación ambiental, el análisis de la interacción de cada proyecto con los usos actuales y las dinámicas previstas de ocupación y uso del territorio, considerando las actividades productivas, los asentamientos poblacionales, la infraestructura y los espacios de importancia para las comunidades, así como las posibles interacciones con otros proyectos y actividades existentes o previstas.	Incorporar el contexto territorial en la identificación y valoración de los impactos asociados al uso socioeconómico del suelo.
Medio Socioeconómico	VEC-Comunidades y relaciones territoriales/Alteración en el uso socioeconómico del suelo La concentración de intervenciones en determinados sectores puede generar efectos acumulativos sobre espacios productivos, comunitarios y de uso tradicional, así como potenciales conflictos por la interacción entre actividades y formas de ocupación existentes.	Considerar, durante la evaluación de nuevos proyectos y modificaciones, los posibles efectos acumulativos sobre espacios productivos, comunitarios y de uso tradicional, así como la interacción con actividades económicas y formas de ocupación territorial existentes, como insumo para la identificación de potenciales conflictos y la definición de medidas de manejo.	Prevenir y gestionar posibles efectos acumulativos y conflictos asociados a la interacción entre proyectos, actividades económicas y usos existentes del territorio.
Medio Socioeconómico	VEC-Comunidades y relaciones territoriales/Generación y/o alteración de conflictos socioambientales En el área de estudio se presentan antecedentes de conflictividad socioambiental y denuncias ambientales asociados a las dinámicas productivas y a las transformaciones territoriales, con mayor recurrencia en El Paso, La Jagua de Ibirico, Becerril, Chiriguaná y Agustín Codazzi.	Incorporar, en los procesos de evaluación de nuevos proyectos y modificaciones, la información disponible sobre antecedentes de conflictividad y denuncias ambientales en el área de influencia, especialmente en El Paso, La Jagua de Ibirico, Becerril, Chiriguaná y Agustín Codazzi, considerando su posible interacción con los impactos del proyecto y como insumo para la definición de medidas de manejo.	Fortalecer la consideración del contexto de conflictividad socioambiental en la evaluación de proyectos.
Medio Socioeconómico	VEC-Comunidades y relaciones territoriales/Generación y/o alteración de conflictos socioambientales Las condiciones de conflictividad y sensibilidad social del territorio pueden incidir en la percepción de las comunidades frente a nuevas intervenciones y favorecer la generación o escalamiento de conflictos.	Fortalecer las medidas de manejo relacionadas con información, comunicación, participación y atención de inquietudes de las comunidades, procurando que respondan a las condiciones de conflictividad y sensibilidad social identificadas en el territorio y a las características e impactos del proyecto.	Contribuir a la prevención y gestión oportuna de factores asociados a la conflictividad socioambiental.
Medio Socioeconómico	VEC-Comunidades y relaciones territoriales/Alteración de las actividades económicas La economía de los municipios analizados presenta una importante dependencia de la actividad minera y, simultáneamente, desarrolla actividades agropecuarias,	Fortalecer, en los estudios ambientales y en los procesos de evaluación, la identificación de las actividades económicas y medios de vida de los cuales dependen las comunidades y su posible afectación por las intervenciones proyectadas,	Mejorar la identificación y valoración de las posibles afectaciones sobre actividades económicas y medios de vida.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
	comerciales y de servicios que constituyen medios de vida para las comunidades y pueden interactuar con las actividades asociadas a los proyectos licenciados.	considerando su interacción con otras actividades presentes en el territorio.	
Medio Socioeconómico	VEC-Comunidades y relaciones territoriales/Alteración de las actividades económicas La concentración de proyectos y la alta dependencia económica de la actividad minera pueden generar efectos acumulativos sobre actividades productivas y medios de vida, particularmente ante escenarios de transformación del sector.	Considerar, en los procesos de evaluación y seguimiento ambiental, la información disponible sobre escenarios de transformación de la actividad minera y su posible incidencia sobre actividades económicas y medios de vida, así como los posibles efectos acumulativos asociados a nuevas intervenciones o modificaciones de proyectos existentes.	Contribuir a la prevención y gestión oportuna de factores asociados a la conflictividad socioambiental.
Medio abiótico – Hídrico superficial – cantidad de agua superficial	La modelación hídrica superficial caracterizó 16 UHA localizadas en las subzonas hidrográficas Medio Cesar, Bajo Cesar y río Ariguaní, mediante indicadores de caudal ambiental, Q90, Q95, Q97.5, 7Q10 y caudal ambiental según Resolución 0865.	En la evaluación de nuevas solicitudes de concesión de agua superficial, modificaciones de licencia o ajustes a permisos existentes, se recomienda comparar el caudal solicitado con los indicadores hidrológicos estimados para la UHA correspondiente, especialmente Q90, Q95, Q97.5, 7Q10, caudal ambiental por IRH y caudal ambiental por Resolución 0865.	Incorporar criterios hidrológicos regionales en la toma de decisiones sobre nuevas demandas de agua superficial, evitando autorizaciones que comprometan la disponibilidad hídrica y el mantenimiento de caudales ambientales.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	Todas las UHA presentan categoría de IRH muy baja, lo que indica limitada capacidad de regulación hídrica. Esta condición se mantiene tanto en el escenario histórico como en el escenario SSP3-7.0.	Se recomienda que, para proyectos localizados en UHA con IRH muy bajo, la evaluación ambiental incorpore un análisis de disponibilidad hídrica estacional, diferenciando condiciones medias, secas y de estiaje. En estos casos, deberá priorizarse el criterio más restrictivo entre los caudales ambientales estimados.	Prevenir la intensificación de presiones sobre cuerpos de agua con baja capacidad de regulación hídrica.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	Las UHA de menor magnitud hidrológica, como Caño Arroyo La Aurora, Caño Pajuil, Caño Guayacán y Caño Arroyo Las Guaduas, presentan caudales bajos y mayor sensibilidad frente a condiciones secas.	Para proyectos que soliciten captaciones en estas UHA, se recomienda exigir una justificación técnica detallada de la demanda, balance hídrico por temporada, análisis de alternativas de abastecimiento, y medidas de reducción o suspensión de captación durante periodos críticos.	Reducir el riesgo de afectación sobre cuerpos de agua con baja oferta superficial y alta sensibilidad al estiaje.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua / Cambio climático	Bajo el escenario SSP3-7.0 se observa una reducción marcada de caudales en la mayoría de las UHA, especialmente en Caudales ambientales IRH, Q90, Q95, Q97.5, 7Q10 y caudal ambiental por Resolución 0865.	En los Estudios de Impacto Ambiental, modificaciones de licencia y demás instrumentos técnicos, se recomienda solicitar escenarios prospectivos de disponibilidad hídrica que incorporen cambio climático, particularmente bajo SSP3-7.0, y que evalúen la viabilidad de las captaciones bajo condiciones futuras de menor oferta.	Integrar la no estacionariedad hidrológica y el cambio climático en la evaluación de proyectos con demanda de agua superficial.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	La disponibilidad hídrica presenta alta variabilidad intra-anual, por lo que las condiciones de época húmeda no representan necesariamente la disponibilidad durante época seca o estiaje.	Cuando el caudal solicitado represente una proporción significativa frente a Q95, Q97.5 o 7Q10, se recomienda requerir un plan de operación por temporadas, que priorice almacenamiento en época	Garantizar que la operación de los proyectos se ajuste a la variabilidad temporal de la oferta hídrica superficial.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
		húmeda, reducción de captaciones en época seca y reglas operativas para periodos de estiaje.	
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	Como resultado de la modelación realizada se identifican posibles impactos acumulativos que requieren la gestión hídrica en áreas con concentración de proyectos o demandas simultáneas sobre una misma UHA bajo condiciones actuales y futuras.	En áreas con concentración de proyectos o demandas simultáneas sobre una misma UHA, se recomienda solicitar que el análisis de impactos acumulativos incluya la demanda agregada de agua, los caudales ambientales y la disponibilidad futura bajo cambio climático.	Fortalecer la evaluación de impactos acumulativos asociados al uso del recurso hídrico superficial.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	Los resultados de la clasificación obtenida mediante el SDWI evidencian una baja presencia de superficies clasificadas como agua en las áreas analizadas. No obstante, esta condición no debe interpretarse, por sí sola, como una baja probabilidad de ocurrencia de inundaciones.	La clasificación obtenida mediante el SDWI constituye una aproximación indicativa para la identificación de superficies con respuesta radar compatible con la presencia de agua, cuyos resultados requieren ser contrastados con información de campo y otros insumos técnicos, en el marco de LASOLAR se recomienda que, durante la evaluación de los proyectos localizados en las áreas prospectivas comprendidas en el área de regionalización, verifique con especial detalle que la infraestructura proyectada no se ubique en zonas susceptibles o amenazadas por procesos de inundación.	Evaluar ubicación de áreas prospectivas de proyectos en el marco de LASOLAR por amenaza o susceptibilidad a inundaciones.
Medio abiótico / VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo	A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio de identificación y evaluación de impactos acumulativos, se evidenció que el VEC 3, presenta una condición de susceptibilidad frente a presiones que pueden comprometer la calidad del recurso hídrico subterráneo. En particular, el análisis permitió identificar la alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo como un impacto de carácter potencialmente acumulativo, cuya manifestación se encuentra asociada a la concurrencia e interacción de diferentes presiones sobre este componente. La caracterización de esta situación, las relaciones causales identificadas y las condiciones particulares del VEC que sustentan su consideración como impacto acumulativo se desarrollan en el capítulo XVI.	• Realizar una caracterización detallada de las unidades de interés hidrogeológico, con el objetivo de consolidar un modelo hidrogeológico conceptual. Asimismo, caracterizar en términos hidráulicos (transmisividad, conductividad hidráulica, y coeficientes de almacenamiento) y de calidad las unidades, con el objetivo de precisar el estado del recurso a nivel de reservas y de calidad de las aguas subterráneas. • Diseñar e implementar una red de monitoreo regional que permita conocer los niveles estáticos y dinámicos en las unidades de interés hidrogeológico, así como hacer seguimiento y control periódico a la calidad bacteriológica del mismo. Asimismo, identificar gradiente hidráulico y direcciones de flujo, que permitan conocer el grado de conectividad entre aguas subterráneas y superficiales a lo largo del año. • Realizar jornadas de socialización, educación y fortalecimiento comunitario acerca del uso del recurso, el estado, vulnerabilidad e importancia.	Fortalecer el conocimiento de las dinámicas hidrológicas en el área de estudio mediante la integración de información hidrogeológica, hidrodinámica, hidroquímica e indicadores de vulnerabilidad, que permitan comprender su comportamiento, su sensibilidad ante presiones antrópicas y las dinámicas de recarga y descarga entre aguas superficiales y subterráneas en la región.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
Medio abiótico / VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo	A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio de identificación y evaluación de impactos acumulativos, se evidenció que el VEC 3, presenta una condición de susceptibilidad frente a presiones que pueden comprometer la calidad del recurso hídrico subterráneo. En particular, el análisis permitió identificar la alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental como impacto de carácter potencialmente acumulativo, cuya manifestación se encuentra asociada a la concurrencia e interacción de diferentes presiones sobre este componente. La caracterización de esta situación, las relaciones causales identificadas y las condiciones particulares del VEC que sustentan su consideración como impacto acumulativo se desarrollan en el capítulo XVI.	• Identificar los sectores de las cuencas donde se presente pérdida o deterioro de la cobertura vegetal asociada a las rondas hídricas, priorizando aquellos que coincidan con excedencias recurrentes de SST, procesos erosivos o una alta intensidad de actividades productivas. • Implementar procesos de restauración ecológica y recuperación de la cobertura vegetal en las zonas ribereñas priorizadas, utilizando especies nativas y estrategias acordes con las condiciones ecológicas de cada sector. • Establecer y mantener franjas de protección vegetal entre las áreas productivas y los cuerpos de agua, especialmente en sectores donde exista agricultura, ganadería, minería o infraestructura próxima a los cauces.	Protección, recuperación y fortalecimiento de las zonas ubicadas alrededor de los principales cuerpos de agua del área del VEC, con el propósito de disminuir el aporte de sedimentos y contaminantes provenientes de las áreas aledañas, favorecer la estabilidad de las márgenes y contribuir al mantenimiento de las condiciones ecológicas y de regulación del recurso hídrico.
Medio abiótico / VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo	A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio de identificación y evaluación de impactos acumulativos, se evidenció que el VEC 3, presenta una condición de susceptibilidad frente a presiones que pueden comprometer la calidad del recurso hídrico subterráneo. En particular, el análisis permitió identificar la alteración a la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo y la alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial continental como impactos de carácter potencialmente acumulativo, cuya manifestación se encuentra asociada a la concurrencia e interacción de diferentes presiones sobre este componente. La caracterización de esta situación, las relaciones causales identificadas y las condiciones particulares del VEC que sustentan su consideración como impacto acumulativo se desarrollan en el capítulo XVI.	• Priorizar el seguimiento de las unidades hídricas que presentan condiciones de vulnerabilidad alta y muy alta al desabastecimiento y aquellas identificadas mediante la modelación hidrológica como críticas por condiciones de bajo caudal. • Promover medidas de uso eficiente y ahorro del agua en los diferentes sectores productivos, incluyendo optimización de sistemas de captación, conducción y distribución, reducción de pérdidas, recirculación y reutilización del agua cuando las condiciones técnicas y sanitarias lo permitan. • Evaluar de manera integrada los efectos de nuevas demandas de agua asociadas a proyectos mineros, solares y otras actividades productivas sobre la oferta disponible, especialmente durante periodos de estiaje y bajo condiciones de caudales mínimos.	Fortalecer la gestión integral de la oferta y demanda del recurso hídrico superficial en las cuencas priorizadas, considerando las condiciones de vulnerabilidad al desabastecimiento, la baja regulación hídrica y la alta variabilidad de los caudales identificadas en el área de análisis.
Medio biótico	Traslape de proyectos prospectivos (Minería), en áreas con alta sensibilidad identificados como ecosistemas estratégicos como paramos, bosque seco tropical, humedales y adicionalmente áreas complementarias	Verificar el esfuerzo de muestreo y representatividad, así mismo las medidas de manejo deben estar enfocadas en la prevención, o en caso de ser estrictamente necesaria su intervención incluir máximas medidas de mitigación sobre estas áreas sensibles.	Priorizar medidas orientadas a evitar y minimizar la intervención sobre áreas estratégicas.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
Medio biótico	Se ha evidencia la necesidad de corredores ecológicos que conecten los remanentes de bosque en el área regionalizada con la matriz productiva regional	Se sugiere direccionar acciones correctivas y de compensación e inversión de no menos del 1%, con especies nativas y arreglos que permitan asegurar corredores ecológicos. Así mismo, la generación de acuerdos de conservación, adquisición de predios en áreas de sociedad o fortalecimiento de las áreas inscritas ante el RUNAP y/o complementarias. En el caso del bosque seco tropical asegurar la aplicación del máximo factor de compensación.	Asegurar la trazabilidad de las obligaciones ambientales asociadas a corrección, compensación e inversión del 1 %.
Medio biótico	Se evidencia la presencia de diferentes especies de flora en categoría de amenaza	Se recomienda integrar las actividades de manejo a las estrategias de conservación regional de dichas especies en las áreas de intervención de proyectos que presentes especies de flora amenazadas. Así mismo se recomienda en las acciones correctivas, los planes de compensación e inversión de no menos del 1% la siembra de especies promisorias, endémicas o en alguna categoría de amenaza presentes en el área regionalizada.	Priorizar la conservación de especies de flora en categoría de amenaza, apoyándose en las estrategias de conservación regional
Medio biótico	Se ha evidenciado la superposición o influencia de proyectos licenciados y prospectivos (con mayor área el sector de minería) sobre áreas núcleo y núcleo corredor de especies clave dentro del área de importancia ecológico	Reducir la intervención en áreas prioritarias para la conectividad ecológica de especies clave, adicionalmente formular e implementar planes de manejo orientados en prácticas enfocadas a la corrección de impactos sobre dichos parches, así como en la restauración y rehabilitación ecológica.	Prevenir la fragmentación y perdida de hábitat de especies clave dentro del área de importancia ecológica Priorizar la conservación de las áreas núcleo-corredor de especies indicadoras como el oso hormiguero gigante (Myrmecophaga tridactyla), el ocelote (Leopardus pardalis) y otras especies que dependen de la conectividad ecológica.
Medio biótico	Se identifica la franja central y centro-sur del área regionalizada como un sector crítico para la conectividad ecológica, debido a la discontinuidad estructural del paisaje, la escasez de parches conectores y los elevados costos de movimiento asociados a la intervención antrópica, vial y minera. Esta condición favorece el aislamiento de los remanentes de hábitat y limita el desplazamiento de especies con amplios requerimientos espaciales.	Se recomienda priorizar que los proyectos prospectivos orienten sus áreas de compensación biótica y planes de rehabilitación de cierres mineros hacia la franja central y centro-sur. Las acciones deberán enfocarse en la recuperación de coberturas boscosas, vegetación secundaria madura y corredores riparios, de manera que se generen parches de conexión o stepping stones	Fortalecer la conectividad ecológica regional y reducir el aislamiento de poblaciones de especies clave, mediante la recuperación estratégica de áreas degradadas y la consolidación de corredores y parches conectores en el sector central y centro-sur.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
		que reduzcan la resistencia de la matriz productiva y permitan reconectar los remanentes de hábitat del norte y sur.	
Medio biótico	Los modelos de distribución potencial bajo cambio climático (SSP3) indican una expansión y desplazamiento del nicho favorable del oso hormiguero gigante hacia el norte y noroccidente, particularmente hacia sectores próximos a las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta. La futura concentración de infraestructura eólica y vial en esta zona podría generar barreras funcionales, fragmentación y mortalidad por atropellamiento, afectando las rutas de desplazamiento y dispersión de la fauna terrestre.	Se recomienda que los proyectos eólicos prospectivos y su infraestructura vial asociada incorporen criterios rigurosos de conectividad ecológica y cambio climático en la selección y diseño de sus emplazamientos. Se deberán garantizar corredores funcionales en sentido oriente-occidente y norte-sur, evitando la interrupción de las rutas de desplazamiento hacia los futuros refugios climáticos y reduciendo los efectos acumulativos y sinérgicos de la infraestructura sobre la fauna terrestre.	Mantener la conectividad funcional y la capacidad de adaptación de las especies frente al cambio climático, evitando que la expansión de infraestructura energética en el norte genere barreras que limiten el desplazamiento, la dispersión y el flujo génico de especies clave como el oso hormiguero gigante (Myrmecophaga tridactyla) y el ocelote (Leopardus pardalis).
Medio biótico	Se evidencia la presencia de diferentes especies de fauna en categoría de amenaza	Se recomienda integrar las medidas de manejo a las estrategias de conservación regional de dichas especies en las áreas de intervención de proyectos que presenten especies de fauna amenazada.	Priorizar la conservación de especies de fauna en categoría de amenaza, apoyándose en las estrategias de conservación regional.
Medio biótico	Presencia de zonas de alta prioridad para diferentes grupos faunísticos y superposición de proyectos licenciados y prospectivos en área reportadas dentro de las alertas tempranas de deforestación (Núcleos de deforestación identificados por IDEAM, 2024)	Se recomienda establecer medidas de protección y conservación sobre las áreas prioritarias para la fauna silvestre que se encuentran expuestas a presiones asociadas con los núcleos de deforestación identificados por el IDEAM (2024) y con la influencia de proyectos licenciados y prospectivos en el sentido de disminuir o restringir los permisos de aprovechamiento forestal (priorizado en coberturas de bosque seco tropical y bosque de galería) debido que la presencia de áreas boscosas tiene relación directa con los corredores biológicos de grupos faunísticos claves como como el oso hormiguero gigante (Myrmecophaga tridactyla) y el ocelote (Leopardus pardalis), entre otros. Así como la inclusión de medidas para la fauna como programa de manejo vial, rescate y reubicación e infraestructura verde para la fauna silvestre.	Reducir la perdida de hábitat para especies de fauna priorizando áreas núcleo de deforestación.
Medio biótico	Se ha evidenciado un incremento en el atropellamiento de diversas especies en el área regionalizada, debido a que sus hábitats se ven fragmentados por la ejecución de proyectos y el desarrollo de distintas actividades. Esto ha generado implicaciones en procesos de migración, dispersión y comportamiento, entre otros.	Promover la implementación de medidas de prevención y mitigación orientadas a mitigar el atropellamiento de fauna en los accesos construidos para cada proyecto y para las nuevas vías a licenciar, tales como: • Instalación de sistemas de control físico como cercados o vallados perimetrales, rampas o mecanismos	Mitigar el atropellamiento de especies clave dentro del área regionalizada, con énfasis en aquellas de gran importancia ecológica, como el oso hormiguero gigante (Myrmecophaga tridactyla), y priorizar la conservación tanto de las especies como de la

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
		de escape, disuasores artificiales y señalización de advertencia. • Adecuar la infraestructura vial mediante pasos de fauna superiores o aéreos, así como la adaptación de obras hidráulicas que sirvan como pasos subterráneos, facilitando el tránsito seguro de la fauna. • Implementar programas de monitoreo continuo mediante cámaras trampa y registros georreferenciados de atropellamientos, con el fin de identificar las especies más afectadas, los tramos críticos y la variación temporal del riesgo, permitiendo evaluar la efectividad de las medidas adoptadas.	conectividad ecológica funcional.
Medio biótico	Se observó que para todas las comunidades hidrobiológicas se reportan densidades en unidades de medida que no corresponden a las correctas para cada comunidad (eg. Zooplancton reportado en ind/cm2, macroinvertebrados reportados en ind/mL). Se recomienda estandarizar las unidades de reporte según corresponda)	Se sugiere solicitar, por parte del grupo SELA a las sociedades, el correcto uso y la estandarización de las unidades para las comunidades hidrobiológicas al momento de diligenciar la GDB desde su licenciamiento. Se recomienda lo siguiente: Fitoplancton y zooplancton se reporten en ind/mL Perifiton ind/cm2 Macroinvertebrados Acuáticos ind/m2 Peces (macrofauna) unidades Macrófitas unidades (aclarar si se estiman % de cobertura)	Mejorar la calidad y la precisión de la información en los reportes hidrobiológicos desde el licenciamiento de los proyectos evaluados, asegurando la correcta correspondencia entre las unidades y las comunidades analizadas, con el fin de mejorar la comparabilidad y la integridad de los datos. Evitar perdida de información en futuros análisis.
Medio abiótico / Componente Atmosférico	Necesidad de articulación y proyección de los instrumentos de manejo ambiental frente a la gradualidad de los estándares de calidad del aire.	Se sugiere requerir, por parte del grupo SELA a los titulares de licencias y permisos ambientales, la formulación y proyección de medidas de manejo que permitan la transición progresiva hacia los nuevos niveles máximos permisibles de material particulado, de acuerdo con la gradualidad establecida en la normatividad vigente hacia el año 2030.	Promover la preparación y adaptación gradual de los proyectos evaluados ante los cambios normativos exigibles a 2030, asegurando el cumplimiento continuo de los límites permisibles de material particulado y previniendo eventuales hallazgos de incumplimiento ambiental.
Cambio climático	Se identificaron zonas con riesgo alto y muy alto asociadas a inundaciones, movimientos en masa y variabilidad climática, especialmente en sectores donde convergen elementos expuestos e infraestructura estratégica.	Fortalecer los sistemas de monitoreo hidrometeorológico, los mecanismos de alerta temprana y los procesos de gestión del riesgo a escala municipal y departamental, priorizando las áreas con mayores niveles de amenaza y riesgo climático.	Incrementar la capacidad de preparación y respuesta de las entidades territoriales frente a eventos extremos, reduciendo las pérdidas humanas, económicas y ambientales.

B. CRITERIOS TÉCNICOS REGIONALES DIRIGIDOS A SSLA

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
Medio socioeconómico	El acceso a la información y el cumplimiento de compromisos figuran entre las variables de conflictividad de mayor recurrencia en los expedientes del área.	Se recomienda que el seguimiento verifique la conversión de compromisos en actuaciones y no solo la ejecución de actividades, mediante la revisión de la trazabilidad entre aporte, análisis, respuesta, decisión y actuación derivada.	Verificar el desempeño efectivo de la gestión social y no su registro documental.
Medio socioeconómico	En sectores del corredor minero coinciden proyectos de energía, minería, hidrocarburos e infraestructura sobre las mismas unidades territoriales.	Se recomienda articular las visitas y los requerimientos de seguimiento de proyectos que comparten unidades territoriales, y contrastar los registros de atención y de quejas de cada titular para identificar asuntos comunes.	Reducir la carga de interlocución sobre las mismas comunidades y detectar tempranamente asuntos que ningún expediente individual evidencia.
Medio socioeconómico	Se registran en el área municipios con condiciones de riesgo sobre liderazgos sociales y con alta proporción de población en centros poblados y rural disperso.	Se recomienda verificar que los mecanismos de participación efectivamente implementados alcancen la cobertura territorial declarada y no dependan de un único punto de encuentro ni de la exposición pública de los participantes.	Asegurar que la participación reportada corresponda a participación efectiva en las condiciones reales del territorio.
Medio Socioeconómico	Los procesos de reasentamiento y manejo socioeconómico pueden extenderse durante varios años y presentar avances diferenciados entre comunidades. La concurrencia de proyectos y la evolución de las condiciones territoriales pueden incidir sobre la consolidación de las medidas de restablecimiento implementadas.	Fortalecer, en el seguimiento de proyectos localizados en territorios con procesos de reasentamiento o manejo socioeconómico en curso, el análisis de la evolución de las condiciones de vida, medios de vida y relaciones territoriales de las comunidades, considerando la interacción con otros proyectos y las medidas de manejo implementadas, para identificar oportunamente situaciones que puedan afectar la consolidación de los procesos de restablecimiento.	Mejorar el seguimiento de los efectos sociales acumulativos y de la efectividad de las medidas de manejo, considerando la evolución del contexto territorial y la interacción entre proyectos.
Medio Socioeconómico	La actividad minera constituye un componente estructurante de la economía regional, con incidencia sobre empleo, contratación, comercio, transporte y servicios.	Considerar el contexto regional de dependencia económica del sector minero para orientar, cuando resulte pertinente, el seguimiento al cumplimiento y efectividad de las obligaciones ambientales relacionadas con actividades económicas, empleo, contratación y medios de vida que hayan sido establecidas en los instrumentos ambientales aprobados.	Fortalecer la verificación de la efectividad de las medidas de manejo relacionadas con impactos sobre actividades económicas y medios de vida.
Medio Socioeconómico	Se identifica recurrencia de denuncias por presuntas infracciones ambientales y situaciones de conflictividad socioecológica en municipios del corredor minero, particularmente en Agustín Codazzi, Becerril, Chiriguaná, El Paso y La Jagua de Ibirico.	Considerar los antecedentes de denuncias, quejas y situaciones de conflictividad socioambiental como información de contexto para orientar las actividades de seguimiento de los proyectos y verificar, cuando corresponda, el cumplimiento y efectividad de las obligaciones ambientales relacionadas con las situaciones reportadas.	Fortalecer la orientación del seguimiento hacia proyectos y situaciones donde la información regional evidencie presiones o conflictividades recurrentes.
Medio Socioeconómico	La presencia de comunidades étnicas y territorios colectivos evidencia	Verificar el cumplimiento y efectividad de las obligaciones ambientales	Fortalecer el seguimiento de las medidas destinadas a prevenir

	relaciones territoriales, culturales y económicas particulares que pueden interactuar con proyectos mineros y otras actividades productivas.	establecidas frente a comunidades étnicas y de las medidas dirigidas a prevenir, mitigar o manejar impactos sobre sus relaciones territoriales, prácticas culturales y medios de vida, cuando estas hagan parte del instrumento ambiental aprobado.	o manejar afectaciones sobre las relaciones territoriales y culturales de las comunidades étnicas.
Medio Socioeconómico	Las diferencias territoriales en condiciones de vida y acceso a servicios, particularmente entre población urbana y rural, pueden generar condiciones diferenciadas de sensibilidad frente a las transformaciones asociadas a los proyectos.	Verificar, cuando corresponda a las obligaciones ambientales aprobadas, el cumplimiento y efectividad de las medidas de manejo dirigidas a prevenir, mitigar o manejar impactos sobre las condiciones de vida de las comunidades, considerando las condiciones territoriales diferenciadas identificadas en el análisis regional.	Verificar la efectividad de las medidas de manejo frente a los impactos identificados y evitar que estos profundicen condiciones de vulnerabilidad asociadas al proyecto.
Medio Socioeconómico	Las actividades productivas y las transformaciones del territorio se desarrollan en un contexto de presión sobre recursos naturales y servicios ecosistémicos que sustentan actividades económicas, condiciones de vida y relaciones territoriales de las comunidades.	Verificar, cuando corresponda a las obligaciones ambientales aprobadas, el cumplimiento y efectividad de las medidas orientadas a prevenir, mitigar o compensar los impactos sobre recursos naturales y servicios ecosistémicos de los cuales dependen las comunidades.	Fortalecer el seguimiento de las medidas de manejo asociadas a impactos sobre recursos y servicios ecosistémicos relevantes para los medios de vida y relaciones territoriales de las comunidades.
Medio Socioeconómico	La concurrencia de proyectos y otras presiones territoriales puede generar cambios en las condiciones socioeconómicas y territoriales consideradas en la evaluación ambiental inicial.	Considerar información regional actualizada, cuando resulte pertinente, para identificar cambios relevantes en las condiciones bajo las cuales fueron evaluados los impactos y verificar la efectividad de las medidas de manejo establecidas, dentro del alcance de las obligaciones ambientales del proyecto.	Fortalecer el seguimiento de cambios relevantes en el contexto regional que puedan incidir en el cumplimiento o efectividad de las obligaciones ambientales.
Medio socioeconómico	VEC - Comunidades y relaciones territoriales/Alteración en el uso socioeconómico del suelo La continuidad de proyectos y actividades productivas puede mantener o profundizar transformaciones sobre los usos socioeconómicos del suelo y generar afectaciones sobre espacios productivos, comunitarios o de uso tradicional.	Fortalecer, en el seguimiento ambiental, la verificación de la implementación y eficacia de las medidas de manejo relacionadas con las afectaciones sobre los usos socioeconómicos del suelo y los espacios productivos, comunitarios o de uso tradicional, cuando estos aspectos hagan parte de las obligaciones establecidas en los instrumentos ambientales.	Verificar que las medidas de manejo respondan a las afectaciones identificadas sobre los usos socioeconómicos del suelo.
Medio Socioeconómico	VEC - Comunidades y relaciones territoriales/Generación y/o alteración de conflictos socioambientales La recurrencia de situaciones de conflictividad y denuncias relacionadas con proyectos y actividades productivas puede evidenciar situaciones que requieren especial atención en el seguimiento de las obligaciones ambientales.	Fortalecer el seguimiento al cumplimiento y eficacia de los compromisos sociales y ambientales establecidos en los instrumentos de manejo, utilizando la información derivada del seguimiento, las denuncias y los mecanismos de participación ciudadana para identificar situaciones recurrentes o incumplimientos que puedan incrementar las tensiones existentes.	Identificar oportunamente situaciones relacionadas con el cumplimiento o eficacia de las obligaciones ambientales que puedan contribuir al incremento de la conflictividad.
Medio Socioeconómico	VEC - Comunidades y relaciones territoriales/Alteración de las actividades económicas La recurrencia de situaciones de conflictividad y denuncias	Fortalecer el seguimiento al cumplimiento y eficacia de los compromisos sociales y ambientales establecidos en los instrumentos de manejo, utilizando la información	Identificar oportunamente situaciones relacionadas con el cumplimiento o eficacia de las obligaciones ambientales que

	relacionadas con proyectos y actividades productivas puede evidenciar situaciones que requieren especial atención en el seguimiento de las obligaciones ambientales.	derivada del seguimiento, las denuncias y los mecanismos de participación ciudadana para identificar situaciones recurrentes o incumplimientos que puedan incrementar las tensiones existentes.	puedan contribuir al incremento de la conflictividad.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	La modelación identificó caudales característicos por UHA, incluyendo Q90, Q95, Q97.5, 7Q10, caudal ambiental por IRH y caudal ambiental por Resolución 0865.	En el seguimiento de proyectos con concesiones de agua superficial, se recomienda verificar que los volúmenes efectivamente captados sean consistentes con los caudales autorizados y con la disponibilidad hídrica de la UHA correspondiente, especialmente durante época seca.	Fortalecer el control del uso autorizado del recurso hídrico superficial.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	Las UHA presentan IRH muy bajo, lo que implica baja capacidad de regulación hídrica y mayor sensibilidad frente a disminuciones de caudal.	Se recomienda priorizar visitas de seguimiento, campañas de aforo y revisión de registros operativos en proyectos localizados sobre UHA con baja oferta hídrica o alta presión de captación, especialmente Caño Arroyo La Aurora, Caño Pajuil, Caño Guayacán y Caño Arroyo Las Guaduas.	Verificar oportunamente posibles reducciones de caudal asociadas a captaciones autorizadas o acumulación de demandas.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	Las condiciones de estiaje pueden limitar la capacidad de los cuerpos de agua para sostener caudales ambientales y atender demandas simultáneas.	Se recomienda que los Programas de Seguimiento y Monitoreo incluyan puntos de control aguas arriba y aguas abajo de las captaciones, con campañas diferenciadas para época húmeda, época seca y eventos de estiaje prolongado.	Mejorar la trazabilidad de los efectos de las captaciones sobre la dinámica hidrológica local y regional.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	En el escenario SSP3-7.0 se proyectan condiciones más restrictivas de disponibilidad, principalmente en UHA de menor magnitud.	Para proyectos con obligaciones relacionadas con almacenamiento, uso eficiente del agua o reducción de captaciones en época seca, se recomienda verificar la implementación efectiva de dichas medidas y su correspondencia con las condiciones hidrológicas observadas.	Asegurar que las medidas de manejo y adaptación hídrica se implementen durante los periodos de mayor criticidad.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua / Monitoreo	En el informe de modelación se utilizó información hidrometeorológica y análisis espacial de agua superficial como insumo para caracterizar el régimen hidrológico.	Se recomienda complementar el seguimiento con revisión de información hidrométrica, reportes de monitoreo, soportes de medición de caudales, registros de bombeo y, cuando aplique, análisis de imágenes satelitales para identificar cambios en la presencia de cuerpos de agua.	Fortalecer el seguimiento ambiental mediante evidencia instrumental, documental y espacial.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	La baja regulación hídrica regional puede aumentar la vulnerabilidad de los cuerpos de agua frente a captaciones simultáneas, especialmente en época seca.	En proyectos con captaciones superficiales recurrentes, se recomienda verificar que el titular mantenga actualizado el balance entre caudal disponible, caudal captado, caudal remanente y caudal ambiental, de acuerdo con la UHA donde se ubique el punto de captación.	Evitar que la operación de proyectos comprometa el caudal remanente y la funcionalidad hidráulica del cuerpo de agua.
Medio abiótico / Hídrico superficial / Cierre Minero	Configuración de drenajes El cierre minero modifica de manera importante la configuración hidrológica de las áreas intervenidas, debido a cambios en las áreas aferentes, direcciones de flujo, obras de drenaje, superficies rehabilitadas y	Los planes de cierre deberán garantizar una configuración final del drenaje superficial funcional y coherente con la condición posminera, considerando la redistribución de áreas aferentes y flujos superficiales derivada de la reconformación del terreno y de las	Garantizar la funcionalidad y continuidad del drenaje superficial en el escenario posminero. Plan de cierre/poscierre

	conformación de nuevos cuerpos de agua.	obras que permanezcan en el largo plazo.	
Medio abiótico / Hídrico superficial / Cierre Minero	PIT y cuerpos de agua posmineros El llenado de los tajos puede extenderse durante varias décadas y modificar de manera permanente la distribución y almacenamiento del agua dentro de las cuencas intervenidas. Su evolución está sujeta a incertidumbres asociadas con precipitación, evaporación, escorrentía, aportes subterráneos y condiciones futuras del terreno.	La planificación del cierre deberá evaluar integralmente la evolución hidrológica de los cuerpos de agua posmineros, considerando su interacción con las cuencas aferentes, posibles reboses, receptores y demás componentes del sistema hídrico superficial.	Asegurar que la conformación y evolución de los cuerpos de agua posmineros sea compatible con el funcionamiento hidrológico regional de largo plazo. Plan de cierre/poscierre
Medio abiótico / Hídrico superficial / Cierre Minero	Cambio climático Los horizontes de cierre y poscierre de la minería a gran escala pueden abarcar varias décadas, durante las cuales pueden modificarse las condiciones de precipitación, temperatura, evaporación y generación de escorrentía.	Los análisis hidrológicos que soporten el cierre deberán considerar la incidencia del cambio climático sobre el comportamiento futuro del sistema hídrico, particularmente cuando las medidas propuestas dependan de procesos de largo plazo, como el llenado de tajos y el funcionamiento permanente de redes de drenaje.	Incorporar la variabilidad futura del clima en la planificación hidrológica del cierre y reducir la incertidumbre sobre el comportamiento de largo plazo. Plan de cierre/poscierre
Medio abiótico / Hídrico superficial / Cierre Minero	Inundación y drenaje regional La modificación de áreas aferentes, cauces, canales y rutas de escorrentía puede trasladar caudales hacia sectores diferentes a los existentes antes de la intervención minera y modificar las condiciones de inundación dentro y fuera de los proyectos.	El cierre deberá procurar que la configuración hidráulica final no genere incrementos en las condiciones de inundación o afectaciones a terceros atribuibles a la reorganización del drenaje, considerando la interacción del proyecto con los cuerpos de agua y áreas adyacentes.	Evitar que las modificaciones del drenaje asociadas al cierre incrementen las condiciones de inundación o generen nuevas afectaciones fuera de las áreas intervenidas. Plan de cierre/poscierre
Medio abiótico / Hídrico superficial / Cierre Minero	Cauces intervenidos En la zona minera existen cauces que han sido desviados, realineados o modificados para permitir el desarrollo de la actividad minera. Su comportamiento posterior al cierre estará condicionado por la evolución hidráulica, geomorfológica y sedimentológica del sistema.	Los planes de cierre deberán propender por la estabilidad hidráulica y geomorfológica de los cauces intervenidos, reconociendo su carácter dinámico y evitando condiciones progresivas de erosión, socavación, sedimentación o pérdida de capacidad hidráulica que comprometan su funcionalidad.	Favorecer la estabilidad y funcionalidad de los cauces intervenidos durante el cierre y poscierre. Plan de cierre/poscierre
Medio abiótico / Hídrico superficial / Cierre Minero	Sedimentos Durante el cierre disminuyen progresivamente las áreas operativas y aumenta la cobertura vegetal; sin embargo, la reconformación del terreno, estabilización de taludes, nuevas obras de drenaje y procesos erosivos pueden continuar generando sedimentos durante periodos variables.	El manejo de sedimentos durante el cierre deberá responder a la evolución real de las áreas rehabilitadas y de las fuentes potenciales de aporte, de manera que la reducción, transformación o eliminación de estructuras de control sea compatible con las condiciones hidrológicas y erosivas del escenario de cierre.	Evitar que la transición hacia el escenario posminero incremente el transporte de sedimentos hacia los cuerpos de agua receptores. Plan de cierre/poscierre
Medio abiótico / Hídrico superficial / Cierre Minero	Infraestructura hidráulica de cierre Parte de la infraestructura hidráulica utilizada durante la operación puede perder su función, mientras otras estructuras deben permanecer,	La infraestructura hidráulica que haga parte del escenario final deberá responder a la función prevista dentro del sistema de drenaje posminero, procurando que el cierre no dependa indefinidamente de intervenciones	Promover sistemas de drenaje posminero funcionales, estables y sostenibles en el largo plazo. Plan de cierre/poscierre

	modificarse o ser reemplazadas para soportar la configuración posminera.	operativas o correctivas recurrentes para mantener el manejo de las aguas superficiales.	
Medio abiótico / Hídrico superficial / Cierre Minero	Desempeño del cierre La ejecución de obras o actividades de cierre no demuestra por sí sola que el sistema hídrico haya alcanzado una condición estable y funcional.	Los planes de cierre deberán establecer criterios de éxito asociados al desempeño hidrológico e hidráulico, que permitan determinar objetivamente cuándo la red de drenaje, los cuerpos de agua posmineros, las obras hidráulicas y los cauces intervenidos han alcanzado las condiciones previstas para el cierre.	Contar con referentes objetivos para evaluar el éxito del cierre desde el componente hídrico superficial. Plan de cierre/poscierre
Medio abiótico / Hídrico subterráneo / Cierre Minero	Durante la fase de cierre se debe garantizar el adecuado sellamiento técnico de los puntos de agua subterránea existentes en el proyecto.	Realizar el sellamiento técnico de los puntos de agua subterránea existentes (aljibes, pozos y/o piezómetros) basado en la Norma Técnica Colombiana - NTC 5539 Pozos profundos de agua (2007) ó en la que se encuentre vigente al momento de ejecutar esta actividad.	Plan de cierre/poscierre minero
Medio abiótico / Hídrico subterráneo / Cierre Minero	Durante la fase de cierre/poscierre se debe garantizar el adecuado mantenimiento y limpieza de los puntos de agua subterránea existentes en el proyecto.	Durante la fase de cierre/poscierre se debe garantizar el adecuado mantenimiento y limpieza de los puntos de agua subterránea existentes en el proyecto.	Plan de cierre/poscierre minero
Medio abiótico / Hídrico subterráneo / Cierre Minero	Los puntos de agua de la red de monitoreo subterránea no son suficientes ni representativos en su distribución espacial y en profundidad para hacer el seguimiento adecuado a la calidad y dinámica de las unidades hidrogeológicas presentes en el área de influencia físico-biótica del proyecto	Se recomienda verificar la representatividad espacial y profundidad de los puntos de agua subterránea que conforman la red de monitoreo del proyecto, con el fin de evaluar si la cobertura es suficiente para caracterizar las condiciones hidrogeológicas del área de influencia. En caso de identificarse sectores o intervalos de profundidad sin cobertura adecuada, se recomienda la implementación de nuevos puntos de monitoreo, priorizando aquellas zonas y niveles del acuífero donde se evidencien vacíos de información.	Plan de cierre/poscierre minero
Medio abiótico / Hídrico subterráneo / Cierre Minero	Los puntos de agua subterránea que conforman la red de monitoreo no cuentan con la identificación de la unidad geológica captada y el diseño mecánico	Para la totalidad de puntos de agua subterránea que conforman la red de monitoreo se debe contar mediante un documento técnico: la unidad geológica captada y el diseño geomecánico de cada punto.	Plan de cierre/poscierre minero
Medio abiótico / Hídrico subterráneo / Cierre Minero	Los parámetros in situ, fisicoquímicos y microbiológicos a monitorear del agua subterránea en las fases de cierre y poscierre deben ir en línea con el recurso hídrico superficial y el análisis geoquímico.	• Los parámetros de monitoreo deben ir en línea con los definidos para el recurso hídrico superficial, de tal forma que sea posible correlacionar la evolución química del agua superficial con la subterránea y la relación de estas con las actividades de cierre y poscierre. • Se debe calcular y presentar el valor del error del balance iónico para cada una de las muestras que se tomen en el programa de monitoreo, el error máximo aceptable es de ±15%, el cual	Plan de cierre/poscierre minero

		debe ser reportado por el mismo laboratorio que analice las muestras, determinando de esta forma el nivel de confiabilidad de los valores de concentración reportados.	
Medio abiótico / Hídrico subterráneo / Cierre Minero	Ausencia de caracterización de parámetros hidráulicos en las unidades geológicas	Se recomienda realizar la caracterización de los parámetros hidráulicos en la totalidad de las unidades geológicas e hidrogeológicas presentes en el área del proyecto. Para ello, es necesario desarrollar pruebas de bombeo, pruebas de permeabilidad, ensayos de infiltración y demás pruebas hidráulicas que permitan determinar parámetros como la conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, porosidad efectiva y capacidad de infiltración de los materiales, de acuerdo con las características de cada unidad geológica.	Plan de cierre/poscierre minero
Medio abiótico / Hídrico subterráneo / Cierre Minero	Para la fase de cierre y poscierre no se contempla como medida la actualización del modelo hidrogeológico conceptual y numérico	• Se recomienda incluir la actualización, ajuste y calibración del modelo hidrogeológico conceptual y numérico con una periodicidad de tres (3) años, incorporando la información generada por el programa de monitoreo hidrogeológico del proyecto. Esta actualización deberá considerar los registros de niveles piezométricos obtenidos en la red de monitoreo, la información proveniente de las estaciones pluviométricas del área de influencia y demás variables hidrometeorológicas disponibles. Asimismo, se recomienda fortalecer el modelo mediante la recopilación de información hidrogeológica de primera fuente, a través de la ejecución de monitoreos periódicos, la ampliación de la red de observación y la realización de pruebas hidráulicas, con el fin de reducir la incertidumbre del modelo, mejorar la caracterización del sistema acuífero y garantizar que las simulaciones representen adecuadamente la evolución de las condiciones hidrogeológicas del área del proyecto. • La Sociedad deberá presentar en cada actualización la calibración del modelo numérico en donde se alcancen criterios de ajuste acordes con las buenas prácticas de modelación hidrogeológica garantizando un error medio (EM) inferior a 0.5 m y un Error Cuadrático Medio Normalizado (RMS Normalizado) inferior al 10%.	Plan de cierre/poscierre minero

Medio abiótico / Hídrico subterráneo / Cierre Minero	Para la fase de cierre y poscierre no se contempla como medida la actualización del modelo numérico de calidad de agua subterráneas	Se recomienda que el modelo de calidad de agua subterránea sea actualizado de manera simultánea con el modelo hidrogeológico numérico de flujo subterráneo, utilizando las mismas condiciones conceptuales, hidrogeológicas e hidrodinámicas derivadas de su ajuste y calibración. Lo anterior permitirá mantener la consistencia entre ambos modelos, reducir la incertidumbre en las simulaciones de transporte de contaminantes y mejorar la confiabilidad de las predicciones sobre la evolución de la calidad del agua subterránea en el área del proyecto.	Plan de cierre/poscierre minero
Medio abiótico / Hídrico subterráneo	En los monitoreos del expediente LAM3271 se encontraron valores de conductividad eléctrica por encima de la norma, además de atípicas a la unidad hidrogeológica monitoreada.	Presentar a esta Autoridad un informe técnico explicando origen de los valores registrados de conductividad eléctrica, especialmente en unidades acuíferas típicas de baja mineralización.	Conocer las posibles causas de la mineralización encontrada en los puntos de monitoreo que registran conductividades que sobrepasan los topes normativos.
Medio abiótico / Hídrico subterráneo	Se encontró cuantificación reiterativa de parámetros bacteriológicos en algunos puntos de monitoreo.	Llevar a cabo desinfección en puntos de captación que presentan cuantificación y/o sobrepaso normativo en relación con componentes microbiológicos.	Conocer el origen potencial de la presencia microbiológica en las aguas subterráneas, así como dar manejo y remediación a esta.
Medio abiótico / Hídrico subterráneo	Se encontró que las modelaciones de flujo presentadas en el marco del PCA de las minas La Jagua y Calenturitas no contemplan captaciones, y su calibración no es la adecuada, por lo cual es posible que sus resultados no sean certeros.	Presentar un modelo hidrogeológico ajustado y calibrado correctamente, en el que se tengan en cuenta las captaciones, bombeos y demás factores necesarios.	Obtener un conocimiento certero en relación con las dinámicas entre cuerpos de agua superficial y subterráneo en el llenado de los tajos mineros, y las dinámicas propias de las aguas subterráneas en estos escenarios.
Medio abiótico / VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo	A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio de identificación y evaluación de impactos acumulativos, se evidenció que el VEC 3, presenta una condición de susceptibilidad frente a presiones que pueden comprometer la calidad del recurso hídrico subterráneo. En particular, el análisis permitió identificar la alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo como un impacto de carácter potencialmente acumulativo, cuya manifestación se encuentra asociada a la concurrencia e interacción de diferentes presiones sobre este componente. La caracterización de esta situación, las relaciones causales identificadas y las condiciones particulares del VEC que sustentan su consideración como impacto acumulativo se desarrollan en el capítulo XVI.	• Ajustar y calibrar los modelos hidrogeológicos existentes para el área de estudio, especialmente aquellos generados en el marco de los planes de cierre minero, de tal forma que se dé un entendimiento certero del flujo regional actual y a futuro, así como sus potenciales consecuencias en términos de disponibilidad y calidad del recurso hídrico. • Realizar jornadas de socialización, educación y fortalecimiento comunitario acerca del uso del recurso, el estado, vulnerabilidad e importancia.	Fortalecer el conocimiento de las dinámicas hidrológicas en el área de estudio mediante la integración de información hidrogeológica, hidrodinámica, hidroquímica e indicadores de vulnerabilidad, que permitan comprender su comportamiento, su sensibilidad ante presiones antrópicas y las dinámicas de recarga y descarga entre aguas superficiales y subterráneas en la región.

Medio abiótico / Componente Atmosférico	Oportunidad de mejora en el seguimiento a la adaptación gradual de las actividades operativas frente a los nuevos estándares de calidad del aire.	Se sugiere requerir, por parte del grupo SSLA a los titulares de proyectos, obras o actividades en seguimiento, la actualización de sus Planes de Manejo Ambiental (PMA) e Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), incorporando programas de transición gradual y adecuación tecnológica para garantizar el cumplimiento oportuno de los límites de material particulado proyectados a 2030.	Garantizar que los proyectos en fase de seguimiento y control adopten medidas preventivas de reconversión o ajuste operacional, asegurando la conformidad normativa continua frente a los límites permisibles de material particulado exigibles a 2030.
Medio abiótico / Componente Atmosférico	Atipicidad e incremento en las concentraciones de SO2 (3 estaciones), PM10 y PM2.5 (5 estaciones) durante el año 2025 en el expediente LAM6348. En SO2, representa una alteración frente al histórico de cumplimiento (2022–2024), mientras que en material particulado no se cuenta con datos previos de comparación. Los hallazgos se asocian a la influencia del corredor vial adyacente.	Recomendar a la Subdirección de realizar el seguimiento y la verificación técnicos y seguimiento de las emisiones de SO2, PM10 y PM2.5 en la zona de influencia del expediente LAM6348.	Evaluar la influencia del tráfico vehicular y fuentes antrópicas sobre las estaciones de monitoreo del expediente LAM6348, previniendo excedencias a los límites permisibles de SO2, PM10 y PM2.5 para garantizar la calidad del aire en el corredor vial.
Medio abiótico / Componente Atmosférico	De acuerdo con el Informe de la Estrategia de Monitoreo Fase IV de la Zona Minera del Centro del César, se evidenció cumplimiento de la norma anual y el aporte neto de la ANLA es bajo (dominado por la carga base/fondo), existen episodios en categoría "Aceptable" y "Dañina a la salud de grupos sensibles" para PM2.5 en puntos clave (como MCA-LAM1862-CAI01 y MCA-LAM3199-0002), concentrándose el impacto acumulativo en los sectores norte y centro de la ZMCC (minas El Hatillo, La Francia, El Descanso, Similoa y Rincón Hondo).	Requerir desde el seguimiento en SILA el refuerzo de medidas de control del sector norte/centro (El Hatillo, La Francia, El Descanso, Similoa y Rincón Hondo), priorizando las estaciones que registraron episodios de PM2.5 en categorías "Aceptable" y "Dañina". Asì mismo, promover que en los informes de seguimiento los usuarios mantengan la rigurosidad en los inventarios de emisiones locales (Res. 858/2026) y ajusten los modelos con el perfil topográfico real del proyecto para reducir la incertidumbre del fenómeno de dispersión.	Prevenir picos de inmisión por PM2.5 en receptores sensibles, asegurar la efectividad de las medidas de los PMA en la ZMCC
Medio abiótico / Componente Atmosférico - Ruido	Dificultad para deslindar el aporte de las actividades licenciadas por la ANLA frente al ruido de fondo regional (tránsito vial/fauna), en puntos donde se presentan incrementos sonoros significativos o persistentes.	Evaluar la realización de modelaciones acústicas cuando persistan niveles elevados de ruido, no sea clara la contribución de las actividades licenciadas por la ANLA y se presenten incrementos superiores a 10 dB (A) respecto a la línea base, como insumo para complementar, de ser necesario, los programas de manejo de ruido.	Individualizar la responsabilidad sonora de los proyectos licenciados y fundamentar la actualización o ajuste de sus programas de manejo de ruido.
Medio abiótico / Componente Atmosférico / Cierre Minero	Para la medida de mantenimientos periódicos programados para vehículos, maquinaria y equipos no se está teniendo en cuenta la presentación de un cronograma de mantenimiento preventivo de vehículos, equipos y maquinaria utilizada durante las actividades de las fases de cierre y poscierre.	Presentar cronograma de mantenimiento preventivo de los vehículos, equipos y maquinaria utilizada durante las actividades de cierre y poscierre del proyecto.	Plan de cierre/poscierre minero
Medio abiótico / Componente Atmosférico / Cierre Minero	La implementación del plan de riego se propone únicamente para las áreas donde se realizarían las demoliciones y desmantelamiento de infraestructura, además de las zonas	• Implementar el Plan de Riego en vías para transporte de RCD, como para aquellas donde exista tránsito de vehículos livianos y pesados para el transporte de equipos, maquinaria,	Plan de cierre/poscierre minero

	de cargue y descargue de material RCD. No obstante, el plan de riego debe diseñarse e implementarse teniendo en cuenta todo el tráfico vehicular, es decir, vehículos livianos y pesados tanto para la movilización y transporte de equipos, maquinaria, personal, materiales y residuos, como para el transporte de RCD. Por tanto, en lo que respecta al riego en vías, no solo deberán considerarse las asociadas al transporte de RCD sino todas aquellas vías internas sin pavimentar donde se genere tránsito.	personal, materiales y otros residuos. Además de, en las áreas donde se realizará demolición, cargue y descargue de material RCD y otros materiales que puedan generar emisiones atmosféricas de acuerdo con las actividades de la fase de cierre. • La definición de la frecuencia y el volumen de riego deberá ajustarse a las condiciones climáticas de cada mes y a la necesidad de riego en las vías sin pavimentar. • Se deberá evaluar la efectividad del riego presentando la siguiente información: rutas, longitud de vías, fechas y horarios, identificación de las fuentes de abastecimiento o puntos de recarga de agua, disponibilidad y capacidad del carro riego, tiempos operativos, cantidad de viajes, agua aplicada por mes, intensidad de riego, condiciones meteorológicas y eficiencia obtenida por mes. Lo anterior, indicando los valores y el origen de cada variable. • Garantizar que la eficiencia en la remoción o control del material particulado por medio de la humectación en vías y zonas de demolición corresponda al mismo valor planteado en la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos y este sea soportado por un ente de reconocida idoneidad (ej. EPA).	
Medio abiótico / Componente Atmosférico / Cierre Minero	Ausencia en la caracterización de la identificación de zonas susceptibles de auto combustión de mantos de carbón en los pits, Entendiendo que, se pueden constituir como posibles fuentes activas de material particulado, aún sin que se tengan actividades de explotación, sino en las fases de cierre y poscierre.	• Identificar las zonas susceptibles de auto combustión de mantos de carbón en cada pit. • Proponer e implementar (en caso de ser necesario), acciones de contención y mitigación de los puntos de autocombustión activos.	Plan de cierre/poscierre minero
Medio abiótico / Componente Atmosférico / Cierre Minero	Para el seguimiento a la calidad del aire la Sociedad planteó no seguir con su monitoreo permanente por medio del SVCAI fijo, el cual está bajo obligación por medio de acto administrativo. Proponiendo pasar a monitoreo indicativo semestral durante los primeros 5 años del cronograma del plan de cierre minero.	Si los proyectos mineros mantienen como estrategia de monitoreo asociada a la calidad del aire, el registro de PM10, PM2.5 y variables meteorológicas por medio de un SVCAI Fijo y permanente para las mismas estaciones, se recomienda que este monitoreo se mantenga por lo menos hasta superar el año crítico de emisiones conforme al cronograma del Plan de Cierre Minero. Después de superar el año crítico de emisiones, se recomienda que mínimo por 1 o 2 años más, se siga	Plan de cierre/poscierre minero

		monitoreando anualmente PM10, PM2.5 y variables meteorológicas, por medio de un SVCA Indicativo para las mismas coordenadas de las estaciones. Lo anterior, para mantener una trazabilidad y análisis de la tendencia del medio.	
Medio abiótico / Componente Atmosférico / Cierre Minero	Para el planteamiento de los monitoreos de ruido ambiental conforme a la metodología que la Sociedad interpreta bajo la Resolución 627 de 2006, se registrarían 15 minutos distribuidos en 1 hora. Sin embargo, no es un monitoreo representativo dadas las condiciones de cierre de mina.	Si se desarrollarán actividades de cierre de mina en horario únicamente diurno se recomienda que, el tiempo de las mediciones de ruido ambiental por punto, se realicen durante las 14 horas continuas para el periodo diurno y mínimo 1 hora continua en el periodo nocturno. Lo anterior, para un (1) día hábil y uno (1) dominical. Se deberá registrar y analizar la información considerando: los índices de ruido continuo equivalente LAeq,T, el histórico temporal de la medición, el análisis por bandas de frecuencia en 1/3 de octava, el análisis espectral, los niveles mínimos y máximos registrados, así como los niveles estadísticos o percentiles de ruido (L10, L50 y L90).	Plan de cierre/poscierre minero
Medio abiótico / Componente Atmosférico / Cierre Minero	Para la fase de cierre y poscierre no se está contemplando actualización del inventario de fuentes de emisiones y ruido	1. Presentar, dentro del reporte de actualización del inventario de fuentes de emisión atmosférica del plan de cierre y poscierre: i. El listado de las fuentes móviles (vehículos y maquinaria) disponible en la mina, indicando de manera explícita: a) el número y tipo de equipos y fuentes móviles involucrados; y b) la decisión adoptada o en curso sobre su disposición final (ej. desmantelamiento en sitio, traslado a otra operación del titular o entrega a terceros). ii. Identificación de las áreas susceptibles a presentar puntos con mantos en combustión espontánea y/o áreas con material caliente. Adicionalmente, referenciar el tiempo proyectado para que el proceso de llenado con agua del pit (si este es el proceso de cierre del tajo) alcance a cubrir dichas zonas, precisando si dicho cronograma es suficiente para garantizar la extinción efectiva de los puntos de	Plan de cierre/poscierre minero

		combustión antes de su inundación, o si se requieren medidas de manejo complementarias. iii. Reportar las áreas de zonas susceptibles a resuspensión de material particulado por erosión eólica y el avance de la revegetalización. 2. Presentar, dentro del reporte de actualización del inventario de fuentes de ruido del PCAA, las cantidades por tipo de fuente, potencia acústica con su respectivo componente espectral, ciclo de utilización y bibliografía referencial del ruido.	
Medio abiótico / Componente Atmosférico / Cierre Minero	Para la fase de cierre y poscierre no se está contemplando la presentación de modelaciones de dispersión de contaminantes atmosféricos y ruido.	Se recomienda que las modelaciones se presenten como mínimo hasta finalizar el año crítico (según cronograma del cierre) de emisiones y ruido, considerando que para cada ICA se presenten los siguientes escenarios: año ejecutado (actual) y el siguiente año (proyectado).	Plan de cierre/poscierre minero
Medio abiótico / Componente Atmosférico - Ruido Ambiental	Las mediciones registradas reflejan la presión sonora global del entorno, integrando aportes de ruido de fondo (tránsito en vías nacionales y fauna) junto a emisiones de tipo industrial. Esto dificulta la individualización del aporte neto de los proyectos licenciados en zonas con recurrencia de valores altos.	Se recomienda a la Subdirección de Seguimiento de Licencias Ambientales (SSLA) requerir modelos de simulación acústica para proyectos en áreas de interés regional. Dichos modelos permitirán aislar las fuentes exógenas del ruido propio de la actividad e individualizar los aportes netos de cada expediente.	Individualizar la responsabilidad sonora de los proyectos licenciados, facilitando el deslinde del ruido de fondo y fundamentando la actualización de las medidas de manejo ambiental según la Res. 627/2006.
Medio biótico	En la revisión de los permisos de aprovechamiento forestal se identificó ausencia de información como las cantidades, volúmenes y/o áreas y espacialización de los permisos otorgadas competencia de la autoridad regional de los proyectos.	Se sugiere solicitar por parte del grupo de seguimiento a las sociedades el balance de los permisos de aprovechamiento forestal de las autoridades ambientales regionales que comprenda información relevante como volumen (m3), área (ha), cantidad de individuos y especialización, en conjunto con la información cartográfica relacionada dentro del Modelo de Almacenamiento Geográfico.	Identificar la demanda del recurso forestal en la región e identificar los impactos acumulativos y sinérgicos que se están generando en el territorio por esta actividad.
Medio biótico	Se evidencia la fragmentación y coberturas transformadas	Se sugiere el monitoreo y seguimiento de las actividades de compensación y la efectividad del aseguramiento de tensionantes. Al momento del cierre del proyecto se sugiere asegurar el cerramiento y aislamiento que asegure la medida efectuada.	Asegurar la restauración ecológica efectuada
Medio biótico	Se evidencia la importancia de corredores ecológicos	Se recomienda validar el uso de los corredores funcionales identificados durante la evaluación y que puedan verse afectados por el desarrollo del	Adaptabilidad al cambio climático proyectado y la superposición de proyectos.

		proyecto. En caso de evidenciarse afectaciones, se deberán complementar con medidas de manejo mediante la ampliación y/o restauración de parches de hábitat, considerando diferentes especies focales, con el fin de mantener la conectividad ecológica y la funcionalidad de estos corredores.	
Medio biótico	Se ha evidenciado un incremento en el atropellamiento de diversas especies en el área regionalizada, debido a que sus hábitats se ven fragmentados por la ejecución de proyectos y el desarrollo de distintas actividades. Esto ha generado implicaciones en procesos de migración, dispersión y comportamiento, entre otros.	Para los proyectos en fase de seguimiento, se recomienda evaluar la necesidad de implementar medidas adicionales de mitigación para los impactos sobre la conectividad ecológica y la fauna, con base en los registros de atropellamientos y la identificación de puntos críticos de movimiento de fauna, considerando lo expuesto en el SELA: • Instalación de sistemas de control físico como cercados o vallados, disuasores artificiales y señalización de advertencia. • Adecuar la infraestructura vial mediante pasos de fauna superiores o aéreos, y subterráneos. • Implementar programas de monitoreo continuo mediante cámaras trampa y registros georreferenciados de atropellamientos, con el fin de identificar las especies más afectadas.	Mitigar el atropellamiento de especies clave dentro del área regionalizada, con énfasis en aquellas de gran importancia ecológica, como el oso hormiguero gigante (Myrmecophaga tridactyla), y priorizar la conservación tanto de las especies como de la conectividad ecológica funcional.
Medio biótico	Se requiere realizar análisis de la tendencia de poblaciones de fauna de especies claves. Así mismo generar indicadores de evaluación y seguimiento que permitan identificar cambios asociados a impactos de proyectos a cargo de la Autoridad.	Se recomienda establecer un sistema de monitoreo basado en la identificación de impactos por parte de la sociedad donde se evidencie perdida de hábitat, afectación a las coberturas (priorizado en bosque seco tropical y bosque de galeria), ecosistemas, fauna y flora terrestre y acuática y lo demás relacionen con el medio biótico, que se implemente durante todas las etapas del proyecto en las diferentes temporadas climáticas asociadas al área regionalizada y que a través del tiempo cumpla con el mismo esfuerzo y diseño de muestreo. Articular los monitoreos de fauna hechos en el marco de las compensaciones del medio biótico con monitoreos periódicos de fauna hechos a la tendencia del medio y así tener un panorama más amplio de la ocurrencia y movimiento de las especies.	Identificar cambios tendenciales en la fauna a nivel de comunidades y poblaciones de especies claves y la potencial por impactos provenientes del proyecto.

		Se sugiere evaluación y seguimiento de manera articulada con el componente de ruido ambiental para tener mejor aproximación a los posibles efectos que podría tener el ruido generados por las actividades de los POA sobre las especies clave del área regionalizada.	
Medio biótico	Se ha evidenciado la superposición o influencia de proyectos licenciados sobre áreas de conectividad funcional para especies clave dentro de área de importancia ecológica.	Se recomiendo realizar un análisis de seguimiento, que permita determinar si el proyecto genera afectaciones sobre las especies, Para ello se sugiere implementar la estrategia biótica de la Zona Minera del Cesar sobre la fauna silvestre. En caso de evidenciarse impactos se recomienda: - Implementar medidas de protección y conservación en áreas donde se distribuye las especies y en aquellas con alta probabilidad de conectividad ecológica. - También se recomienda formular planes de manejo orientados a proyectos prospectivos de mejoramiento de hábitat, restauración y fortalecimiento de la conectividad ecológica dentro de ecosistemas clave. - Finalmente, se debe evaluar el otorgamiento de permisos de aprovechamiento forestal en zonas de alta importancia para las especies. Así mismo, la selección de áreas para la reubicación de fauna debe garantizar la supervivencia y viabilidad de los individuos traslocados, haciendo énfasis en los requerimientos de hábitat específicos para cada especie. - Verificar en los PMA la inclusión de medidas de manejo relacionadas con la instalación de desviadores de vuelo, en aquellas zonas donde se localizan los ecosistemas estratégicos. - Se sugiere el monitoreo y seguimiento de los pasos de fauna establecidos de forma sistemática, estandarizada, representativo. - Por último, se recomienda contar con protocolos de atención veterinaria para la atención de individuos que lo requieran, en los eventos de reubicación y ahuyentamiento de fauna.	Prevenir la fragmentación y perdida de hábitat de especies clave en los ecosistemas y con ello, mantener y mejorar la conectividad funcional. Así como garantizar la supervivencia y viabilidad de los individuos que serán traslocados durante las fases de construcción de los proyectos.

		Estos protocolos deben incluir evaluación y atención veterinaria, dietas adecuadas de acuerdo con la especie y disponer de sitios adecuados de reposo y rehabilitación	
Medio biótico	Se identificaron diferencias e inconsistencias taxonómicas entre expedientes para todos los grupos en ecosistemas acuáticos.	Se recomienda realizar una revisión exhaustiva de la taxonomía reportada, utilizando las guías taxonómicas actualizadas y consultando con expertos en cada grupo. Es fundamental asegurar que las identificaciones taxonómicas sean precisas y estén actualizadas para evitar errores en la interpretación	Asegurar la precisión y la consistencia en la identificación de grupos de organismos, minimizando las incongruencias que puedan afectar la interpretación de los datos principalmente en el grupo de hidrobiológicos.
Medio biótico	Se idéntico que algunos taxones han sido reportados en comunidades que no corresponden a su naturaleza o características ecológicas.	Se sugiere solicitar por parte del grupo de seguimiento a las sociedades revisar las asignaciones de taxones a comunidades específicas y asegurar que los taxones reportados se ajusten a las comunidades ecológicas documentadas.	Mejorar la calidad y precisión de la información y que esta refleje adecuadamente las características ecológicas de los hábitats. Esto asegurará la correcta interpretación y comparabilidad de los datos.
Medio biótico	Se identifica de desarticulación de monitoreo de cuerpos de agua en el área regionalizada.	Verificar que las medidas de manejo del componente acuático se articulen con los programas de monitoreo hidrobiológico, calidad del agua, manejo de vertimientos, control de sedimentos y conservación de hábitats asociados a las corrientes y cuerpos de agua presentes en el área regionalizada.	Articulación de la evaluación y seguimiento de cuerpos de agua
Medio biótico / Cierre Minero	Para el cierre de aquellas estructuras que se pretenda conservar de manera permanente y cuya integración al entorno o naturalización esté prevista, como es el caso de las piscinas de sedimentación, es necesario establecer metas e indicadores verificables que permitan determinar objetivamente el cumplimiento de los objetivos de cierre. Estos criterios servirán para definir el momento en que las actividades de cierre pueden darse por finalizadas y dar inicio a la etapa de poscierre.	1. Para las estructuras cuya estrategia de cierre contemple su integración al entorno o naturalización, se deberán definir metas de carácter multidisciplinario que permitan verificar de manera objetiva el cumplimiento de los objetivos de cierre. Como mínimo, dichas metas deberán contemplar los siguientes aspectos: • Estabilidad física y funcional del sistema, evidenciada por la ausencia de procesos erosivos, fallas estructurales o alteraciones que comprometan su permanencia e integración al entorno. • Cumplimiento de los criterios de calidad y uso del agua aplicables, de conformidad con la normativa ambiental vigente. • Retiro de geotextiles expuestos y demás estructuras o elementos de origen antrópico que no cumplan una función ambiental o de seguridad. • Condiciones adecuadas de calidad de sedimentos, de acuerdo con los criterios y valores de referencia	Plan de cierre minero

		definidos por la empresa y debidamente sustentados. • Ausencia de especies exóticas invasoras de ictiofauna y macrófitas. • Baja abundancia y dominancia de cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica, de manera que no se evidencien condiciones asociadas a proliferaciones potencialmente nocivas. • Desarrollo y establecimiento de vegetación litoral que contribuya a la estabilidad ecológica del cuerpo de agua. 2. Cada uno de los criterios o metas deberá contar con indicadores, métodos de evaluación y rangos de aceptación que permitan verificar de manera objetiva y trazable su cumplimiento. 3. Para considerar alcanzados los criterios de éxito y dar por finalizadas las actividades de cierre de estas estructuras, los indicadores y metas establecidos deberán mantenerse de forma continua durante un período mínimo de tres (3) años consecutivos, sin evidenciar retrocesos o desviaciones significativas respecto de las condiciones definidas.	
Medio biótico / Cierre Minero	Durante la operación es habitual que la fauna doméstica (perros y gatos) sea alimentada o albergada de manera informal en el campamento e instalaciones. Al finalizar la operación y retirarse el personal, estas poblaciones quedan abandonadas en las zonas mineras desocupadas, lo que genera un riesgo directo de feralización, transmisión de zoonosis y competencia/predación sobre la fauna silvestre nativa en proceso de recuperación.	1. Programa de Retiro y Control Poblacional: Incluir dentro del Plan de Cierre un protocolo específico para el censo, esterilización, rescate y reubicación/adopción responsable de la fauna doméstica asociada al proyecto, previo al retiro definitivo del personal. 2. Regulación Operativa: Prohibir la tenencia y alimentación no controlada de mascotas en el área del proyecto desde la etapa operativa, para evitar la proliferación de poblaciones ferales que comprometan las metas del componente biótico en la fase de cierre	Plan de cierre/poscierre minero
Medio biótico / Cierre Minero	El abandono o percepción de "terreno abandonado" tras el retiro de la empresa minera suele incentivar la entrada de ganado local a las zonas en proceso de revegetalización y restauración. El ramoneo y pisoteo del ganado destruye la vegetación en desarrollo, compacta los suelos y compromete directamente la	1. Protección Física e Infraestructura Verde: Garantizar el cerramiento de las áreas en rehabilitación (mediante cercados, mallas o el establecimiento de cercas vivas no apetecibles para el ganado) durante el período de consolidación biótica para prevenir presiones de pastoreo.	Plan de cierre/poscierre minero

	estabilidad de los ecosistemas restaurados.	2. Estrategia Articulada Biótico-Social: Desarrollar un trabajo conjunto entre el área ambiental y la social para diseñar alternativas productivas concertadas con la comunidad (por ejemplo: acuerdos de conservación, sistemas de pastoreo rotativo delimitado o parcelas de consumo forrajero fuera de las zonas restauradas). Esto evitará que la comunidad perciba el área rehabilitada como un espacio desaprovechado, promoviendo el cuidado comunitario a largo plazo y garantizando el cumplimiento legal.	
Medio biótico / Cierre Minero	Articulación de medidas correctivas de flora en áreas intervenidas con su función como hábitat y de nodo de conectividad ecológica para la fauna.	Si bien en varios casos se propone la siembra de árboles como medida correctiva sobre áreas intervenidas mineras que conduzca a procesos de rehabilitación de suelos y flora, se debe enfatizar en actividades que propendan por el flujo de fauna hacia dichos parches rehabilitados, iniciando por la siembra de especies que hagan parte de la oferta de alimento, refugio u otro servicio de hábitat para la fauna, de acuerdo con los requerimientos ecológicos de especies focales de diferente tipo de movimiento (terrestre, dosel, volador); y continuando con medidas como pasos de fauna que permitan la llegada de fauna desde otros parches de hábitat para su establecimiento cuando sea necesario y mejora en la conectividad ecológica futura.	Plan de cierre/poscierre minero
Medio biótico / Cierre Minero	Durante los procesos de rehabilitación de áreas intervenidas, y su mantenimiento	Se recomienda hacer revisiones periódicas del proceso de rehabilitación para actuar a tiempo cuando se presenta mortalidad de especímenes, así mismo para detectar posibles agentes externos que la aumenten, como ganadería, incendios o presencia de especies exóticas. En el caso de la invasión de especies exóticas de flora, se deben plantear medidas para la cuantificación de su cobertura y el manejo de su eliminación si afectar las demás especies nativas sembradas.	Plan de cierre/poscierre minero

C. RECOMENDACIONES DE CARÁCTER REGIONAL PARA EXTERNOS

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
Medio socioeconómico / Coordinación institucional	La focalización de Comunidades Energéticas corresponde al Ministerio de Minas y Energía, mientras la Estrategia de Gestión Social que debe proponerlas se evalúa y se sigue en el marco del licenciamiento ambiental.	Se sugiere promover el intercambio periódico de información entre la autoridad ambiental, el Ministerio de Minas y Energía y las administraciones municipales sobre el estado de las iniciativas focalizadas en el área regionalizada.	Evitar que las alternativas ofrecidas a las comunidades en el marco del licenciamiento se formulen sin conocimiento del estado real de la focalización sectorial.
Medio socioeconómico / Ordenamiento territorial	Los instrumentos de planificación relacionados en este reporte corresponden a la gestión ambiental regional y no incorporan los instrumentos de ordenamiento municipal ni los de planificación con enfoque territorial.	Se sugiere a las administraciones municipales y a las autoridades ambientales regionales mantener disponible y actualizada la información sobre ordenamiento del suelo rural aplicable a la implantación de infraestructura de generación, dada la magnitud de superficie agropecuaria comprometida por los proyectos en trámite.	Fortalecer la compatibilidad entre la implantación de proyectos de generación y las decisiones locales de ordenamiento del suelo rural.
Medio socioeconómico / Organización comunitaria	Se identifican municipios con un número apreciable de postulaciones de Comunidades Energéticas y ninguna iniciativa focalizada.	Se sugiere a las entidades competentes acompañar técnicamente esas postulaciones, dado que evidencian organización local constituida sin concreción del acompañamiento institucional.	Aprovechar la organización comunitaria existente para la transición energética del territorio y reducir la brecha entre postulación y focalización.
Medio Socioeconómico	La coexistencia de actividades mineras, agropecuarias, asentamientos poblacionales e infraestructura genera transformaciones en el uso socioeconómico del suelo y puede generar competencia o incompatibilidad entre diferentes usos territoriales.	Corporaciones Autónomas Regionales y entidades territoriales: en el marco de sus competencias: fortalecer los procesos de ordenamiento, planificación y gestión ambiental y territorial mediante la incorporación de información sobre las transformaciones de uso del suelo, las actividades productivas, los patrones de ocupación y la concentración de intervenciones identificadas en el análisis regional, promoviendo su articulación con las decisiones de planificación y gestión del territorio.	Contribuir a prevenir la intensificación de incompatibilidades entre usos del suelo y fortalecer la articulación entre la planificación territorial, la gestión ambiental y las dinámicas productivas existentes.
Medio Socioeconómico	La actividad minera de carbón constituye un componente estructurante de la dinámica económica de los municipios del corredor minero, con incidencia sobre el empleo, la contratación, el comercio, el transporte y otras actividades de servicios, generando una alta dependencia de actividades económicas directa e indirectamente relacionadas con el sector.	Entidades territoriales y autoridades competentes en materia de desarrollo económico y productivo: fortalecer los procesos de planificación y gestión del desarrollo económico local considerando la dependencia regional de la actividad minera, la importancia de las actividades económicas asociadas y los posibles escenarios de transformación de la estructura productiva identificados en el análisis regional.	Fortalecer la capacidad institucional y territorial para anticipar y gestionar cambios en las dinámicas económicas y en los medios de vida asociados a la actividad minera.
Medio Socioeconómico	Se identifica recurrencia de denuncias por presuntas infracciones ambientales y situaciones de conflictividad socioecológica en municipios del corredor minero, particularmente en Agustín Codazzi, Becerril, Chiriguaná, El Paso y La Jagua de Ibirico.	fortalecer las acciones de prevención, atención y gestión de situaciones de conflictividad socioambiental asociadas a factores ambientales de su competencia, mediante la articulación interinstitucional y el intercambio de información con la ANLA sobre denuncias, presiones ambientales y	Fortalecer la capacidad institucional para prevenir y atender oportunamente situaciones de conflictividad asociadas a presiones ambientales acumuladas y mejorar la coordinación entre autoridades.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
		situaciones recurrentes identificadas en el territorio.	
Medio Socioeconómico	La presencia de comunidades étnicas y de territorios colectivos en el área regionalizada evidencia relaciones territoriales, culturales y económicas particulares que pueden interactuar con proyectos mineros y otras actividades productivas.	Corporaciones Autónomas Regionales y demás entidades competentes: fortalecer la gestión ambiental con enfoque étnico y territorial, mediante la articulación con autoridades étnicas y entidades competentes, considerando las relaciones culturales, económicas y territoriales de estas comunidades y las presiones ambientales que puedan incidir sobre sus territorios.	Fortalecer la gestión institucional de las relaciones entre las dinámicas ambientales y las territorialidades étnicas y contribuir a prevenir afectaciones sobre sus relaciones territoriales y prácticas culturales.
Medio Socioeconómico	La caracterización evidencia diferencias territoriales en las condiciones de vida y acceso a servicios, particularmente entre población urbana y rural, así como brechas relacionadas con agua, saneamiento, educación, salud y empleo.	Entidades territoriales y autoridades sectoriales competentes: fortalecer, en el marco de sus competencias, las acciones de planificación y gestión orientadas a atender las brechas territoriales identificadas, considerando su interacción con las dinámicas poblacionales, productivas y ambientales presentes en el territorio.	Contribuir a reducir condiciones territoriales de vulnerabilidad y evitar que las brechas preexistentes profundicen la sensibilidad de las comunidades frente a transformaciones territoriales.
Medio Socioeconómico	*VEC - Comunidades y relaciones comunitarias/Alteración en el uso socioeconómico del suelo* Las transformaciones en el uso del suelo se desarrollan en un territorio donde confluyen diferentes actividades productivas, asentamientos y competencias institucionales, por lo que algunas situaciones exceden el ámbito de gestión de los proyectos licenciados.	Fortalecer el intercambio de información y la articulación entre autoridades ambientales, entidades territoriales y entidades sectoriales competentes frente a las transformaciones en el uso y ocupación del territorio y, cuando corresponda, promover la atención coordinada de situaciones cuya gestión exceda las obligaciones de los proyectos licenciados, sin trasladar a ANLA funciones propias del ordenamiento territorial.	Favorecer una gestión institucional articulada frente a las transformaciones territoriales que puedan incidir sobre los usos socioeconómicos del suelo.
Medio Socioeconómico	VEC - Comunidades y relaciones comunitarias/Generación y/o alteración de conflictos socioambientales *Algunas situaciones de conflictividad socioambiental involucran múltiples proyectos, actividades y actores y comprenden asuntos que exceden el alcance de las obligaciones ambientales de un proyecto individual.*	Fortalecer la articulación de ANLA con autoridades territoriales, autoridades ambientales regionales y demás entidades competentes cuando los conflictos identificados involucren asuntos que excedan las obligaciones de los proyectos licenciados, promoviendo espacios de coordinación frente a problemáticas de dimensión regional	Favorecer respuestas institucionales articuladas frente a situaciones de conflictividad que trasciendan el ámbito de los proyectos individuales.
Medio Socioeconómico	*VEC - Comunidades y relaciones comunitarias/Alteración de las actividades económicas* La alta dependencia económica del carbón genera sensibilidad frente a escenarios de transformación de la actividad minera, dado que cambios en el sector pueden repercutir sobre empleo, ingresos, comercio, transporte, servicios y otras actividades que hacen parte de los medios de vida de las comunidades.	Incorporar, en el marco de sus competencias, escenarios de transformación de la actividad minera en los procesos de planificación y gestión del desarrollo económico y productivo, considerando sus posibles efectos sobre los medios de vida y las economías locales y promoviendo, cuando corresponda, acciones de diversificación productiva y articulación institucional.	Fortalecer la capacidad territorial para anticipar y gestionar transformaciones económicas que puedan afectar los medios de vida y las relaciones económicas de las comunidades con el territorio.
Prospectiva proyectos de	La presencia simultánea y cercana de múltiples proyectos de generación solar,	Se recomienda a las autoridades ambientales regionales considerar la	**Prevenir y reducir impactos acumulativos**

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
generación Solar	incluidos aquellos de pequeña escala que individualmente no se encuentran sujetos a licenciamiento ambiental, puede generar una transformación territorial continua o semicontinua. Esta concentración puede producir efectos acumulativos que no necesariamente son identificados en la evaluación individual de cada proyecto, tales como fragmentación de coberturas naturales o seminaturales, pérdida de conectividad ecológica, alteración del paisaje rural y modificación progresiva de hábitats. Particularmente, la localización de parques solares a distancias inferiores a **500 metros** puede favorecer la configuración del denominado **"efecto alfombra"**.	**concentración espacial y proximidad entre proyectos solares como un criterio de alerta para la identificación de posibles impactos acumulativos**, independientemente de su escala o de que estén sujetos a licenciamiento ambiental. Como referente técnico, puede considerarse la distancia de **500 metros entre las áreas efectivamente destinadas a los parques solares**, correspondiente principalmente a los polígonos de instalación de paneles y áreas directamente asociadas, sin incluir las líneas de conexión o transmisión. La existencia de proyectos a distancias menores no debería entenderse como una restricción automática, sino como una condición que amerite profundizar el análisis territorial y ambiental acumulativo.	**derivados de la concentración de proyectos solares en un mismo territorio**, promoviendo una planificación que conserve la conectividad ecológica, limite la fragmentación de coberturas naturales o seminaturales y evite transformaciones continuas del paisaje, complementando el análisis individual de los proyectos con una perspectiva regional e integral del territorio.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	La modelación identificó caudales característicos por UHA, incluyendo Q90, Q95, Q97.5, 7Q10, caudal ambiental por IRH y caudal ambiental por Resolución 0865.	En el seguimiento de proyectos con concesiones de agua superficial, se recomienda verificar que los volúmenes efectivamente captados sean consistentes con los caudales autorizados y con la disponibilidad hídrica de la UHA correspondiente, especialmente durante época seca.	Fortalecer el control del uso autorizado del recurso hídrico superficial.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	Las UHA presentan IRH muy bajo, lo que implica baja capacidad de regulación hídrica y mayor sensibilidad frente a disminuciones de caudal.	Se recomienda priorizar visitas de seguimiento, campañas de aforo y revisión de registros operativos en proyectos localizados sobre UHA con baja oferta hídrica o alta presión de captación, especialmente Caño Arroyo La Aurora, Caño Pajuil, Caño Guayacán y Caño Arroyo Las Guaduas.	Verificar oportunamente posibles reducciones de caudal asociadas a captaciones autorizadas o acumulación de demandas.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	Las condiciones de estiaje pueden limitar la capacidad de los cuerpos de agua para sostener caudales ambientales y atender demandas simultáneas.	Se recomienda que los Programas de Seguimiento y Monitoreo incluyan puntos de control aguas arriba y aguas abajo de las captaciones, con campañas diferenciadas para época húmeda, época seca y eventos de estiaje prolongado.	Mejorar la trazabilidad de los efectos de las captaciones sobre la dinámica hidrológica local y regional.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	En el escenario SSP3-7.0 se proyectan condiciones más restrictivas de disponibilidad, principalmente en UHA de menor magnitud.	Para proyectos con obligaciones relacionadas con almacenamiento, uso eficiente del agua o reducción de captaciones en época seca, se recomienda verificar la implementación efectiva de dichas medidas y su correspondencia con las condiciones hidrológicas observadas.	Asegurar que las medidas de manejo y adaptación hídrica se implementen durante los periodos de mayor criticidad.
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua / Monitoreo	En el informe de modelación se utilizó información hidrometeorológica y análisis espacial de agua superficial como insumo para caracterizar el régimen hidrológico.	Se recomienda complementar el seguimiento con revisión de información hidrométrica, reportes de monitoreo, soportes de medición de caudales, registros de bombeo y, cuando aplique, análisis de imágenes	Fortalecer el seguimiento ambiental mediante evidencia instrumental, documental y espacial.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
		satelitales para identificar cambios en la presencia de cuerpos de agua.	
Medio abiótico / Hídrico superficial – cantidad de agua	La baja regulación hídrica regional puede aumentar la vulnerabilidad de los cuerpos de agua frente a captaciones simultáneas, especialmente en época seca.	En proyectos con captaciones superficiales recurrentes, se recomienda verificar que el titular mantenga actualizado el balance entre caudal disponible, caudal captado, caudal remanente y caudal ambiental, de acuerdo con la UHA donde se ubique el punto de captación.	Evitar que la operación de proyectos comprometa el caudal remanente y la funcionalidad hidráulica del cuerpo de agua.
Medio abiótico / VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo	A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio de identificación y evaluación de impactos acumulativos, se evidenció que el VEC 3, presenta una condición de susceptibilidad frente a presiones que pueden comprometer la calidad del recurso hídrico subterráneo. En particular, el análisis permitió identificar la alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo y la alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental como impactos de carácter potencialmente acumulativo, cuya manifestación se encuentra asociada a la concurrencia e interacción de diferentes presiones sobre este componente. La caracterización de esta situación, las relaciones causales identificadas y las condiciones particulares del VEC que sustentan su consideración como impacto acumulativo se desarrollan en el capítulo XVI.	• Realizar inventario de fuentes potenciales de contaminación asociadas a compuestos microbiológicos, con el objetivo de conocer espacialmente la distribución de focos de posible afectación bacteriológica y fisicoquímica al recurso hídrico. • Implementar buenas de manejo de residuos y sustancias peligrosas en las diferentes comunidades e industrias en la región, con el objetivo de disminuir el aporte de residuos al suelo y a las fuentes hídricas. • Llevar a cabo jornadas de remediación y descontaminación en aquellas zonas que se identifique tendencias a la disminución en la calidad del recurso hídrico. • Promover la limpieza y buen estado de los puntos de agua subterránea, con el objetivo de garantizar la que los resultados de los monitoreos no se vean afectados por la condición de los puntos.	Identificación y manejo de potenciales contaminantes del recurso hídrico superficial y subterráneo
Medio abiótico / VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo	A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio de identificación y evaluación de impactos acumulativos, se evidenció que el VEC 3, presenta una condición de susceptibilidad frente a presiones que pueden comprometer la calidad del recurso hídrico subterráneo. En particular, el análisis permitió identificar la alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo como un impacto de carácter potencialmente acumulativo, cuya manifestación se encuentra asociada a la concurrencia e interacción de diferentes presiones sobre este componente. La caracterización de esta situación, las relaciones causales identificadas y las	• Realizar una caracterización detallada de las unidades de interés hidrogeológico, con el objetivo de consolidar un modelo hidrogeológico conceptual. Asimismo, caracterizar en términos hidráulicos (transmisividad, conductividad hidráulica, y coeficientes de almacenamiento) y de calidad las unidades, con el objetivo de precisar el estado del recurso a nivel de reservas y de calidad de las aguas subterráneas. • Diseñar e implementar una red de monitoreo regional que permita conocer los niveles estáticos y dinámicos en las unidades de interés hidrogeológico, así como hacer seguimiento y control periódico a la calidad bacteriológica del mismo.	Fortalecer el conocimiento de las dinámicas hidrológicas en el área de estudio mediante la integración de información hidrogeológica, hidrodinámica, hidroquímica e indicadores de vulnerabilidad, que permitan comprender su comportamiento, su sensibilidad ante presiones antrópicas y las dinámicas de recarga y descarga entre aguas superficiales y subterráneas en la región.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
	condiciones particulares del VEC que sustentan su consideración como impacto acumulativo se desarrollan en el capítulo XVI.	Asimismo, identificar gradiente hidráulico y direcciones de flujo, que permitan conocer el grado de conectividad entre aguas subterráneas y superficiales a lo largo del año. • Realizar jornadas de socialización, educación y fortalecimiento comunitario acerca del uso del recurso, el estado, vulnerabilidad e importancia.	
Medio abiótico / VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo	A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio de identificación y evaluación de impactos acumulativos, se evidenció que el VEC 3, presenta una condición de susceptibilidad frente a presiones que pueden comprometer la calidad del recurso hídrico subterráneo. En particular, el análisis permitió identificar la alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo y la alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental como impactos de carácter potencialmente acumulativo, cuya manifestación se encuentra asociada a la concurrencia e interacción de diferentes presiones sobre este componente. La caracterización de esta situación, las relaciones causales identificadas y las condiciones particulares del VEC que sustentan su consideración como impacto acumulativo se desarrollan en el capítulo XVI.	• Realizar un diagnóstico detallado del estado actual de las fuentes de agua que abastecen a las comunidades rurales, evaluando su calidad microbiológica (coliformes totales, E. coli y coliformes fecales) y las condiciones de infraestructura, operación y eficiencia de los sistemas de tratamiento existentes, cuando los haya, con el fin de identificar riesgos sanitarios asociados al consumo directo y establecer prioridades de intervención. • Mejorar o implementar, según corresponda, sistemas de potabilización apropiados para las condiciones sociales y técnicas de las comunidades rurales (p. ej., filtración lenta en arena, cloración, sistemas compactos de potabilización), asegurando la remoción efectiva de patógenos; asimismo, capacitar a los usuarios en el correcto uso, operación rutinaria, dosificación adecuada de desinfectantes y mantenimiento preventivo para evitar fallas que permitan la entrada de contaminación microbiológica al agua tratada. • Desarrollar campañas de educación comunitaria orientadas a fortalecer las capacidades locales para el monitoreo básico de la calidad del agua captada, incluyendo pruebas rápidas de coliformes y observación de parámetros organolépticos, con el propósito de identificar oportunamente agua no apta para consumo humano. Promover el uso de métodos de desinfección en el hogar cuando se detecten riesgos (como hervido o cloración segura) y prevenir el consumo de agua contaminada mientras se implementan o mejoran los sistemas de tratamiento.	Implementación de acciones orientadas a asegurar la calidad del agua destinada al consumo humano en comunidades rurales, mediante el fortalecimiento de sistemas básicos de potabilización, reducción de riesgos sanitarios y promoción de prácticas adecuadas de manejo del recurso.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
Medio abiótico / VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo	A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio de identificación y evaluación de impactos acumulativos, se evidenció que el VEC 3, presenta una condición de susceptibilidad frente a presiones que pueden comprometer la calidad del recurso hídrico subterráneo. En particular, el análisis permitió identificar la alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental como impacto de carácter potencialmente acumulativo, cuya manifestación se encuentra asociada a la concurrencia e interacción de diferentes presiones sobre este componente. La caracterización de esta situación, las relaciones causales identificadas y las condiciones particulares del VEC que sustentan su consideración como impacto acumulativo se desarrollan en el capítulo XVI.	• Identificar los sectores de las cuencas donde se presente pérdida o deterioro de la cobertura vegetal asociada a las rondas hídricas, priorizando aquellos que coincidan con excedencias recurrentes de SST, procesos erosivos o una alta intensidad de actividades productivas. • Implementar procesos de restauración ecológica y recuperación de la cobertura vegetal en las zonas ribereñas priorizadas, utilizando especies nativas y estrategias acordes con las condiciones ecológicas de cada sector. • Establecer y mantener franjas de protección vegetal entre las áreas productivas y los cuerpos de agua, especialmente en sectores donde exista agricultura, ganadería, minería o infraestructura próxima a los cauces. • Implementar medidas para controlar el acceso directo del ganado a los cuerpos de agua, mediante alternativas de abastecimiento y sistemas de aislamiento o manejo de las zonas ribereñas. • Establecer prácticas de manejo de suelos en áreas agrícolas y ganaderas orientadas a disminuir la erosión y el transporte de partículas, tales como cobertura permanente del suelo, cultivos en contorno, barreras vegetales, manejo adecuado del pastoreo y reducción de superficies desnudas.	Protección, recuperación y fortalecimiento de las zonas ubicadas alrededor de los principales cuerpos de agua del área del VEC, con el propósito de disminuir el aporte de sedimentos y contaminantes provenientes de las áreas aledañas, favorecer la estabilidad de las márgenes y contribuir al mantenimiento de las condiciones ecológicas y de regulación del recurso hídrico.
Medio abiótico / VEC 3 – Recurso hídrico superficial y subterráneo	A partir de los resultados obtenidos en el ejercicio de identificación y evaluación de impactos acumulativos, se evidenció que el VEC 3, presenta una condición de susceptibilidad frente a presiones que pueden comprometer la calidad del recurso hídrico subterráneo. En particular, el análisis permitió identificar la alteración a la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo y la alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial continental como impactos de carácter potencialmente acumulativo, cuya manifestación se encuentra asociada a la concurrencia e interacción de diferentes presiones sobre este componente.	• Priorizar el seguimiento de las unidades hídricas que presentan condiciones de vulnerabilidad alta y muy alta al desabastecimiento y aquellas identificadas mediante la modelación hidrológica como críticas por condiciones de bajo caudal. • Promover medidas de uso eficiente y ahorro del agua en los diferentes sectores productivos, incluyendo optimización de sistemas de captación, conducción y distribución, reducción de pérdidas, recirculación y reutilización del agua cuando las condiciones técnicas y sanitarias lo permitan.	Fortalecer la gestión integral de la oferta y demanda del recurso hídrico superficial en las cuencas priorizadas, considerando las condiciones de vulnerabilidad al desabastecimiento, la baja regulación hídrica y la alta variabilidad de los caudales identificadas en el área de análisis.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
	La caracterización de esta situación, las relaciones causales identificadas y las condiciones particulares del VEC que sustentan su consideración como impacto acumulativo se desarrollan en el capítulo XVI.	• Evaluar de manera integrada los efectos de nuevas demandas de agua asociadas a proyectos mineros, solares y otras actividades productivas sobre la oferta disponible, especialmente durante periodos de estiaje y bajo condiciones de caudales mínimos.	
Medio biótico	Se evidencia alta transformación de las coberturas naturales en donde se evidencia la dominancia de territorios agrícolas como pastos limpios	Se recomienda tener en cuenta a la hora de evaluar los permisos de aprovechamiento forestal el área de las coberturas naturales y el efecto de la fragmentación del paisaje, así mismo verificar las especies en alguna categoría de amenaza y vulnerabilidad.	Prevenir la disminución de la tasa de perdida de coberturas naturales
Medio biótico	Los corredores biológicos definidos en la Estructura Ecológica Principal (EEP) se evidencian en áreas transformadas los cuales pueden ser barrera para la movilización de diferentes grupos faunísticos	Se recomienda evaluar los corredores biológicos definidos en las EEP (Estructura Ecológica Principal), debido que se evidencia se encuentran concentrados en áreas con una matriz disturbada que permita evidenciar la necesidad de mejorar la conectividad ecológica en el área regionalizada.	Asegurar la conectividad ecológica en el área regionalizada
Medio biótico	Se ha evidenciado un incremento en el atropellamiento de diversas especies en el área regionalizada, debido a que sus hábitats se ven fragmentados por la ejecución de proyectos y el desarrollo de distintas actividades. Esto ha generado implicaciones en procesos de migración, dispersión y comportamiento, entre otros.	Promover la implementación de medidas de prevención y mitigación orientadas a mitigar el atropellamiento de fauna, tales como: • Instalación de sistemas de control físico como cercados o vallados perimetrales, rampas o mecanismos de escape, disuasores artificiales y señalización de advertencia. • Adecuar la infraestructura vial mediante pasos de fauna superiores o aéreos, así como la adaptación de obras hidráulicas que sirvan como pasos subterráneos, facilitando el tránsito seguro de la fauna. • Implementar programas de monitoreo continuo mediante cámaras trampa y registros georreferenciados de atropellamientos, con el fin de identificar las especies más afectadas, los tramos críticos y la variación temporal del riesgo, permitiendo evaluar la efectividad de las medidas adoptadas.	Mitigar el atropellamiento de especies clave dentro del área regionalizada, con énfasis en aquellas de gran importancia ecológica, como el oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), y priorizar la conservación tanto de las especies como de la conectividad ecológica funcional.
Medio biótico	Se ha evidenciado la superposición o influencia de proyectos licenciados sobre áreas de conectividad funcional para especies clave dentro de área de importancia ecológica.	Se recomiendo realizar un análisis de seguimiento, que permita determinar si el proyecto genera afectaciones sobre las especies. En caso de evidenciarse impactos se sugiere: - Implementar medidas de protección y conservación en áreas donde se	Prevenir la fragmentación y perdida de hábitat de especies clave en los ecosistemas y con ello, mantener y mejorar la conectividad funcional. Así como garantizar la

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
		distribuye las especies y en aquellas con alta probabilidad de conectividad ecológica. - También se recomienda formular planes de manejo orientados a proyectos prospectivos de mejoramiento de hábitat, restauración y fortalecimiento de la conectividad ecológica dentro de ecosistemas clave. Finalmente, se debe evaluar el otorgamiento de permisos de aprovechamiento forestal en zonas de alta importancia para las especies. Así mismo, la selección de áreas para la reubicación de fauna debe garantizar la supervivencia y viabilidad de los individuos traslocados, haciendo énfasis en los requerimientos de hábitat específicos para cada especie. - Por último, se recomienda contar con protocolos de atención veterinaria para la atención de individuos que lo requieran, en los eventos de reubicación y ahuyentamiento de fauna. Estos protocolos deben incluir evaluación y atención veterinaria, dietas adecuadas de acuerdo con la especie y disponer de sitios adecuados de reposo y rehabilitación	supervivencia y viabilidad de los individuos que serán traslocados durante las fases de construcción de los proyectos.
Medio biótico	Se ha evidenciado la superposición o influencia de proyectos y/o actividades sobre áreas de conectividad funcional de especies clave dentro del área de importancia ecológica	Se recomienda establecer medidas específicas para la protección y conservación de las áreas núcleo y corredores identificado dentro del área regionalizada. • Integrar dentro de los planes de manejo las áreas determinadas con especial relevancia en la conectividad ecológica . • Priorizar durante el ejercicio de evaluación de permisos de aprovechamiento forestal la presencia de áreas núcleo o corredores de especies clave.	Prevenir la fragmentación y perdida de hábitat de especies clave en el área regionalizada.
Medio abiótico / Componente Atmosférico	Necesidad de fortalecer la articulación de la información de monitoreo local con el seguimiento territorial del recurso aire frente a los futuros estándares normativos.	Se sugiere a la Autoridad Ambiental Regional fortalecer la integración de los datos del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire (SVCA) territorial con la información de monitoreo de los proyectos en la zona, promoviendo la actualización de los diagnósticos y planes de gestión de la calidad del aire para anticipar la gradualidad normativa de material particulado a 2030.	Fortalecer la gobernanza y gestión territorial del recurso aire, garantizando la representatividad y comparabilidad del SVCA regional ante las metas de gradualidad a 2030, e integrando la información del monitoreo sectorial en la toma de decisiones ambientales.

Medio/ Componente	Situación evidenciada	Recomendaciones Regionales	Objetivo
Cambio climático	Los municipios del área de estudio presentan distintos niveles de capacidad adaptativa frente al cambio climático y, en algunos casos, los instrumentos de planificación territorial y ambiental no incorporan de manera integral la información climática más reciente disponible a nivel nacional y regional.	Fortalecer la incorporación de criterios de cambio climático en los instrumentos de planificación territorial, gestión del riesgo y desarrollo municipal, promoviendo la actualización y articulación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT), los Planes de Gestión del Riesgo y los Planes de Ordenamiento Territorial con la información generada por IDEAM y los escenarios climáticos más recientes.	Mejorar la capacidad institucional y territorial para anticipar, planificar y responder a los impactos del cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad de la población, la infraestructura y los ecosistemas estratégicos.
Cambio climático	Los escenarios de cambio climático proyectan modificaciones en los patrones de precipitación y una reducción de la disponibilidad hídrica en parte del territorio, lo que puede incrementar la presión sobre las fuentes de agua superficiales y subterráneas.	Promover estrategias regionales de conservación de cuencas, restauración ecológica y uso eficiente del recurso hídrico, articuladas entre autoridades ambientales, entidades territoriales y sectores productivos.	Fortalecer la seguridad hídrica regional y aumentar la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades frente a escenarios climáticos futuros.
Cambio climático	Se identificaron zonas con riesgo alto y muy alto asociadas a inundaciones, movimientos en masa y variabilidad climática, especialmente en sectores donde convergen elementos expuestos e infraestructura estratégica pública.	Fortalecer los sistemas de monitoreo hidrometeorológico, los mecanismos de alerta temprana y los procesos de gestión del riesgo a escala municipal y departamental, priorizando las áreas con mayores niveles de amenaza y riesgo climático.	Incrementar la capacidad de preparación y respuesta de las entidades territoriales frente a eventos extremos, reduciendo las pérdidas humanas, económicas y ambientales.

XVIII. ANEXOS

A. ANEXO PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO

PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

EXPEDIENTE	EXPEDIENTE_ PFL	TIPO_AA	NUM_ACT_ AD	FEC_ACT_ AD	AUTORID AD	TIPO_TRAMITE	COOR_ES TE	COOR_NOR TE
LAM0027		Resoluci ón	1258	2/6/2019	ANLA	Renovación de permiso de emisiones atmosféricas	ND	ND
LAM0027		Resoluci ón	829	22/05/200 8	ANLA	Licencia ambiental	4949388	2614221
LAM0027		Resoluci ón	829	22/05/200 8	ANLA	Licencia ambiental	4949372	2614284
LAM0027		Resoluci ón	829	22/05/200 8	ANLA	Licencia ambiental	4949399	2614173
LAM0027		Resoluci ón	1045	7/10/2013	ANLA	Modificación de Licencia Ambiental	4949374	2614165
LAM0027		Resoluci ón	488	22/05/202 1	ANLA	Modificación de Licencia Ambiental	ND	ND
LAM0027	PEA0011	Resoluci ón	804	7/5/2024	ANLA	Renovación de permiso de emisiones atmosféricas	ND	ND
LAM1203	PEA 0003	Resoluci ón	708	28/08/201 2	ANLA	Modificación de Licencia Ambiental	ND	ND
LAM1862		Resoluci ón	1713	29/08/200 6	ANLA	Licencia ambiental	ND	ND
LAM1862		Resoluci ón	599	14/04/200 8	ANLA	Modificación de Licencia Ambiental	ND	ND
LAM1862		Resoluci ón	834	14/07/201 4	ANLA	Modificación de Licencia Ambiental	ND	ND
LAM2622	PEA0007	Resoluci ón	239	12/2/2009	MADS	Licencia ambiental	ND	ND
LAM2622	PEA0007	Resoluci ón	1008	27/5/2010	MADS	Modificación de Licencia Ambiental	ND	ND

EXPEDIENTE	EXPEDIENTE_PFL	TIPO_AA	NUM_ACT_AD	FEC_ACT_AD	AUTORIDAD	TIPO_TRAMITE	COOR_ESTE	COOR_NORTE
LAM2622	PEA0007	Resolución	453	28/4/2016	ANLA	Modificación de Licencia Ambiental	ND	ND
LAM3199	PEA0004	Resolución	702	16/04/2020	ANLA	Licencia ambiental	ND	ND
LAM3831		Resolución	1067	24/10/2013	ANLA	Renovación de permiso de emisiones atmosféricas	ND	ND
LAM2539		Resolución	674	22/06/2002	ANLA	Licencia ambiental	ND	ND
LAM3308		Resolución	2152	23/02/2005	ANLA	Licencia ambiental	ND	ND
LAM3308		Resolución	1483	23/08/2007	ANLA	Modificación de Licencia Ambiental	ND	ND
LAM4285		Resolución	771	27/04/2009	ANLA	Licencia ambiental	ND	ND
LAM4539		Resolución	2563	21/12/2009	ANLA	Licencia ambiental	ND	ND
LAV0106-00-2014		Resolución	1655	21/12/2015	ANLA	Licencia ambiental	4949399.069	261471.481
LAV0106-00-2014		Resolución	1655	21/12/2015	ANLA	Licencia ambiental	4949377.269	2614280.929
LAV0106-00-2014		Resolución	1655	21/12/2015	ANLA	Licencia ambiental	4949354.578	2614316.361
LAV0106-00-2014		Resolución	1655	21/12/2015	ANLA	Licencia ambiental	4949391.617	2614220.084
LAV0106-00-2014		Resolución	1655	21/12/2015	ANLA	Licencia ambiental	4942962.862	2611968.352
LAV0106-00-2014		Resolución	1655	21/12/2015	ANLA	Licencia ambiental	4942962.852	2611968.352
LAV0078-00-2017		Resolución	911	18/06/2018	ANLA	Licencia ambiental	ND	ND

PERMISOS DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

EXPEDIENTE	ACTO ADMINISTRATIVO	FECHA	AUTORIDAD	N° INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL AUTORIZADO (M3)	ÁREA (HA)	ESTADO
LAM2941	1514	10/14/2005	ANLA	ND	122,984.94	1,991.14	Activo
	1621	8/15/2019	ANLA	8	0.59	ND	Activo
LAV0018-00-2019	2200	11/6/2019	ANLA	102	25.93	ND	Activo
	2200	11/6/2019	ANLA	56117	42,492.61	386.44	Activo
SGA-006-2015	399	20/04/2015	CORPOCESAR	347	226,52	ND	Activo
LAV0078-00-2017	911	6/18/2018	ANLA	6323	1,806.00	49.55	Activo
CRF-049-2024	660	5/12/2024	CORPOCESAR	ND[1]	91,98	5,27	Terminado
CRF-059-2024	659	5/12/2024	CORPOCESAR	ND[1]	27,13	ND	Terminado
RF-050-2024	658	5/12/2024	CORPOCESAR	ND[1]	27,13	,56	Terminado
CRF-047-2024	661	5/12/2024	CORPOCESAR	ND[1]	ND	2,68	Activo
LAM3308	1196	6/4/2008	MADS-ANLA	ND[1]	ND	2.28	Activo
	1196	6/4/2008	MADS-ANLA	ND	ND	8.58	Activo
	2769	12/30/2010	MADS-ANLA	ND	577.54	10	Activo
	2769	12/30/2010	MADS-ANLA	ND	501.58	25	Activo
	2769	12/30/2010	MADS-ANLA	ND	257.55	30	Activo
	2769	12/30/2010	MADS-ANLA	ND	246.46	20	Activo
LAM4285	771	4/27/2009	MADS-ANLA	ND	426.04	10.11	Activo

EXPEDIENTE	ACTO ADMINISTRATIVO	FECHA	AUTORIDAD	N° INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL AUTORIZADO (M3)	ÁREA (HA)	ESTADO
	771	4/27/2009	MADS-ANLA	ND	375.41	12.56	Activo
	771	4/27/2009	MADS-ANLA	ND	1,689.13	113.67	Activo
	771	4/27/2009	MADS-ANLA	ND	71.88	13.5	Activo
LAM4539	2563	12/21/2009	MADS-ANLA	ND	6.65	1.87	Activo
	1655	12/21/2015	ANLA	ND	657.64	59.51	Activo
LAV0106-00-2014	1655	12/21/2015	ANLA	ND	3,380.01	47.21	Activo
	1655	12/21/2015	ANLA	ND	738.82	ND	Activo
LAV0024-00-2015	551	5/15/2015	ANLA	1890	288.57	ND	Activo
SGA-021-2016	713	1/8/2017	CORPOCESAR	109	42,23	ND	Terminado
SGA-043-2016	110	2/3/2017	CORPOCESAR	314	176,53	115	Terminado
SGA-004-2019	1210	6/11/2019	CORPOCESAR	237	211,33	6,52	Terminado
SGA-004-2020	193	24/07/2020	CORPOCESAR	ND[1]	ND	ND	Terminado
CRF-048-2024	642	5/12/2024	CORPOCESAR	ND[1]	16,41	16,9	Terminado
SGA-031-2014	24	20/01/2015	CORPOCESAR	110	112,3	10	Terminado
	685	6/26/2014	ANLA	ND	2,045.79	9.67	Activo
	685	6/26/2014	ANLA	ND	ND	12.43	Activo
LAM6348	685	6/26/2014	ANLA	ND	4,537.45	48.99	Activo
	685	6/26/2014	ANLA	ND	801.54	ND	Activo
	685	6/26/2014	ANLA	ND	2,951.49	ND	Activo
SGA-004-2014	993	4/8/2014	CORPOCESAR	ND[1]	746	16	Terminado
SGA-002-2018	234	16/03/2018	CORPOCESAR	95	67,68	0,64	Terminado
SGA-019-2015	1591	1/1272015	CORPOCESAR	127	112,3	10	Terminado
SGA-009-2016	1263	30/09/2015	CORPOCESAR	43	18,66	1	Terminado
SGA-009-2016	745	10/8/2017	CORPOCESAR	94	66,64	3	Terminado
SGA-008-2019	211	4/8/2020	CORPOCESAR	ND[1]	877,9	25,875	Terminado
	580	7/10/2006	MADS-ANLA	ND	1156.79	34.314	Activo
	764	8/10/2006	MADS-ANLA	ND	2016.16	127.59	Activo
	1963	11/13/2007	MADS-ANLA	ND	4787.44	153.1	Activo
	2345	11/28/2007	MADS-ANLA	ND	2040.79	48.24	Activo
LAM3199	698	5/14/2008	MADS-ANLA	ND	1861.96	17.426	Activo
	1812	10/29/2008	MADS-ANLA	ND	5882.69	152.39	Activo
	389	4/8/2015	ANLA	ND	2946.44	75.579	Activo
	2488	12/31/2018	ANLA	ND	95.67	1.44	Activo
LAM0027	1544	29/11/2017	ANLA	ND	ND	134,04	Activo

EXPEDIENTE	ACTO ADMINISTRATIVO	FECHA	AUTORIDAD	N° INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL AUTORIZADO (M3)	ÁREA (HA)	ESTADO
	384	11/2/2016	MADS-ANLA	ND[1]	782,45	ND	Activo
	500	10/5/2016	MADS-ANLA	85520	24427,26	570,09	Activo
LAM3831	464	5/3/2010	MADS	ND[1]	1010,81	23,9	Activo

PERMISOS DE CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Titular	Expediente	Expediente base	Resolución	AA relacionados	Fecha	Autoridad	Punto	Tipo punto	Caudal concesionado	condición horas día	condición mes	Uso
DRUMMOND LTD	ASB0002	ASB0002	212	212 de 2009 - 2070 de 2009 - 191 de 2013 - 0392 del 9 de abril de 2015	1/01/2009	ANLA	Pozo 12 - Explotación carbonífera La Loma – Mina Pribbenow - Hacienda Borrego	Pozo	4		abril - noviembre	Doméstico e industrial
DRUMMOND LTD	ASB0005	ASB0005	1949	1949 de 2007 - 1261 de 2013 - 104 de 2016 - 00393 del 20 de marzo de 2018 - 02184 del 27 de noviembre de 2018	20/03/2007	ANLA	Pozo 14 - Explotación carbonífera La Loma – Mina Pribbenow - Predio La Cruz	Pozo	3,61			Doméstico
DRUMMOND LTD	ASB0007	ASB0007	30	30 del 13 de marzo de 2003 CORPOCESAR - 827 de 2010 del MAVDT - 1253 de 2014 - 1294 del 14 de octubre de 2015	13/03/2003	ANLA	Pozo No. 1 - Explotación carbonífera La Loma – Mina Pribbenow	Aljibe	0,091			Doméstico
DRUMMOND LTD	ASB0007	ASB0007	30	30 del 13 de marzo de 2003 CORPOCESAR - 827 de 2010 del MAVDT - 1253 de 2014 - 1294 del 14 de octubre de 2015	13/03/2003	ANLA	Pozo No. 6 - Explotación carbonífera La Loma – Mina Pribbenow	Aljibe	0,25			Doméstico
DRUMMOND LTD	ASB0007	ASB0007	30	30 del 13 de marzo de 2003 CORPOCESAR - 827 de 2010 del MAVDT - 1253 de 2014 - 1294 del 14 de octubre de 2015	13/03/2003	ANLA	Pozo No. 8 - Explotación carbonífera La Loma – Mina Pribbenow	Pozo	10			Doméstico
DRUMMOND LTD	ASB0007	ASB0007	30	30 del 13 de marzo de 2003 CORPOCESAR - 827 de 2010 del MAVDT - 1253 de 2014 - 1294 del 14 de octubre de 2015	13/03/2003	ANLA	Pozo No. 9 - Explotación carbonífera La Loma – Mina Pribbenow	Pozo	6			Industrial

Titular	Expediente	Expediente base	Resolución	AA relacionados	Fecha	Autoridad	Punto	Tipo punto	Caudal concesionado	condición horas día	condición mes	Uso
C.I. COLOMBIAN NATURAL RESOURCES I S.A.S. EN REORGANIZACION	ASB0008	ASB0008	1396	1396 del 6 de agosto de 2008 - 1140 del 2 de octubre de 2014 - Resolución 1110 del 24 de junio de 2020	6/08/2008	MADS	LA FRANCIA - Extracción de carbón Mina La Francia, en la jurisdicción del municipio El Paso, Departamento del Cesar	Pozo	6			Doméstico
DRUMMOND LTD	ASB0010	ASB0010	286	286 del 1 de abril de 2013 - 2345 de 2018.	1/04/2013	ANLA	Pozo 19 o Casino La Loma - Explotación carbonífera La Loma – Mina Pribbenow	Pozo	0,92			Doméstico
C.I. PRODECO S.A	ASB0013	LAM2622	15	15 del 4 de enero de 2010	1/04/2010	ANLA	Pozo Nuevo - Exploración, construcción y montaje de carbonífera a cielo abierto denominado Proyecto Calenturitas que se realiza en un área de 6677 Ha. en el departamento del Cesar	Pozo	1			Doméstico
C.I. COLOMBIAN NATURAL RESOURCES I S.A.S. EN REORGANIZACION	ASB0027	ASB0027	886	0886 de 17 de agosto de 2016	17/08/2016	MADS	Pit de explotación Mina La Francia - Extracción de carbón Mina La Francia, en la jurisdicción del municipio El Paso, Departamento del Cesar	Pendiente	50			Industrial
CARBONES DE LA JAGUA S.A	ASU0023	LAM1203	1288	1288 de 29 de junio de 2011	29/06/2011	ANLA	Pit Sur - Explotación Integral de carbón del flanco occidental del sinclinal de La Jagua de Ibirico	Pendiente	11,57			Industrial
CARBONES DE LA JAGUA S.A Y OTROS: CONSORCIO MINERO UNIDO S.A (800103090-8) - CARBONES EL	ASU0024	LAM1203	86	86 de 15 de noviembre de 2011	15/11/2011	ANLA	Pit CMU - Explotación Integral de carbón del flanco occidental del sinclinal de La Jagua de Ibirico	Pendiente	15			Industrial

Titular	Expediente	Expediente base	Resolución	AA relacionados	Fecha	Autoridad	Punto	Tipo punto	Caudal concesionado	condición horas día	condición mes	Uso
TESORO S.A. (900139415-6)												
CARBONES DE LA JAGUA S.A Y OTROS: CONSORCIO MINERO UNIDO S.A (800103090-8) - CARBONES EL TESORO S.A. (900139415-6)	ASU0024	LAM1203	86	86 de 15 de noviembre de 2011	15/11/2011	ANLA	Pit Sur - Explotación Integral de carbón del flanco occidental del sinclinal de La Jagua de Ibirico	Pendiente	15			Industrial
LEWIS ENERGY COLOMBIA INC.	LAM5547	LAM5547	551	551 del 07 de junio de 2013 - 1085 del 31 de octubre de 2013 - 1449 del 28 de noviembre de 2014 - 0724 del 17 de junio de 2015	7/06/2013	ANLA	AREA DE PERFORACION VALLE MEDIO MAGDALENA 1 - VMM-1	Pozo	3			Industrial
	ASB0024	ASB0024	629		12/06/2014							
DRUMMOND	ASB0006	LAM0027	2000		11/09/2024							
DRUMMOND	ASB0002	LAM0027	802		28/04/2025							
	LAM1862	LAM1862	1214		16/10/2014	ANLA			16			Riego de vías
	LAM2622	LAM2622	453		28/04/2016	ANLA	Sumidero No. 1 Tajo CD	sumidero	32			Doméstico e Industrial
	LAM2622	LAM2622	1403		28/08/2018	ANLA	Pozo I "Antigua Entrada Principal"	pozo	3	12		doméstico (casino, campamentos, oficinas administrativas y taller de mantenimiento)
	LAM3271	LAM3271	369		23/05/2012	ANLA	PWEDN-2	pozo	0,28	10		Dotación bruta para el personal de la planta de explosivos
	LAM3271	LAM3271	369		23/05/2012	ANLA	PWEDN-2	pozo	0,22	10		Aseo de la planta de explosivos

Titular	Expediente	Expediente base	Resolución	AA relacionados	Fecha	Autoridad	Punto	Tipo punto	Caudal concesionado	condición horas día	condición mes	Uso
	LAM3271	LAM3271	369		23/05/2012	ANLA	PWEDN-2	pozo	5,5	10	25	Casos de emergencia (incendios) - planta de explosivos
	LAM3271	LAM3271	2205		10/11/2009	MADS	PWEDN-1	pozo	3,02			Doméstico (campamento de oficinas y taller) del personal del proyecto El Descanso Norte
	LAM3271	LAM3271	2283		14/12/2021	ANLA	Captación de aguas subterráneas provenientes del Pit Norte y Pit Central (aguas de achique)	aguas de achique (pit minero)	173,3			Industrial (control de material particulado, riego de vías, lavado de equipos e instalaciones)
	LAM0027	LAM0027	392	Resolución 392 del 9 de abril de 2015	9/04/2015	ANLA	Pozo 12 - Explotación carbonífera La Loma – Mina Pribbenow - Hacienda Borrego		6		diciembre - marzo	Doméstico e industrial
Exploración Carbonífera El Hatillo.	LAM1862	LAM1862	1700	Resolución 1700 del 1 de septiembre de 2010	1/09/2010	CORPOCESAR			3			
	LAM1862	LAM1862	612	Resolución 612 del 24 de marzo de 2010	24/03/2010	CORPOCESAR			7,5			
	LAM1862	LAM1862	599	Resolución 599 del 14 de abril de 2008	14/04/2008	CORPOCESAR			16			
	LAM3199	LAM3199	1087	Resolución 1087 del 18 de diciembre de 2012	18/12/2012	ANLA			4			
	LAM3271	LAM3271	834	Resolución 834 del 22 de agosto de 2013	22/08/2013	ANLA			2,6			
Gasoducto Ballenas Barrancabermeja	LAM0034	LAM0034	265	Resolución 265 del 9 de marzo de 2012	9/03/2012	CORPOCESAR			1,5			

Titular	Expediente	Expediente base	Resolución	AA relacionados	Fecha	Autoridad	Punto	Tipo punto	Caudal concesionado	condición horas día	condición mes	Uso
Exploración, construcción y montaje de carbonífera a cielo abierto denominado proyecto carbonífero Calenturitas.	LAM3199	LAM3199	1741	Resolución 1741 del 3 de septiembre de 2019	3/09/2019	ANLA			50			
	LAM3199	LAM3199	453	Resolución 453 del 12 de septiembre de 2016	12/09/2016	ANLA			50			
Exploración y explotación carbonífera el hatillo.	LAM2622	LAM2622	866	Resolución 866 del 17 de agosto de 2016	17/08/2016	ANLA	Sumidero No. 2 Tajo A	sumidero	140			Doméstico e Industrial
Explotación Carbonífera Descanso Norte	LAM3271	LAM3271	834	Resolución 834 del 22 de agosto de 2013	22/08/2013	ANLA	El Descanso Norte - Pit minero (aguas de achique)	aguas de achique (pit minero)	543			Industrial (control de material particulado, riego de vías, riego de jardines, lavado de equipos e instalaciones, entre otros).
Explotación Carbonífera La Loma - Mina La Loma - Pribbenow	ASB0011	LAM0027	1612	Resolución 1612 del 18 de septiembre de 2019	18/09/2011	ANLA			178			
Acueducto Las palmitas	48-I-C-31	48-I-C-31			21/07/2004	CORPOCESAR						
Acueducto Muncipal El Boqueron	48-I-A-3	48-I-A-3			19/07/2004	CORPOCESAR						
Aristides Duran	40-IV-C-2	40-IV-C-2			29/07/2004	CORPOCESAR						
Corregimiento de Potrerillo	47-II-D-25	47-II-D-25			19/12/2004	CORPOCESAR						
Corregimiento El Carmén	40-IV-C-20	40-IV-C-20			2/12/2004	CORPOCESAR						

Titular	Expediente	Expediente base	Resolución	AA relacionados	Fecha	Autoridad	Punto	Tipo punto	Caudal concesionado	condición horas día	condición mes	Uso
Corregimiento El Carmén	40-IV-C-19	40-IV-C-19			2/12/2004	CORPOCESAR						
Corregimiento La Loma	47-II-B-44	47-II-B-44			25/07/2004	CORPOCESAR						
Corregimiento La Sierra	48_III_C_6	48_III_C_6			29/07/2004	CORPOCESAR						
MUNICIPIO DE BOSCONIA	40_I_D_17	40_I_D_17			11/02/2006	CORPOCESAR						
Municipio de Chiriguana	47-IV-D-7	47-IV-D-7			24/07/2004	CORPOCESAR						
Municipio de Chiriguana	47-IV-D-30	47-IV-D-30			25/07/2004	CORPOCESAR						
Municipio de Chiriguana	47-IV-B-8	47-IV-B-8			26/07/2004	CORPOCESAR						
Municipio de Chiriguana	48-III-A-8	48-III-A-8			28/07/2004	CORPOCESAR						
MUNICIPIO DE SANDIEGO	34_III_B_17	34_III_B_17			23/02/2006	CORPOCESAR						
MUNICIPIO DE SANDIEGO	34_III_B_18	34_III_B_18			23/02/2006	CORPOCESAR						
MUNICIPIO DE VALLEDUPAR	34 ID 35	34 ID 35				CORPOCESAR						
Municipio EL Paso	47-II-B-35	47-II-B-35			24/07/2004	CORPOCESAR						
Municipio EL Paso	47-II-B-34	47-II-B-34			24/07/2004	CORPOCESAR						
Municipio EL Paso	47-II-B-33	47-II-B-33			24/07/2004	CORPOCESAR						
UNIAIMO_SA_ ESP	34_II_A_31	34_II_A_31			10/02/2006	CORPOCESAR						
UNIAIMO_SA_ ESP	34_II_A_20	34_II_A_20			9/02/2006	CORPOCESAR						
UNIAIMO_SA_ ESP	34_II_A_19	34_II_A_19			9/02/2006	CORPOCESAR						
Vereda El Cruce	47-IV-D-35	47-IV-D-35			29/07/2004	CORPOCESAR						
ASB0003	ASB0003		321		14/05/2014	ANLA			0,71			
ASB0003	ASB0003		322		14/05/2014	ANLA			0,82			
ASB0003	ASB0003		323		14/05/2014	ANLA			0,34			
ASB0013	ASB0013		15		4/01/2010	ANLA			1			
ASB0023	ASB0023		1087		18/12/2012	MADS			4			

Titular	Expediente	Expediente base	Resolución	AA relacionados	Fecha	Autoridad	Punto	Tipo punto	Caudal concesionado	condición horas día	condición mes	Uso
ASU0019	ASU0019		197		1/02/2010	MADS			25			
ASU0019	ASU0019		197		1/02/2010	MADS			10			
LAM3271	LAM3271		369		23/05/2012	ANLA			6			

PERMISOS DE CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES

Expediente	Expediente PFL	N° RS	Fecha RS	Autoridad	ID_CSP_AA	Nombre Fuente Superficial	Uso	Caudal (L/s)	Condicionante	Fecha fin	Coor Este	Coor Norte
LAM0027	ASU0002	1234	21/06/2024	ANLA	N.E.	Embalse Paujil	No doméstico	600	Condicionante: Caudal según temporada (600 L/s Ene, Feb, Mar y Dic; 250 L/s otros meses)	15/08/2029	4950034,47	2614420,67
LAM1203	ASU0023	1288	29/06/2011	MADS	N.E.	Pit Sur	Mixto	11,57	Sin condicionante	N.E	4967016,18	2615411,72
LAM1203	ASU0024	1659	21/10/2011	MADS	N.E.	Pit Sur	No doméstico	15	Sin condicionante	N.E	4967016,18	2615411,72
LAM1203	ASU0024	1659	21/10/2011	MADS	N.E.	Pit CMU	No doméstico	15	Sin condicionante	N.E	4969691,42	2616238,62
LAM1203	ASU0024	1659	21/10/2011	MADS	N.E.	Sumidero Villa Sonia	No doméstico	15	Sin condicionante	N.E	4968185,6	2616832,82
LAM1862	N.A	599	14/04/2008	MADS	N.E.	Arroyo Paraluz	Mixto	2	Sin condicionante	N.E	4937746,13	2618820,62
LAM1862	N.A	599	14/04/2008	MADS	N.E.	Río Calenturitas	Mixto	20	Sin condicionante	N.E	4938676,82	2625307,58
LAM1862	N.A	599	14/04/2008	MADS	N.E.	Arroyo Paraluz	Mixto	4	Sin condicionante	N.E	4939002,92	2620023,73
LAM2539	N.A	674	22/07/2002	MADS	1	Caño El Zorro	Mixta	2,5	Sin condicionante	N.E	4962483,81	2638715,89
LAM2539	N.A	674	22/07/2002	MADS	2	Caño El Zorro	Mixta	2,5	Sin condicionante	N.E	4961696,5	2638718,4
LAM2539	N.A	674	22/07/2002	MADS	3	Río Maracas	Mixta	2,5	Sin condicionante	N.E	4970363,52	2626628,35
LAM2539	N.A	674	22/07/2002	MADS	4	Caño Adentro	Mixta	2,5	Sin condicionante	N.E	4960206,06	2616693,94
LAM2539	N.A	674	22/07/2002	MADS	5	Caño Salsipuedes	Mixta	2,5	Sin condicionante	N.E	4958800,13	2612814,63
LAM3271	N.A	892	5/09/2013	ANLA	CAS-ML08-01	Arroyo El Zorro	N.E.	0,12	Condicionante: Captar con caudal mínimos de 260 L/s en el cuerpo de agua	N.E	4944695,34	2635181,611
LAM3271	N.A	892	5/09/2013	ANLA	CAS-ML08-02	Río Calenturitas	N.E.	200	Condicionante: Captar con caudal mínimos de 1530 L/s en el cuerpo de agua	N.E	4943173,52	2625712,058

Expediente	Expediente PFL	N° RS	Fecha RS	Autoridad	ID_CSP_AA	Nombre Fuente Superficial	Uso	Caudal (L/s)	Condicionante	Fecha fin	Coor Este	Coor Norte
LAM3271	N.A	892	5/09/2013	ANLA	CAS-ML08-03	Arroyo El Zorro	N.E.	158	Condicionante: Captar con caudal mínimos de 220 L/s en el cuerpo de agua	N.E	4941836,21	2635361,579
LAM3271	N.A	892	5/09/2013	ANLA	CAS-ML08-04	Arroyo Caimancito	N.E.	25	Condicionante: Captar con caudal mínimos de 25 L/s en el cuerpo de agua	N.E	4941898,82	2629275,239
LAM3271	N.A	892	5/09/2013	ANLA	CAS-01-13	N.E	N.E.	158	Sin condicionante	N.E	4948220,33	2637327,625
LAM3271	N.A	892	5/09/2013	ANLA	CAS-02-13	Arroyo El Zorro	N.E.	160	Sin condicionante	N.E	4948451,88	2637872,44
LAM3271	N.A	1324	4/11/2014	ANLA	CAS RH-01-13	Caño Brazo Las Animas	N.E.	40	Condicionante: No captar cuando haya caudal inferior a 41,1 L/s	N.E	4945546,25	2606432,166
LAM3271	N.A	555	30/05/2014	ANLA	CAS RH-02-13	Caño Muñoz	N.E.	195,5	Condicionante: Caudal máximo acumulado (195,5 L/s) entre puntos del mismo exp	N.E	4944912,44	2606972,696
LAM3271	N.A	555	30/05/2014	ANLA	CAS RH-03-13	Arroyo Las Animas	N.E.	195,5	Condicionante: Caudal máximo acumulado (195,5 L/s) entre puntos del mismo exp	N.E	4944108,97	2606290,739
LAM3271	N.A	555	30/05/2014	ANLA	CAS RH-04-13	Arroyo Las Animas	N.E.	195,5	Condicionante: Caudal máximo acumulado (195,5 L/s) entre puntos del mismo exp	N.E	4943599,88	2606774,929
LAM3271	N.A	555	30/05/2014	ANLA	CAS RH-05-13	Arroyo Las Animas	N.E.	195,5	Condicionante: Caudal máximo acumulado (195,5 L/s) entre puntos del mismo exp	N.E	4943373,22	2606824,593
LAM3271	N.A	555	30/05/2014	ANLA	CAS RH-06-13	Desviación Arroyo El Zorro	N.E.	195,5	Condicionante: Caudal máximo acumulado (195,5 L/s) entre puntos del mismo exp	N.E	4944807,12	2605551,171

Expediente	Expediente PFL	N° RS	Fecha RS	Autoridad	ID_CSP_AA	Nombre Fuente Superficial	Uso	Caudal (L/s)	Condicionante	Fecha fin	Coor Este	Coor Norte
LAM3271	N.A	555	30/05/2014	ANLA	CAS RH-07-13	Desviación Caño Muñoz	N.E.	195,5	Condicionante: Caudal máximo acumulado (195,5 L/s) entre puntos del mismo exp	N.E	4943114,51	2607494,858
LAM3271	N.A	1324	4/11/2014	ANLA	CAS RH-08-13	Caño Brazo Las Animas	N.E.	195,5	Condicionante: Caudal máximo acumulado (195,5 L/s) entre puntos del mismo exp, ni captar cuando haya caudal mínimo de 26,5 L/s	N.E	4946873,33	2607127,484
LAM3271	N.A	555	30/05/2014	ANLA	CAS RH-09-13	Caño Matazul	N.E.	195,5	Condicionante: Caudal máximo acumulado (195,5 L/s) entre puntos del mismo exp	N.E	4944543,72	2605032,406
LAM3271	N.A	555	30/05/2014	ANLA	CAS RH-10-13	Desviación Arroyo Las Animas	N.E.	195,5	Condicionante: Caudal máximo acumulado (195,5 L/s) entre puntos del mismo exp	N.E	4945091,51	2606718,346
LAM3271	N.A	555	30/05/2014	ANLA	CAS RH-11-13	Desviación Arroyo Las Animas	N.E.	195,5	Condicionante: Caudal máximo acumulado (195,5 L/s) entre puntos del mismo exp	N.E	4944529,01	2607054,82
LAM3271	N.A	2283	14/12/2021	ANLA	CAS-RH-01-19	Arroyo San Antonio (Relocalización No. 4)	Industrial	220	Condicionante: mantener caudal ecologico de 0,067 m3/5	N.E	4946266	2609642
LAM3271	N.A	2283	14/12/2021	ANLA	CAS-RH-02-19	Arroyo San Antonio (Relocalización No. 4)	Industrial	220	Condicionante: mantener caudal ecologico de 0,067 m3/5	N.E	4944465	2610775
LAM3308	N.A	2152	23/12/2005	MADS	N.E.	Embalse Paujil	Mixto	N.E.	Sin condicionante	N.E	4949390,43	2615838,52
LAV0002-00-2017	N.A	77	24/01/2018	ANLA	N.E.	Río César	N.E.	16	Sin condicionante	N.E	4929418,31	2628408,88

Expediente	Expediente PFL	N° RS	Fecha RS	Autoridad	ID_CSP_AA	Nombre Fuente Superficial	Uso	Caudal (L/s)	Condicionante	Fecha fin	Coor Este	Coor Norte
LAV0077-00-2022	N.A	1649	1/08/2023	ANLA	CAP-03-LAV0077-00-2022	Río Cesar	Total	9	Sin condicionante	N.E	4931588,23	2641401,18
LAV0078-00-2017	N.A	911	18/06/2018	ANLA	1	Río Cesar	Generación energía	66,56	Sin condicionante	2028	4929411,57	2628419,344
LAV0106-00-2014	N.A	1655	21/12/2015	ANLA	PC1	Arroyo San Antonio	Mixta	8,02	Condicionante: Caudal simultaneo entre CP1 y CP2 máximos de 8,02 L/s	N.E	4942776,69	2612045,651
LAV0106-00-2014	N.A	1655	21/12/2015	ANLA	PC2	Arroyo San Antonio	Mixta	8,02	Condicionante: Caudal simultaneo entre CP1 y CP2 máximos de 8,02 L/s	N.E	4938287,96	2610907,16
CGJA 102-2023	N.A	484	11/10/2023	CORPOCESAR	CGJA 102-2023	Río Los Clavos	Doméstico	19,02	Sin condicionante	18/05/2031	4950755,13	2701652,461
CGJA 103-2023	N.A	486	12/10/2023	CORPOCESAR	CGJA 103-2023	Río Mariangola	Doméstico	20,5	Sin condicionante	30/10/2033	4933218,55	2690555,166
CGJA 121-2022	N.A	387	24/07/2024	CORPOCESAR	CGJA 121-2022	Río Cesar	Agrícola	6	Sin condicionante	14/08/2034	4971420,36	2694928,683
CGJA 123-2019	N.A	308	30/06/2021	CORPOCESAR	CGJA 123-2019	Caño Roncón	Agrícola y doméstico	1,035	Sin condicionante	10/08/2031	4969068,63	2610568,28
CGJA 132-2021	N.A	442	20/09/2021	CORPOCESAR	CGJA 132-2021	Río Tocuy	Agrícola y pecuario	12,4	Sin condicionante	19/01/2032	4966852,9	2609372,244
CGJA 135-2022	N.A	523	17/10/2024	CORPOCESAR	CGJA 135-2022	Río Tocuy	Agrícola y pecuario	101	Sin condicionante	19/01/2032	4963554,8	2617467,976
CGJA 138-2021	N.A	359	22/07/2022	CORPOCESAR	CGJA 138-2021	Río Badillo	Agrícola	180,15	Sin condicionante	11/10/2031	4956194,6	2711464,711
CGJA 151-2018	N.A	1772	28/12/2018	CORPOCESAR	CGJA 151-2018	Caño Tinajitas	Industrial	6	Sin condicionante	21/01/2029	4927792,43	2626206,975
CGJA 151-2018	N.A	1772	28/12/2018	CORPOCESAR	CGJA 151-2018	Río Garupal	Industrial	6	Sin condicionante	21/01/2029	4923157,3	2667608,436
CGJA 151-2018	N.A	1772	28/12/2018	CORPOCESAR	CGJA 151-2018	Río Pesquería	Industrial	6	Sin condicionante	21/01/2029	4942318,06	2686208,344
CGJA 158-2023	N.A	141	11/03/2024	CORPOCESAR	CGJA 158-2023	Río Los Clavos	Doméstico	3	Sin condicionante	18/05/2032	4943069,84	2703449,15
CGJA 178-2022	N.A	522	17/10/2024	CORPOCESAR	CGJA 178-2022	Río Maracas	Agrícola	10,2	Sin condicionante	15/12/2031	4965953,14	2634008,852
CGJA 179-2022	N.A	517	16/10/2024	CORPOCESAR	CGJA 179-2022	Río Maracas	Agrícola	30,6	Sin condicionante	15/12/2031	4966871,21	2632460,141
CGJA 181-2020	N.A	275	6/06/2022	CORPOCESAR	CGJA 181-2020	N.E	Agrícola y pecuario	3	Sin condicionante	22/07/2032	4967029,97	2710326,882
CGJA 182-2019	N.A	133	5/04/2021	CORPOCESAR	CGJA 182-2019	Río Maracas	Doméstico	0,012	Sin condicionante	15/12/2031	4970995,56	2627625,195
CGJA 182-2019	N.A	133	5/04/2021	CORPOCESAR	CGJA 182-2019	Río Maracas	Agrícola	0,988	Sin condicionante	15/12/2031	4970995,56	2627625,195
CGJA 182-2019	N.A	133	5/04/2021	CORPOCESAR	CGJA 182-2019	Río Maracas	Acuicultura	4	Sin condicionante	15/12/2031	4970995,56	2627625,195
CGJA 208-2019	N.A	160	18/06/2020	CORPOCESAR	CGJA 208-2019	Caño Zumbador	Doméstico	3,89	Sin condicionante	8/07/2040	4982360,47	2610213,19

Expediente	Expediente PFL	N° RS	Fecha RS	Autoridad	ID_CSP_AA	Nombre Fuente Superficial	Uso	Caudal (L/s)	Condicionante	Fecha fin	Coor Este	Coor Norte
CGJA 214-2021	N.A	504	21/09/2022	CORPOCESAR	CGJA 214-2021	N.E	Acuiciltura	2	Sin condicionante	21/12/2031	4974851,92	2609420,774
CGJA 28-2020	N.A	597	14/12/2021	CORPOCESAR	CGJA 28-2020	Río Cesar	Agrícola	0,58	Sin condicionante	11/01/2032	4931623,18	2641414,961
CGJA 3-2021	N.A	129	1/04/2022	CORPOCESAR	CGJA 3-2021	Río Chiriaimo	Doméstico y pecuario	2,5	Sin condicionante	21/03/2032	4999282,59	2700783,903
CGJA 5-2023	N.A	430	27/08/2024	CORPOCESAR	CGJA 5-2023	Caño Sinu	Agrícola	10,3	Sin condicionante	11/09/2034	4961175,91	2603596,615
CGJA 5-2023	N.A	430	27/08/2024	CORPOCESAR	CGJA 5-2023	Río Las Ánimas	Agrícola	43,1	Sin condicionante	11/09/2034	4961788,6	2603627,004
CGJA 5-2023	N.A	430	27/08/2024	CORPOCESAR	CGJA 5-2023	N.E	Agrícola	0,7	Sin condicionante	11/09/2034	4958104,94	2602139,787
CGJA 57-2019	N.A	484	4/10/2021	CORPOCESAR	CGJA 57-2019	Río Chiriaimo	Pecuario	0,22	Sin condicionante	21/03/2032	4999290,8	2700780,833
CGJA 57-2019	N.A	484	4/10/2021	CORPOCESAR	CGJA 57-2019	Río Chiriaimo	Agrícola	5,68	Sin condicionante	21/03/2032	4999290,8	2700780,833
CGJA 60-2020	N.A	417	22/08/2022	CORPOCESAR	CGJA 60-2020	Río Maracas	Doméstico	50	Sin condicionante	6/12/2031	4974535,8	2628675,607
CGJA 60-2020	N.A	417	22/08/2022	CORPOCESAR	CGJA 60-2020	Río Socomba (Río Maracas)	Doméstico	60	Sin condicionante	6/12/2031	4975784,29	2628122,186
CGJA 64-2018	N.A	1558	22/11/2018	CORPOCESAR	CGJA 64-2018	Río Mocho	Agrícola , pecuario y doméstico	5,89	Sin condicionante	12/12/2028	4987091,29	2705161,108
CGJA 70-2022	N.A	157	12/04/2023	CORPOCESAR	CGJA 70-2022	Río Cesar	Agrícola	350	Sin condicionante	3/05/2033	4923753,78	2619116,82
CGJA 71-2018	N.A	348	27/07/2021	CORPOCESAR	CGJA 71-2018	Río Azucarbuena	Agrícola y pecuario	6	Sin condicionante	28/10/2031	4956047,82	2711701,298
CGJA 81-2022	N.A	107	14/03/2023	CORPOCESAR	CGJA 81-2022	Río Mariangola	Agrícola	162	Sin condicionante	31/03/2033	4933677,2	2685901,112
CGJA 83-2020	N.A	662	31/12/2021	CORPOCESAR	CGJA 83-2020	Río Cesar	Agrícola	349,29	Sin condicionante	10/02/2032	4932175,75	2641355,609
CGJA 88-2022	N.A	550	16/11/2023	CORPOCESAR	CGJA 88-2022	Río Calenturitas	Agrícola	98	Sin condicionante	5/12/2033	4934681,48	2624493,795
CGJA 91-2020	N.A	361	28/07/2021	CORPOCESAR	CGJA 91-2020	Río Casacará	Doméstico	0,85	Sin condicionante	28/10/2031	4988711,94	2649384,62
CGJA 91-2020	N.A	361	28/07/2021	CORPOCESAR	CGJA 91-2020	Río Casacará	Agrícola	11,9	Sin condicionante	28/10/2031	4988711,94	2649384,62
CGJA 92-2020	N.A	491	4/10/2021	CORPOCESAR	CGJA 92-2020	Afluentes Río Maracas	Doméstico	0,75	Sin condicionante	15/12/2031	4996576,06	2635371,191
CGJA 92-2020	N.A	491	4/10/2021	CORPOCESAR	CGJA 92-2020	Afluentes Río Maracas	Agrícola	10,5	Sin condicionante	15/12/2031	4996576,06	2635371,191
CGJA 96-2021	N.A	630	30/11/2022	CORPOCESAR	CGJA 96-2021	Río Azucarbuena	Doméstico	5,46	Sin condicionante	21/10/2031	4956194,6	2711464,711
CGJA 99-2023	N.A	384	23/07/2024	CORPOCESAR	CGJA 99-2023	Arroyo Goyito	Agrícola y doméstico	5,02	Sin condicionante	12/08/2034	5001349,52	2705548,636
CGRH 31-2021	N.A	656	31/12/2021	CORPOCESAR	CGRH 31-2021	Río Guatapurí	Agrícola , pecuario y doméstico	1	Sin condicionante	31/12/2033	4965504,86	2612504,186
CGRH 49-2021	N.A	667	31/12/2021	CORPOCESAR	CGRH 49-2021	Río Los Clavos	Agrícola , pecuario y doméstico	1,06	Sin condicionante	18/05/2032	4951576,65	2702410,864

Expediente	Expediente PFL	N° RS	Fecha RS	Autoridad	ID_CSP_AA	Nombre Fuente Superficial	Uso	Caudal (L/s)	Condicionante	Fecha fin	Coor Este	Coor Norte
CGRH 53-2021	N.A	442	20/09/2021	CORPOCESAR	CGRH 53-2021	Río Tocuy	Agrícola y pecuario	80,5	Sin condicionante	19/01/2032	4960950,48	2618529,72
CGRH 60-2021	N.A	484	4/10/2021	CORPOCESAR	CGRH 60-2021	Río Chiriaimo	Agrícola y pecuario	2	Sin condicionante	21/03/2032	4981761,55	2700544,588
CGRH 63-2021	N.A	484	4/10/2021	CORPOCESAR	CGRH 63-2021	Río Chiriaimo	Agrícola y pecuario	12,7	Sin condicionante	21/03/2032	4982207,47	2700473,133
CGRH 68-2021	N.A	491	4/10/2021	CORPOCESAR	CGRH 68-2021	Río Maracas	Agrícola y pecuario	32	Sin condicionante	15/12/2031	4957667,03	2630083,414
CJA 102-2007	N.A	515	16/10/2024	CORPOCESAR	CJA 102-2007	Quebrada Maquencal	Agrícola	23,15	Sin condicionante	1/11/2034	4954361,23	2607278,892
CJA 11-2010	N.A	932	6/08/2010	CORPOCESAR	CJA 11-2010	Río La Mula	Doméstico	165	Sin condicionante	26/08/2035	4923473,32	2615445,99
CJA 113-2014	N.A	600	14/12/2021	CORPOCESAR	CJA 113-2014	Quebrada San Pedro	Doméstico	114,5	Sin condicionante	31/12/2030	4932414,01	2644200,204
CJA 122-2017	N.A	491	4/10/2021	CORPOCESAR	CJA 122-2017	Río Maracas	Acuiciltura	20	Sin condicionante	15/12/2031	4971266,72	2629285,524
CJA 123-2014	N.A	361	28/07/2021	CORPOCESAR	CJA 123-2014	Río Casacará	Agrícola	400	Sin condicionante	28/10/2031	4966940,11	2650202,148
CJA 126-2015	N.A	415	18/05/2016	CORPOCESAR	CJA 126-2015	Quebrada Los Helechos	Doméstico y pecuario	0,36	Sin condicionante	1/06/2026	4921054,01	2692021,496
CJA 153-2012	N.A	105	7/04/2025	CORPOCESAR	CJA 153-2012	Río Jovito	Agrícola , pecuario y doméstico	37,69	Sin condicionante	30/04/2035	4944555,86	2598613,614
CJA 161-2009	N.A	629	18/12/2023	CORPOCESAR	CJA 161-2009	Arroyo Caimancito	Agrícola	42,5	Sin condicionante	22/06/2034	4941023,67	2628811,752
CJA 161-2009	N.A	629	18/12/2023	CORPOCESAR	CJA 161-2009	Arroyo Caimancito	Agrícola	42,5	Sin condicionante	22/06/2034	4941023,67	2628811,752
CJA 18-2015	N.A	124	22/02/2016	CORPOCESAR	CJA 18-2015	Río El Mocho	Recreativo	27,22	Sin condicionante	7/03/2026	4982751,3	2705982,696
CJA 185-2016	N.A	1585	23/12/2016	CORPOCESAR	CJA 185-2016	Río Garupal	Agrícola y doméstico	2,9	Sin condicionante	6/01/2027	4912398,35	2681698,057
CJA 191-2016	N.A	484	4/10/2021	CORPOCESAR	CJA 191-2016	Río Chiriaimo	Doméstico	36	Sin condicionante	21/03/2032	4985774,5	2700481,936
CJA 19-2015	N.A	442	20/09/2021	CORPOCESAR	CJA 19-2015	Río Tocuy	Doméstico	106,96	Sin condicionante	19/01/2032	4966546,71	2609368,844
CJA 20-2003	N.A	392	18/08/2021	CORPOCESAR	CJA 20-2003	Río Pereira	Agropecuario	20,04	Sin condicionante	25/11/2031	4986955,26	2706341,29
CJA 238-2016	N.A	488	12/06/2017	CORPOCESAR	CJA 238-2016	Río Potrerillo	Agrícola	15	Sin condicionante	26/06/2027	4967299,28	2703282,905
CJA 27-2001	N.A	656	31/12/2021	CORPOCESAR	CJA 27-2001	Río Guatapurí	Agrícola y pecuario	60	Sin condicionante	14/12/2033	4968118,19	2708601,388
CJA 27-2002	N.A	348	27/07/2021	CORPOCESAR	CJA 27-2002	Río Azucarbuena	Agrícola , pecuario y doméstico	56,72	Sin condicionante	28/10/2031	4965171,42	2705475,211

Expediente	Expediente PFL	N° RS	Fecha RS	Autoridad	ID_CSP_AA	Nombre Fuente Superficial	Uso	Caudal (L/s)	Condicionante	Fecha fin	Coor Este	Coor Norte
CJA 44-2002	N.A	667	31/12/2021	CORPOCESAR	CJA 44-2002	Río Los Clavos	Agrícola , pecuario y doméstico	10,12	Sin condicionante	18/05/2032	4951756,79	2700783,442
CJA 44-2002	N.A	667	31/12/2021	CORPOCESAR	CJA 44-2002	Río Los Clavos	Agrícola , pecuario y doméstico	10,89	Sin condicionante	18/05/2032	4951756,79	2700783,442
CJA 44-2002	N.A	667	31/12/2021	CORPOCESAR	CJA 44-2002	Río Los Clavos	Agrícola , pecuario y doméstico	119,44	Sin condicionante	18/05/2032	4951756,79	2700783,442
CJA 44-2002	N.A	667	31/12/2021	CORPOCESAR	CJA 44-2002	Río Los Clavos	Agrícola , pecuario y doméstico	36,6	Sin condicionante	18/05/2032	4951756,79	2700783,442
CJA 44-2002	N.A	667	31/12/2021	CORPOCESAR	CJA 44-2002	Río Los Clavos	Agrícola , pecuario y doméstico	14,94	Sin condicionante	18/05/2032	4951756,79	2700783,442
CJA 57-2016	N.A	503	18/10/2023	CORPOCESAR	CJA 57-2016	Río Magiriaimo	Doméstico	171	Sin condicionante	12/11/2033	4979157,49	2667814,891
CJA 70-2014	N.A	491	4/10/2021	CORPOCESAR	CJA 70-2014	Río Maracas	Agrícola y pecuario	30,4	Sin condicionante	15/12/2031	4975781,24	2628122,188
CJA 8-2003	N.A	229	5/08/2020	CORPOCESAR	CJA 8-2003	Río Calenturitas	Agrícola	389,5	Sin condicionante	27/08/2030	4945796,98	2626799,781
CJA 8-2007	N.A	525	17/10/2024	CORPOCESAR	CJA 8-2007	Quebrada Las Ánimas	Agrícola	33,07	Sin condicionante	5/11/2034	4954272,94	2604129,984
CJA 8-2007	N.A	525	17/10/2024	CORPOCESAR	CJA 8-2007	Quebrada Las Ánimas	Agrícola	99,21	Sin condicionante	5/11/2034	4956023,27	2604127,304
CJA 8-2007	N.A	525	17/10/2024	CORPOCESAR	CJA 8-2007	Quebrada Las Ánimas	Agrícola	99,21	Sin condicionante	5/11/2034	4956019,56	2604127,934
EXP 114-1990	N.A	361	28/07/2021	CORPOCESAR	EXP 114-1990	Río Casacará	Agrícola	500	Sin condicionante	28/10/2031	4974284,69	2646681,119
EXP 351-1992	N.A	668	31/12/2021	CORPOCESAR	EXP 351-1992	Río Magiriaimo	Agrícola	100	Sin condicionante	12/11/2033	4975463,89	2669975,132
EXP 351-1992	N.A	668	31/12/2021	CORPOCESAR	EXP 351-1992	Río Magiriaimo	Agrícola	500	Sin condicionante	12/11/2033	4974800,48	2671085,403
EXP 63-1989	N.A	484	4/10/2021	CORPOCESAR	EXP 63-1989	Río Chiriaimo	Agrícola e Industrial	150	Sin condicionante	12/11/2033	4975860,09	2670984,285
EXP 8-1988	N.A	483	4/10/2021	CORPOCESAR	EXP 8-1988	Río Diluvio	Agrícola y pecuario	1,5	Sin condicionante	21/03/2032	4978934,75	2702567,814
TUA L-SGA-028-2008	N.A	1614	20/10/2011	CORPOCESAR	TUA L-SGA-028-2008	N.E	Agrícola , pecuario y doméstico	39,8	Sin condicionante	5/04/2032	4926525,57	2680812,518
TUA L-SGA 23-2003	N.A	549	12/07/2004	CORPOCESAR	TUA L-SGA 23-2003	Río Casacará	Industrial	0,1	Sin condicionante	N.E	4912577,75	2674351,604

Expediente	Expediente PFL	N° RS	Fecha RS	Autoridad	ID_CSP_AA	Nombre Fuente Superficial	Uso	Caudal (L/s)	Condicionante	Fecha fin	Coor Este	Coor Norte
CGJA 171-2022	N.A	599	13/11/2024	CORPOCESAR	CGJA 171-2022	Río Maracas	Agrícola	400	Sin condicionante	28/10/2031	4974320,54	2646371,026
CGJA 181-2022	N.A	601	13/11/2024	CORPOCESAR	CGJA 181-2022	Río Maracas	Agrícola	42,5	Sin condicionante	15/12/2031	4966624,84	2633165,534
CGJA 128-2023	N.A	600	13/11/2024	CORPOCESAR	CGJA 128-2023	Río Sororia (Tocuy)	Agrícola	72	Sin condicionante	2/12/2034	4973899,56	2628334,361
CGJA 75-2023	N.A	662	5/12/2024	CORPOCESAR	CGJA 75-2023	Río Maracas	Agrícola , pecuario y doméstico	60,5	Sin condicionante	2/12/2034	4963546,88	2617470,133
CGJA 75-2023	N.A	662	5/12/2024	CORPOCESAR	CGJA 75-2023	Río Maracas	Agrícola	26,4	Sin condicionante	15/12/2031	4973899,56	2628334,361
CGJA 75-2023	N.A	662	5/12/2024	CORPOCESAR	CGJA 75-2023	Río Maracas	Agrícola	26	Sin condicionante	15/12/2031	4973899,56	2628334,361
CGJA 75-2023	N.A	662	5/12/2024	CORPOCESAR	CGJA 75-2023	Río Maracas	Agrícola	26	Sin condicionante	15/12/2031	4973899,56	2628334,361
CGJA 188-2022	N.A	559	24/10/2024	CORPOCESAR	CGJA 188-2022	Río Maracas	Agrícola	26	Sin condicionante	15/12/2031	4973899,56	2628334,361
CGJA 73-2024	N.A	131	18/12/2025	CORPOCESAR	CGJA 73-2024	N.E	Agrícola y pecuario	3,5	Sin condicionante	27/12/2034	4976001,44	2668057,853
CGJA 180-2022	N.A	528	17/10/2024	CORPOCESAR	CGJA 180-2022	Río Maracas	Industrial	70	Sin condicionante	N.E	4967616,05	2713736,294
CGJA 140-2023	N.A	309	20/08/2025	CORPOCESAR	CGJA 140-2023	Río Tocaimo	Agrícola	52,2	Sin condicionante	15/12/2031	4966866,45	2632929,237
CGJA 140-2023	N.A	309	20/08/2025	CORPOCESAR	CGJA 140-2023	Río Tocaimo	Agrícola	70	Sin condicionante	8/09/2035	4978887,77	2685077,464
CGJA 133-2024	N.A	262	30/07/2025	CORPOCESAR	CGJA 133-2024	Río Cesar	Agrícola	70	Sin condicionante	8/09/2035	4976826,77	2682833,942
CGJA 61-2025	N.A	263	30/07/2025	CORPOCESAR	CGJA 61-2025	Río Azucarbuena	Agrícola	143	Sin condicionante	21/08/2035	4956184,12	2676222,961
CGJA 63-2023	N.A	422	13/08/2024	CORPOCESAR	CGJA 63-2023	Río Tocuy	Agrícola	20	Sin condicionante	28/10/2031	4954499,49	2713115,26
CGJA 34-2024	N.A	482	30/10/2025	CORPOCESAR	CGJA 34-2024	Río Tocuy	Agrícola	581,2	Sin condicionante	19/01/2032	4969668,06	2618552,089
CGJA 113-2025	N.A	533	14/11/2025	CORPOCESAR	CGJA 113-2025	N.E	Pecuario	0,24	Sin condicionante	24/11/2035	4972348,21	2707113,065

PERMISOS DE VERTIMIENTO A CUERPOS DE AGUA SUPERFICIAL

Expediente	N° RS	Fecha RS	Nombre Cuerpo Receptor	Tipo de Agua Residual	Caudal (L/s)	Condicionante	Coor Este	Coor Norte
LAM1203	841	27/08/2013	Río Tucuy	ARnD (Minería)	583,33	Sin condicionante	4956897,39	2614029,49
LAM1203	841	27/08/2013	Quebradas antiguo cauce Las Delicias y Santa Cruz	ARnD (Minería)	333,33	Sin condicionante	4953268,39	2610879,49
LAM1203	841	27/08/2013	Caño Canime - Río Tucuy	ARnD (Minería)	184,84	Sin condicionante	4956997,39	2611677,49
LAM1203	841	27/08/2013	Canales de aguas lluvias y escorrentías	ARnD (Minería)	0	Condicionante: Por rebose en época invernal.	4952122,39	2612000,49
LAM1203	841	27/08/2013	Caño Babillas	ARnD (Minería)	50	Sin condicionante	4958706,39	2614831,49
LAM1203	841	27/08/2013	Río Tucuy	ARnD (Minería)	35	Sin condicionante	4957879,39	2613818,49

LAM1203	841	27/08/2013	Quebradas Antigua Las Delicias y Santa Cruz	ARnD (Minería)	10	Sin condicionante	4954037,39	2611623,49
LAM1203	841	27/08/2013	Caño Ojinegro	ARnD (Minería)	0	Sin condicionante	4957064,39	2611869,49
LAM1862	1214	16/10/2014	Arroyo Paraluz	ARnD (Industrial)	25	Condicionante: Verter siempre y cuando el arroyo Paraluz pueda diluir el efluente - RS 428 del 4 de junio de 2008 de CORPOCESAR	4922448,57	2614509,86
LAM1862	1214	16/10/2014	Arroyo Paraluz	ARnD (Industrial)	2	Condicionante: Verter siempre y cuando el arroyo Paraluz pueda diluir el efluente - RS 428 del 4 de junio de 2008 de CORPOCESAR	4921686,9	2614263,41
LAM1862	1214	16/10/2014	Arroyo Paraluz	ARnD (Industrial)	2	Condicionante: Verter siempre y cuando el arroyo Paraluz pueda diluir el efluente - RS 428 del 4 de junio de 2008 de CORPOCESAR	4922836,4	2614358,86
LAM1862	834	24/06/2014	Arroyo Paraluz	ARnD (Industrial)	2	Condicionante: Verter siempre y cuando el arroyo Paraluz pueda diluir el efluente - RS 428 del 4 de junio de 2008 de CORPOCESAR	4921686,9	2614263,41
LAM1862	834	24/06/2014	Arroyo Paraluz	ARnD (Industrial)	2	Condicionante: Verter siempre y cuando el arroyo Paraluz pueda diluir el efluente - RS 428 del 4 de junio de 2008 de CORPOCESAR	4922836,4	2614358,86
LAM2622	1138	10/01/2014	Arroyo Caimancito relocalizado	ARnD (Escorrentía botadero)	53	Sin condicionante	4936299,87	2626715,59
LAM2622	1138	10/01/2014	Arroyo Caimancito relocalizado	ARnD (Escorrentía botadero)	53	Sin condicionante	4934642,86	2626722,21
LAM2622	1138	10/01/2014	Arroyo Caimancito relocalizado	ARnD (Escorrentía botadero)	53	Sin condicionante	4933249,04	2625995,72
LAM2622	453	28/04/2016	Arroyo Caimancito desviado	ARnD	53	Sin condicionante	4936299,87	2626715,59
LAM2622	453	28/04/2016	Arroyo Caimancito desviado	ARnD	53	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4934642,86	2626722,21
LAM2622	453	28/04/2016	Arroyo Caimancito desviado	ARnD	53	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4933249,04	2625995,72
LAM2622	453	28/04/2016	Arroyo Caimancito	ARnD	368	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4931851,89	2624636,49
LAM2622	453	28/04/2016	Río Maracas	ARnD	730	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4938909,64	2625043,15
LAM2622	453	28/04/2016	Río Calenturitas	ARnD	1180	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4935717,2	2622140,48
LAM2622	453	28/04/2016	Río Calenturitas	ARnD	1390	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4932968,69	2622302,45
LAM2622	453	28/04/2016	Río Calenturitas	ARnD	2000	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4932457,25	2621588,46
LAM2622	1006	9/12/2016	Río Calenturitas	ARnD	2000	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4932457,25	2621588,46
LAM2622	1006	9/12/2016	Arroyo Caimancito desviado	ARnD	53	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4936299,87	2626715,59
LAM2622	1006	9/12/2016	Arroyo Caimancito desviado	ARnD	53	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4934642,86	2626722,21

LAM2622	1006	9/12/2016	Arroyo Caimancito desviado	ARnD	53	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4933249,04	2625995,72
LAM2622	1006	9/12/2016	Arroyo Caimancito	ARnD	368	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4931851,89	2624636,49
LAM2622	1006	9/12/2016	Río Maracas	ARnD	730	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4938909,63	2625043,14
LAM2622	1006	9/12/2016	Río Calenturitas	ARnD	1180	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4935717,2	2622140,48
LAM2622	1006	9/12/2016	Río Calenturitas	ARnD	1390	Condicionante: Descarga autorizada con caudal máximo de diseño solo durante periodos de lluvias o precipitaciones ocasionales	4932968,69	2622302,45
LAM2622	1397	11/03/2017	Arroyo Caimancito	ARnD	53	Condicionante: relación 1/3 de caudales a verter según CORPOCESAR Res. 428 de 2008.	4936299,87	2626715,59
LAM2622	1397	11/03/2017	Arroyo Caimancito	ARnD	53	Condicionante: relación 1/3 de caudales a verter según CORPOCESAR Res. 428 de 2008.	4934548,38	2626715,59
LAM2622	1397	11/03/2017	Arroyo Caimancito	ARnD	53	Condicionante: relación 1/3 de caudales a verter según CORPOCESAR Res. 428 de 2008.	4933249,04	2625995,72
LAM2622	1397	11/03/2017	Arroyo Caimancito	ARnD	368	Condicionante: relación 1/3 de caudales a verter según CORPOCESAR Res. 428 de 2008.	4931851,89	2624636,49
LAM2622	1397	11/03/2017	Río Maracas	ARnD	730	Condicionante: relación 1/3 de caudales a verter según CORPOCESAR Res. 428 de 2008.	4938909,63	2625007,14
LAM2622	1397	11/03/2017	Río Calenturitas	ARnD	1180	Condicionante: relación 1/3 de caudales a verter según CORPOCESAR Res. 428 de 2008.	4935717,2	2622140,48
LAM2622	1397	11/03/2017	Río Calenturitas	ARnD	1390	Condicionante: relación 1/3 de caudales a verter según CORPOCESAR Res. 428 de 2008.	4932968,69	2622302,45
LAM2622	1397	11/03/2017	Río Calenturitas	ARnD	2000	Condicionante: relación 1/3 de caudales a verter según CORPOCESAR Res. 428 de 2008.	4932457,25	2621588,46
LAM3199	1279	10/09/2015	Caño Bautista	ARD y ARnD	78	Condicionante: Autorizado únicamente en abril, mayo, agosto, septiembre y octubre. Caudal máximo 78 l/s. Renovación por 5 años contados desde el 20/11/2020.	4929574,39	2619779,49
LAM3199	653	6/12/2019	Río Calenturitas	ARnD	60	Condicionante: Frecuencia intermitente promedio para época invernal.	4925843,39	2620877,49
LAM3199	653	6/12/2019	Río Calenturitas	ARnD	60	Condicionante: Frecuencia intermitente promedio para época de estiaje.	4925843,39	2620877,49
LAM3199	2797	30/11/2023	Río Calenturitas	ARnD	60	Condicionante: Frecuencia intermitente promedio para época invernal.	4925843,39	2620877,49
LAM3199	2797	30/11/2023	Río Calenturitas	ARnD	60	Condicionante: Frecuencia intermitente promedio para época de estiaje.	4925843,39	2620877,49
LAM3271	152	30/01/2009	Mocho	ARnD (Industrial)	280	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4926116,39	2629736,49

LAM3271	152	30/01/2009	El Zorro	ARnD (Industrial)	750	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4928436,39	2631024,49
LAM3271	152	30/01/2009	Mocho	ARnD (Industrial)	670	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4929966,39	2626388,49
LAM3271	152	30/01/2009	Mocho	ARnD (Industrial)	800	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4922034,39	2627073,49
LAM3271	152	30/01/2009	Tomasucal	ARnD (Industrial)	800	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4922777,39	2625442,49
LAM3271	152	30/01/2009	Caimancito	ARnD (Industrial)	860	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4922780,39	2623808,49
LAM3271	152	30/01/2009	Mocho	ARnD (Industrial)	280	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4924142,39	2628204,49
LAM3271	152	30/01/2009	Caimán	ARnD (Industrial)	860	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4926091,39	2622915,49
LAM3271	152	30/01/2009	Caimancito	ARnD (Industrial)	860	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4928512,39	2624511,49
LAM3271	152	30/01/2009	NN	ARnD (Industrial)	410	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4931897,39	2629773,49
LAM3271	152	30/01/2009	El Zorro	ARnD (Industrial)	100	Condicionante: Margen de movilidad 100 m, antes de iniciar descargas, informar y presentar ubicación del punto definitivo	4930400,39	2631220,49
LAM3271	1324	4/11/2014	Arroyo Las Ánimas	ARnD (Industrial)	120	Sin condicionante	4932064,39	2600979,49
LAM3271	1324	4/11/2014	Arroyo Matazul	ARnD (Industrial)	100	Sin condicionante	4931404,39	2600469,49
LAM3271	1324	4/11/2014	Arroyo Las Ánimas	ARnD (Industrial)	30	Sin condicionante	4930804,39	2601839,49
LAM3271	1324	4/11/2014	Arroyo Las Ánimas	ARnD (Industrial)	85	Sin condicionante	4930544,39	2601929,49
LAM3271	1324	4/11/2014	Arroyo Las Ánimas	ARnD (Industrial)	30	Sin condicionante	4930124,39	2602269,49
LAM3271	1324	4/11/2014	Caño Muñoz	ARnD (Industrial)	55	Sin condicionante	4929854,39	2603299,49
LAM3271	1324	4/11/2014	Canal de realineamiento Las Ánimas	ARnD (Industrial)	30	Sin condicionante	4931114,39	2602439,49
LAV0078-00-2017	911	18/06/2018	Río Cesar	ARD y ARnD	191	Condicionante: garantizar que las descargas no alteren la dinámica hídrica ni los servicios ecosistémicos del río Cesar.	4916179,42	2623709,67
VAR0010	2186	30/06/1905	El Zorro	ARD	0,28	Sin condicionante	4933550	2619200

AUTORIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE REUSO DE AGUA

Expediente	Expediente PFL	N° RS	Fecha RS	Autoridad	Fuente Hídrica	Tipo	Uso	Caudal (L/s)	Duración	Coor Este	Coor Norte
LAM2622	N.A	1397	3/11/2017	ANLA	Piscina 1	Reúso	Riego de vías y descarga de sanitarios	146,5	Vida útil del proyecto	4952334,49	2630190,07

LAM2622	N.A	1397	3/11/2017	ANLA	Piscina 2	Reúso	Riego de vías y descarga de sanitarios	181,5	Vida útil del proyecto	4946203,81	2628923,04
LAM2622	N.A	1397	3/11/2017	ANLA	Piscina 3	Reúso	Riego de vías y descarga de sanitarios	197,46	Vida útil del proyecto	4946986,43	2627081,3
LAM2622	N.A	1397	3/11/2017	ANLA	Piscina 4	Reúso	Riego de vías y descarga de sanitarios	5,08	Vida útil del proyecto	4946861,27	2626703,12
LAM2622	N.A	1397	3/11/2017	ANLA	Piscina 5	Reúso	Riego de vías y descarga de sanitarios	160,72	Vida útil del proyecto	4949232,13	2626744,54
LAM2622	N.A	1397	3/11/2017	ANLA	Piscina 6	Reúso	Riego de vías y descarga de sanitarios	192,51	Vida útil del proyecto	4948723,98	2623731,51
LAM2622	N.A	1397	3/11/2017	ANLA	Piscina 7	Reúso	Riego de vías y descarga de sanitarios	199,44	Vida útil del proyecto	4945890,57	2625669,84
LAM2622	N.A	1397	3/11/2017	ANLA	Piscina 8	Reúso	Riego de vías y descarga de sanitarios	14,8	Vida útil del proyecto	4946785,99	2624840,3
LAM2622	N.A	1397	3/11/2017	ANLA	Piscina 9	Reúso	Riego de jardines en áreas no domiciliarias	8	Vida útil del proyecto	4945988,16	2625049,7
LAM3199	ASU0019	1687	20/08/2025	ANLA	Laguna 1	Agua lluvia y residuales	Riego de vías internas y externas	25	Vigencia hasta el 14 de mayo de 2030	4942539,907	2625356,344
LAM3199	ASU0019	1687	20/08/2025	ANLA	Laguna 6	Agua lluvia y residuales	Riego del mineral en el área de almacenamiento	10	Vigencia hasta el 14 de mayo de 2030	4942072,982	2623677,16
LAM3308	ASU0030	1441	26/07/2025	ANLA	Laguna norte	Agua lluvia y residuales	Mantenimiento equipos y riego vías	10	Vigencia hasta el 25 de abril de 2028	4970478,677	2613665,425
LAM4285	N.A	771	27/04/2009	MADS	Canales perimetrales	Agua lluvia y residuales	N.E	0,273	Vida útil del proyecto	N.E	N.E
LAM2622	N.A	1138	1/10/2014	ANLA	Piscina 2 (Noroccidental)	Agua escorrentía	Riego de vías sin pavimentar para controlar emisiones de material particulado del botadero norte	181,5	Vida útil del proyecto	4946203,807	2628923,04
LAV0106-00-2014	N.A	1655	21/12/2015	ANLA	Piscina 7 - Aguas tratadas mina Pribbenow (propiedad de Drummond Ltd)	Aguas industriales tratadas	Intercambio de calor en torres de enfriamiento yen calderas, descarga de aparatos sanitarios, limpieza mecánica de vías, riego de vías para el control de material particulado y sistemas de redes contraincendios.	2,16	Vida útil del proyecto	N.E	N.E
CGJA 74-2023	N.A	665	5/12/2024	CORPOCESAR	N.E	Concesión de Aguas Lluvia	Agrícola (Palma aceitera 60Ha)	51	Vigencia hasta el 15 de 12 de 2031	4973899,562	2628334,361
TUA L-SGA-019-2009	N.A	282	6/10/2020	CORPOCESAR	Reservorio de agua (Tajo)	Licencia - Concesión de Agua Superficial	Industrial (Necesidades de proyecto vial, riego de vías y fabricación de materiales)	2,24	N.E	4975638,97	2710232,873
CGJA 93-2024	N.A	465	30/10/2025	CORPOCESAR	Reservorio	Concesión de Aguas Lluvia	Doméstico	20	Vigencia hasta el 19 de 01 de 2032	4979086,954	2621888,837

B. ANEXO BASE DE DATOS DE CONSEJOS COMUNITARIOS Y ORGANIZACIONES DE BASE INSCRITOS EN EL REGISTRO ÚNICO NACIONAL DE ORGANIZACIONES DE BASE, CONSEJOS COMUNITARIOS, FORMAS O EXPRESIONES ORGANIZATIVAS DE LAS COMUNIDADES NEGRAS, AFROCOLOMBIANAS, RAIZALES Y PALENQUERAS, MINISTERIO DEL INTERIOR, DIRECCIÓN DE ASUNTOS PARA COMUNIDADES NEGRAS, AFROCOLOMBIANAS, RAIZALES Y PALENQUERAS. FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 13 DE AGOSTO DE 2025.

N°	CLASIFICACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	SIGLA	NOMBRE DEL CONSEJO COMUNITARIO U ORGANIZACIÓN	No. RESOLUCION INSCRIPCION	FECHA RESOLUCION	AÑO RESOLUCION
1	Consejo Comunitario	Cesar	Chimichagua		Consejo Comunitario Amada Cabas Gutierrez	507	28/12/2020	2020
2	Consejo Comunitario	Cesar	Chimichagua		CONSEJO COMUNITARIO AMADA CABAS GUTIERREZ DE SEMPEGUA CESAR	COCORPUN080 2024	10/07/2024	2024
3	Consejo Comunitario	Cesar	Chiriguaná	Conesice	Consejo Comunitario Comunidades Negras De La Sierra El Cruce Y La Estacion Conesice	379	28/06/2011	2011
4	Consejo Comunitario	Cesar	Chiriguaná	Conmoguz	Consejo Comunitario De Negritudes Modesta Guzman	203	21/07/2021	2021
5	Consejo Comunitario	Cesar	El Paso	Cocomad	Consejo Comunitario Alejo Duran Cocomad	417	5/07/2012	2012
6	Consejo Comunitario	Cesar	El Paso	Julceam	Consejo Comunitario De Negritudes Julio Cesar Altamar Muñoz Julceam	7	14/01/2014	2014
7	Consejo Comunitario	Cesar	La Jagua de Ibirico		Consejo Comunitario De Comunidades Afrodescendientes De La Victoria De San Isidro Coafrovis	48	4/06/2013	2013
8	Consejo Comunitario	Cesar	La Jagua de Ibirico	Coafropal	Consejo Comunitario De Comunidades Afrodescendientes La Palmita Coafropal	40	22/05/2013	2013
9	Consejo Comunitario	Cesar	La Jagua de Ibirico	Coajneja	Consejo Comunitario De Comunidades Negras De La Jagua De Ibirico	45	4/06/2013	2013
10	Consejo Comunitario	Cesar	La Jagua de Ibirico	Coconebo	Consejo Comunitario Casimiro Meza Mendoza La Jagua De Ibirico Cesar Coconebo	En Proceso De Actualizacion	En Proceso De Actualizacion	En Proceso De Actualizacion
11	Consejo Comunitario	Cesar	La Paz		Consejo Comunitario Los Sabaneros Del Corregimiento De Minguillo	211	11/09/2023	2023
12	Consejo Comunitario	Cesar	Valledupar		Consejo Comunitario Arcilla Cardon Y Tuna	3	14/01/2014	2014

13	Consejo Comunitario	Cesar	Valledupar		Consejo Comunitario Carlota Redondo De Alvarez De La Comunidad Negra Del Perro	5	14/01/2014	2014
14	Consejo Comunitario	Cesar	Valledupar		Consejo Comunitario De La Comunidad Negra De Guacoche Los Cardonales	2	14/01/2014	2014
15	Consejo Comunitario	Cesar	Valledupar		Consejo Comunitario Jose Prudencio Padilla	1	14/01/2014	2014
16	Consejo Comunitario	Cesar	Valledupar	Manuel Salvador Suarez Almenares	Consejo Comunitario Afro Manuel Salvador Suarez Almenares	6	14/01/2014	2014
17	Consejo Comunitario	Cesar	Valledupar	CoCo Catelo	Consejo Comunitario Marcelino Ochoa Alvarez Catelo	8	15/01/2014	2014
18	Forma o expresión organizativa	Cesar	Agustin Codazzi		Comunidad De Familias Negras Afrodescendientes Raizales Y Palenqueras De Agustin Codazzi Cesar	167	23/06/2021	2021
19	Forma o expresión organizativa	Cesar	Becerril		COMUNIDAD AFRODESCENDIENTE ESTADOS UNIDOS DE BECERRIL	RPU0142025 DE 2025	21/03/2025	2025
20	Forma o expresión organizativa	Cesar	Becerril		COMUNIDAD DE FAMILIAS NEGRAS Y VICTIMAS DEL CONFLICTO ARMADO DE BECERRIL “LEWA”	RPU01342025 DE 2025	16/06/2025	2025
21	Forma o expresión organizativa	Cesar	Chiriguaná	Cofanar	Forma O Expresion Organizativa Comunidad De Familias Negras Y Afrocolombianas Arambe Cofanar	352	24/11/2021	2021
22	Forma o expresión organizativa	Cesar	La Jagua de Ibirico		COMUNIDAD AFROCOLOMBIANA AFROJAGUA	RPU0132025 DE 2025	21/03/2025	2025
23	Forma o expresión organizativa	Cesar	Valledupar	De Los Corazones	Expresion Organizativa Comunidad De Familias Negras Y Afrocolombianas De Los Corazones	413	14/12/2023	2023
24	Forma o expresión organizativa	Cesar	Valledupar		Comunidad De Negros De Aguas Blancas	308	29/09/2021	2021
25	Organización de base	Cesar	Agustin Codazzi	Kunta Kinte Vive	Asociacion De Comunidades Afrodescendientes De Agustin Codazzi Kunta Kinte Vive	1317	13/11/2018	2018
26	Organización de base	Cesar	Agustin Codazzi	Raices Afro	Asociacion Para La Gestion De Asuntos De Las Comunidades Negras Afrocolombianas Raizales Y Palenqueras Raices Afro	013	27/02/2018	2018
27	Organización de base	Cesar	Agustin Codazzi		ASOCIACIÓN DE DESPLAZADOS AFRODESCENDIENTES VÍCTIMAS CAMPESINOS DE CODAZZI “ASODAFROVICCOD”	OBRPUN2722024	23/07/2024	2024
28	Organización De Base	Cesar	Becerril		FUNAPEBU	RPU0612025 DE 2025	6/05/2025	2025

29	Organización de base	Cesar	Berrecil	Afro Del Perija	Asociacion De Desplazados Afrodescendientes Raizales Y Palenqueros Victimas Del Departamento Del Cesar Afro Del Perija	405	13/11/2020	2020
30	Organización de base	Cesar	Berrecil	Asoetbec	Asociacion De Etno Educadores Del Municipio De Becerril Asoetbec	237	19/09/2023	2023
31	Organización de base	Cesar	Berrecil		Fundacion Afro Pelo Bueno	223	25/08/2020	2020
32	Organización de base	Cesar	Bosconia	Los Afros Del Cruce	Asociacion Departamental De Afrodescendientes Raizales Y Palenqueros Los Afros Del Cruce	430	23/11/2020	2020
33	Organización de base	Cesar	Bosconia		FUNDACIÓN AFROAMERICANA DE BOSCONIA CESAR y su sigla es "AFROBOS".	OBRPUN6022024	1/11/2024	2024
34	Organización de base	Cesar	Bosconia	Afroemprebos	Fundacion Social Afroemprendedores De Bosconia	108	15/07/2023	2023
35	Organización de base	Cesar	Chimichagua		Asociacion Negra Afrocolombiana Raizal Y Palenquera La Matuna	213	19/09/2019	2019
36	Organización de base	Cesar	Chimichagua	Funsafoc	Fundacion Sempegua Ambiental Folclorica Y Cultural Funsafoc	410	17/11/2020	2020
37	Organización de base	Cesar	Chiriguaná		Asociacion Afrocolombiana Negra Raizal Y Palenquera La Matuna	213	19/09/2019	2019
38	Organización de base	Cesar	Chiriguaná	Mujeres Cerrajoneras	Asociacion De Desplazados Afrodescendientes Raizales Y Palenqueros Victimas Del Departamento Del Cesar Mujeres Cerrajoneras	413	20/11/2020	2020
39	Organización de base	Cesar	Chiriguaná		Comunidad De Familias Negras Y Afrocolombianas Arambé	352	24/11/2021	2021
40	Organización de base	Cesar	Chiriguaná		Comunidad De Familias Negras Y Afrocolombianas Masai	353	24/11/2021	2021
41	Organización de base	Cesar	El Paso		Fundacion Centenario Alejo Vive	237	17/08/2022	2022
42	Organización de base	Cesar	La Jagua de Ibirico	Asafrorapa	Asociacion Afrodescendente Raizales Y Palequeros Del Departamento Del Cesar Asafrorapa	465	14/12/2020	2020
43	Organización de base	Cesar	La Jagua de Ibirico	Acneja	Asociacion De Comunidades Negras De La Jagua De Ibirico Acneja	302	24/03/2010	2010
44	Organización de base	Cesar	La Jagua de Ibirico	Afropal	Asociacion De Comunidades Negras La Palmita	299	24/03/2010	2010
45	Organización de base	Cesar	La Jagua de Ibirico	Adecospac	Asociacion Para El Desarrollo De Comunidades Negras De La Costa Y El Pacifico Adecospac	263	25/10/2016	2016
46	Organización de base	Cesar	La Jagua de Ibirico	Fundecospac	Fundacion Para El Desarrollo De Comunidades Negras De La Costa Y El Pacifico Fundecospac	263	25/10/2016	2016
47	Organización de base	Cesar	La Jagua de Ibirico	Forjagua	Fundacion Para El Fomento Regional Y Desarrollo Comunitario De Los Afro De La Jagua De Ibirico	328	3/09/2015	2015
48	Organización de base	Cesar	La Jagua de Ibirico		ASOCIACION DE COMUNIDADES NEGRAS DE LA COSTA Y EL PACIFICO	RPU0162025 DE 2025	25/03/2025	2025

49	Organización De Base	Cesar	La Jagua de Ibirico		Asociación de Comunidades Negras de la Costa y el Pacífico	RPU0162025 DE 2025	25/03/2025	2025
50	Organización de base	Cesar	La Paz	AFROPAZ	Asociacion De Afrodescendientes De La Paz Afropaz	412	31/12/2021	2021
51	Organización de base	Cesar	San Diego	Coafrosan	Comite Organizador De Negritudes Y Afrodescendientes De San Diego Cesar	145	7/06/2018	2018
52	Organización de base	Cesar	Valledupar	Los Afro De Mariangola	Asociacion De Desplazados Afrodecendientes Raizales Y Palenqueros Mariaangola Los Afro De Mariangola	441	1/12/2020	2020
53	Organización de base	Cesar	Valledupar	Asofrocoas	Asociacion Afrocolombiana Construyendo Ambiente Y Sociedad Asofrocoas	218	12/09/2023	2023
54	Organización de base	Cesar	Valledupar	ASOPASITO	Asociación Afro Agropecuaria Y Turística	211	16/09/2019	2019
55	Organización de base	Cesar	Valledupar		Asociacion De Afrodescendientes Asowatoto	281	17/09/2020	2020
56	Organización de base	Cesar	Valledupar	Asofrocol En Paz	Asociacion Afrocolombianos En Paz	17	2/03/2023	2023
57	Organización de base	Cesar	Valledupar	Ku suto	Asociacion De Comunidades Negras Del Cesar Ku-suto	200	12/07/1905	1905
58	Organización de base	Cesar	Valledupar	Carbonal	Asociacion De Desplazados Afrodecendientes Raizales Y Palenqueros Victimas Del Departamento Del Cesar Carbonal	317	1/10/2020	2020
59	Organización de base	Cesar	Valledupar	Negricol	Asociacion De Negritudes Del Departamento Del Cesar Negricol	100	29/08/2013	2013
60	Organización de base	Cesar	Valledupar	Colombia Negra Huellas de Africania En Paz	Asociacion Personas Negras Afrocolombianas Raizales Y Palenqueras - Colombia Negra Huellas de Africania En Paz	391	6/11/2015	2015
61	Organización de base	Cesar	Valledupar	Cofub	Comunidad De Familias Negras Y Afrocolombianas De Valleduparubuntu Cofub	259	20/08/2021	2021
62	Organización de base	Cesar	Valledupar	Afrovic	Fundacion Afrocolombianos Victimas Del Conflicto Armado En Colombia Afrovic	224	27/10/2017	2017
63	Organización de base	Cesar	Valledupar	Changaina	Fundacion Americana De Mujeres Negras Del Cesar Changaina	11	23/01/2014	2014
64	Organización de base	Cesar	Valledupar		Fundacion Cosecha De Esperanza Para El Bienestar De Las Comunidades Afrodescendientes Negras Raizales Y Palenqueras Mujeres Victimas De La Violencia Desplazadas Y Vulnerables	248	23/08/2022	2022
65	Organización de base	Cesar	Valledupar		Asociación De Organizaciones De Comunidades Negras Del Cesar Ku - Suto	200	12/08/2020	2020
66	Organización de base	Cesar	Valledupar	Funviafro	Fundacion Florecer Por El Alto	111	8/06/2023	2023

67	Organización de base	Cesar	Valledupar	Fundecomuneg	Fundacion Para El Desarrollo Decomunidades Negras Fundecomuneg	002	11/05/1998	1998
68	Organización de base	Cesar	Valledupar	Orconet	Organizacion De Comunidades Negras Del Cesar Orconet	053	1/06/2006	2006
69	Organización de base	Cesar	Valledupar		Organizacion De Comunidades Negras En El Departamento De Cesar La Negra Matea	9	23/01/2014	2014
70	Organización de base	Cesar	Valledupar		Fundacion Meraki	OBRPUN0942024	21/03/2024	2024
71	Organización de base	Cesar	Valledupar		ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS AFROS DEL GUAMO, su Sigla es “ASOCAMFROGUA	OBRPUN3532024	26/08/2024	2024
72	Organización de base	Cesar	Valledupar		ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS VICTIMAS Y AFRO DEL CORREGIMIENTO DE LAS RAICES “ASOCAVIR”	OBRPUN3082024	8/08/2024	2024
73	Organización de base	Cesar	Valledupar		ASOCIACION DE DESPLAZADOS AFRODESCENDIENTES RAIZALES Y PALENQUEROS VICTIMAS DEL CORREGIMIENTO DE MARIANGOLA CESAR LOS AFROS DE MARIANGOLA	OBRPUN4942024	3/10/2024	2024
74	Organización de base	Cesar	Valledupar		ASOCIACION DE DESPLAZADOS AFRODESCENDIENTES, RAIZALES Y PALENQUEROS VICTIMAS DEL CONFLICTO ARMADO DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR AFROS DEL GUATAPURI	OBRPUN4932024	2/10/2024	2024
75	Organización de base	Cesar	Valledupar		ASOCIACION DE EMPRENDEDORES DE GUACOCHE ''ASEMGUA''	OBRPUN5922024	1/11/2024	2024
76	Organización de base	Cesar	Valledupar		FUNDACIÓN MERAKI	OBRPUN0942024	21/03/2024	2024
77	Organización de base	Cesar	Becerril		ASOCIACIÓN AFROCOLOMBIANA MUJERES RESILIENTES	OBRPUN6792024	25/11/2024	2024

XIX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta-Galvis, A. R. (2019). Anfibios de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. https://www.batrachia.com

Agencia de Renovación del Territorio. (2017). Listado oficial de municipios PDET [Conjunto de datos].

Agencia Nacional de Minería. (2026). Servicios geográficos de la ANM: títulos y solicitudes mineras [Servicio geográfico]. Geoportal de la ANM.

Agencia Nacional de Tierras. (2024). Territorios Campesinos, Agroalimentarios y Étnicos (TECAM) formalizados [Conjunto de datos].

Agencia Nacional de Tierras. (s.f.-a). Consejos Comunitarios Titulados (CCCN/CCT) [Conjunto de datos]. https://www.datos.gov.co/dataset/Consejo-Comunitario-Titulado/766s-gj6w

Agencia Nacional de Tierras. (s.f.-b). Resguardos indígenas formalizados [Conjunto de datos].

Agencia Nacional de Tierras. (s.f.-c). Zonas de Reserva Campesina constituidas [Conjunto de datos].

Anaya, J. A. (2016). *Minería de carbón y conflicto socioambiental en el departamento del Cesar*.

ANLA. (2021). Actualización Reporte de Análisis Regional de la Zona Minera del Cesar.

ANLA. (2024). estrategia de monitoreo regional del recurso hídrico subterráneo en la zona minera del centro del Cesar – ZMCC. Análisis Regional - Segundo año de monitoreo .

ANLA. (2025). INFORME DEL ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES: ESTRATEGIA DE MONITOREO REGIONAL DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO EN LA ZONA MINERA DEL CENTRO DEL CESAR - ZMCC.

ANT, Agencia Nacional de Tierras. (2026).

Bilotta, G. S., & Brazier, R. E. (2008). Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. Water Research, 42(12), 2849–2861. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18462772/

Bozan, C., Wallis, I., Cook, P. G., & Dogramaci, S. (2022). Groundwater-level recovery following closure of open-pit mines. *Hydrogeology Journal*.

Calvo, J. M., Castañeda Gómez, J. A., Díaz Cuesta, Y. A., & Escobar Mahecha, D. (2020). Análisis del desastre ocurrido en Mocoa (Colombia). *Ambiente y Desarrollo*, 47.

Corpocesar. (2021). DENOMINACIÓN DE LA DETERMINANTE AMBIENTAL (DA): ZONAS DE RECARGA DE LOS SISTEMAS ACUÍFEROS DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR.

Corporación Autónoma Regional del Cesar. (2019). Plan de Gestión Ambiental Regional del Cesar, PGAR/PLANEAR 2019–2040: Alianza integral estratégica por el desarrollo sostenible del Cesar: desafíos y oportunidades. Corpocesar.

Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR). (2018). Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Calenturitas (NSS 2802-08). Resolución 0629 de 2018.

Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR). (2020). Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Magiriaimo (NSS 2802-04). Resolución 0250 de 2020.

Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR). (2026). *Realización de monitoreos manuales de calidad de agua en diferentes corrientes superficiales y subterráneas en el departamento del Cesar: Informe anual – 2025*. Laboratorio Ambiental. https://monitoreo.gndelectronics.com/app/dashboards/public/dashboard/8Fj73LKVgOznRwmEsEtaXGPE-0agch4iCxBjMEm1buY?navbar=true&contextbar=false

Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) & Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA). (2020). Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Chiriamo y río Manaure (NSS 2802-03). Resolución 0249 de 2020 (CORPOCESAR) y Resolución 1182 de 2020 (CORPOGUAJIRA).

Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) & Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG). (2018). Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bajo Cesar–Ciénaga Zapatosa (NSS 2805-02). Resolución Conjunta 002 de 2018.

DANE, D. A. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (CNPV 2018)*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018

Defensoría del Pueblo. (2023). Alerta Temprana 019-23 [Informe]. Sistema de Alertas Tempranas. https://alertastempranas.defensoria.gov.co

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018a). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018: Población municipal por pertenencia étnico-racial (cuadro 12PM) [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018b). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018: Población NARP en Territorios Colectivos de Comunidades Negras y población municipal [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018c). Déficit habitacional a nivel de manzana [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2020a). Estimaciones del Índice de Pobreza Multidimensional, sector rural [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2020b). Estimaciones del Índice de Pobreza Multidimensional, sector urbano [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2020c). Proyecciones de población municipal 2020-2035 [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021a). Déficit habitacional municipal (cuantitativo y cualitativo) [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2021b). Visor de resguardos indígenas — Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 [Conjunto de datos]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/grupos-etnicos/visor-resguardos-indigenas-11-2021.xlsm

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2025a). Listado completo de Codificación DIVIPOLA [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2025b). Marco Geoestadístico Nacional, nivel municipal [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.f.). Áreas de Concentración Económica Rural (ACER) [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo para la Prosperidad Social. (2018a). Beneficiarios Familias en su Tierra [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo para la Prosperidad Social. (2018b). Beneficiarios Más Familias en Acción [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo para la Prosperidad Social. (2019). Beneficiarios Estrategia UNIDOS [Conjunto de datos].

Departamento Administrativo para la Prosperidad Social. (s.f.). Beneficiarios Empleo para la Prosperidad [Conjunto de datos].

Departamento Nacional de Planeación. (2022). SISBÉN IV — Muestra Anonimizada de Personas [Conjunto de datos].

Drummond Energy. (2020). Gestión Integral Del Recurso Hídrico de la Cuenca Cesar-Ranchería. FASE I.

GBIF (2026). *El Sistema Global de Información sobre Biodiversidad.* Obtenido de https://doi.org/10.15468/dl.5acsre.

Githeko, A. K. (2000). Climate change and vector-borne diseases: A regional analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, 78.

Gobernación del Cesar. (2024). *Plan de Desarrollo Departamental "Gobernando el Cesar Imparable" 2024–2027.* Obtenido de chrome-

extension://ehttps://cesar.gov.co/d/filesmain/plan_desarrollo/2024/02_plan_de_desarrollo_2024_2027_gobernando_el_cesar_imparable.pdf

Hartinger, S. M.-R. (2024). The 2023 Latin America report of the Lancet Countdown on health and climate change: The imperative for health-centred climate-resilient development. The Lancet Regional Health. *Americas*, 33.

IAvH (2014). Bosques secos tropicales de Colombia, escala 1:100.000. Obtenido: https://services6.arcgis.com/hxAwRYAu9QHliJ8T/arcgis/rest/services/Ecosistema_Estrategico/FeatureServer/2.

IAvH (2015). *Instituto Alexander Von Humboldt.* Obtenido de https://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/09ee583d-d397-4eb8-99df-92bb6f0d0c4c

IAvH. (2015). *Instituto Alexander Von Humboldt. Capa con las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS)* Obtenido de https://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/09ee583d-d397-4eb8-99df-92bb6f0d0c4c

IDEAM. (2007). *Atlas climatológico de Colombia.* Bogotá D.C,Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM. (2014). *Clasificación climática de Caldas-Lang 2014 [capa vectorial].* Bogotá D.C, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM. (2016). *Mapa de susceptibilidad a inundación de Colombia.* Bogotá, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM. (2017). *Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático: Vulnerabilidad y adaptación.* Bogotá, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM. (2022). Estudio Nacional del Agua.

IDEAM. (2024). *Escenarios de cambio climático en Colombia: Cuarta Comunicación Nacional ante la CMNUCC [recurso en línea].* Bogotá, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM. (2024). *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2021–2100.* Bogotá D.C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.

IDEAM (2025). Cobertura de la tierra 1:100.000 Periodo 2022 limite administrativo. Obtenido de https://ideamcol-my.sharepoint.com/personal/odbeltran_ideam_gov_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fodbeltran%5Fideam%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FCarpetas%5FSEIA%2FGIG%2FCapasgeoAlt%2FCobertura%5Ftierra%5F100K%5Fperiodo%5F2022%5Flimite%5Fadministrativo%2Ezip&parent=%2Fpersonal%2Fodbeltran%5Fideam%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FCarpetas%5FSEIA%2FGIG%2FCapasgeoAlt&ga=1.

IDEAM (2025). Mapa de Ecosistemas Continentales Costeros y Marinos de Colombia 100K 2024 .Obtenido de https://ideamcolmy.sharepoint.com/personal/odbeltran_ideam_gov_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fodbeltran%5Fideam%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FCarpetas%5FSEIA%2FGIG%2FCapasgeoAlt%2FMapa%5FEcosistemas%5FContinentales%5FCosteros%5FMarinos%5F100K%5F2024%2Ezip&parent=%2Fpersonal%2Fodbeltran%5Fideam%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FCarpetas%5FSEIA%2FGIG%2FCapasgeoAlt&ga=1.

IDEAM (2026). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.* Obtenido de https://ideamcol-my.sharepoint.com/personal/odbeltran_ideam_gov_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fodbeltran%5Fideam%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FCarpetas%5FSEIA%2FGIG%2FCapasgeoAlt%2FCobertura%5FTierra%5F100K%5FPeriodo%5F2024%5Flimite%5Fadm%2Ezip&parent=%2Fpersonal%2Fodbeltran%5Fideam%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FCarpetas%5FSEIA%2FGIG%2FCapasgeoAlt&ga=1.

IDEAM & UPME. (2017). *Atlas de viento de Colombia.* Bogotá D.C, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) & Unidad de Planeación Minero Energética (UPME).

IDEAM(a). (2025). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.* Obtenido de http://archivo.ideam.gov.co/web/ecosistemas

IGAC (2021). *Instituto Geográfico Agustín Codazzi.* Obtenido de https://www.icde.gov.co/datos-y-recursos/zonificacion-reservas-forestales-de-la-ley-segunda-de-1959

INGEOMINAS. (2000). Atlas de Aguas Subterraneas de Colombia.

INGEOMINAS. (2004). Atlas de aguas subterráneas de Colombia. Escala 1:500.000.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2016). ZOMAC — Municipios más afectados por el conflicto armado [Conjunto de datos]. Geoportal Colombia en Mapas. https://mapas.igac.gov.co

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2025). GINI predial en áreas de conflicto de uso, valor departamental [Conjunto de datos].

IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, United Kingdom y New York, NY, USA: Cambridge University Press.: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPPC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, Reino Unido: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

KBA. (2025). *Key Biodiversity Areas.* Obtenido de https://www.keybiodiversityareas.org/sites/search%0a%0a

Liu, H., Nel, E., Kotze, J., & Ding, D. (2013). Mine dewatering in a compartmentalized hydrogeologic setting at Sishen Mine in South Africa. *Reliable Mine Water Technology: Proceedings of the International Mine Water Association Annual Conference*.

MADS. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático.* Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MADS (2018). Paramo delimitado. Obtenido: https://services6.arcgis.com/hxAwRYAu9QHliJ8T/arcgis/rest/services/Ecosistema_Estrategico/FeatureServer/1

MADS (2020). Humedal es V3. Obtenido: https://services6.arcgis.com/hxAwRYAu9QHliJ8T/arcgis/rest/services/Ecosistema_Estrategico/FeatureServer/3.

MADS (2022). Bosque seco tropical. Obtenido: https://geonetwork.minambiente.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/0cdc8775-87f6-4eb8-938a-00aee950123e.

MADS (2024). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de https://siac-datosabiertos-mads.hub.arcgis.com/datasets/145a8d9eb8bf41ec9650a7f9d69a9638/about.

MADS (2025). Otras estrategias de conservación. Obtenido de https://siac-datosabiertos-mads.hub.arcgis.com/maps/c09ba28c179f473c9939e327e3d05263/about.

MADS (2026). Reservas temporales. Obtenido: https://datos.siac.gov.co/datasets/15169b5844314a908db326f2493165e3_0/explore?location=6.904794%2C-73.688505%2C5.

MADS (2026). Zonificación Reservas Forestales de Ley 2da. Obtenido de https://siac-datosabiertos-mads.hub.arcgis.com/datasets/MADS::reserva-forestal-nacional/about?layer=6.

Marengo, J. A. (2018). Changes in climate and land use over the Amazon region: Current and future variability and trends. *Frontiers in Earth Science*, 6.

Martinez, B. (2013). Análisis de la Incertidumbre en los Estudios de Impacto Ambiental en Colombia desde el Enfoque de los Sistemas Complejos. Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia, 143.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2026a, 27 de marzo). Resolución 0280 de 2026, por la cual se declara la reserva de los recursos naturales renovables en la Sierra Nevada de Santa Marta de carácter temporal. MinAmbiente.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2026b). Zonas de Protección y Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (Reservas Temporales), escala 1:100.000 [Conjunto de datos geográficos]. GeoNetwork.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Ministerio de Minas y Energía. (2025, 3 de marzo). Resolución conjunta 0220 de 2025, por medio de la cual se declara reservada un área de carácter temporal como zona de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente. MinAmbiente.

Ministerio de Defensa Nacional. (s.f.-a). Capturas por minería ilegal [Conjunto de datos]. datos.gov.co

Ministerio de Defensa Nacional. (s.f.-b). Delitos contra el medio ambiente en zona rural [Conjunto de datos].

Ministerio de Defensa Nacional. (s.f.-c). Destrucción de infraestructura de producción de drogas [Conjunto de datos]. datos.gov.co

Ministerio de Defensa Nacional. (s.f.-d). Erradicación de cultivos ilícitos [Conjunto de datos]. datos.gov.co

Ministerio de Defensa Nacional. (s.f.-e). Incautación y destrucción de maquinaria de explotación ilícita [Conjunto de datos]. datos.gov.co

Ministerio de Defensa Nacional. (s.f.-f). Minas intervenidas [Conjunto de datos]. datos.gov.co

Ministerio de Minas y Energía. (s.f.). Comunidades energéticas focalizadas y priorizadas [Conjunto de datos]. https://minenergia.gov.co/es/comunidades-energeticas

Observatorio de Drogas de Colombia. (s.f.-a). Estadísticas municipales de los cultivos de coca [Conjunto de datos]. Ministerio de Justicia y del Derecho. https://geo.minjusticia.gov.co

Observatorio de Drogas de Colombia. (s.f.-b). Índice de amenaza municipal por presencia de cultivos de coca [Conjunto de datos]. Ministerio de Justicia y del Derecho. https://geo.minjusticia.gov.co

OTCA & CIIFEN. (2021). *Atlas de vulnerabilidad hidroclimática de la Región Amazónica.* Brasília: Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) & Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN).

Registro Único de Víctimas. (s.f.-a). Víctimas por hecho victimizante y municipio [Conjunto de datos].

Registro Único de Víctimas. (s.f.-b). Víctimas por municipio, total sin desagregar [Conjunto de datos].

Resolución 220 (03-03-2025). "*Por medio de la cual se declara reservada un área de carácter temporal como zona de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, en áreas de los municipios Becerril, El Paso, Jagua de Ibirico del departamento del Cesar*". Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido: https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0220-de-2025/

Resolución 663 (02-06-2026). "*Por medio de cual se delimita y declara la Reserva de Recursos Naturales Renovables de carácter definido 'Corazón del Mundo, Sierra Nevada de Santa Marta-Gonawindua', y se adoptan otras determinaciones*". Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido: https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-no-663-de-2026/

Resolución 924 (04-06-2025). "*Por medio de la cual se prorroga el termino de duración de las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, declaradas mediante la Resolución No. 1628 de 2015 y prorrogadas mediante las Resoluciones No. 1433 de 2017, 1310 de 2018, 960 de 2019, 708 de 2021 y 630 de 2023*". Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido: https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-no-0924-de-04-de-julio-de-2025/.

RUNAP (2026). Registro único Nacional de áreas protegidas. Obtenido de https://runap.parquesnacionales.gov.co/cifras.

SGC. (2011). Mapa de permeabilidades de Colombia.

SGC. (2015). Memoria Explicativa PLANCHA 41 –BECERRIL.

SGC. (2017). *Mapa de amenaza por movimientos en masa de Colombia, escala 1:100.000.* Bogotá, Colombia: Servicio Geológico Colombiano (SGC).

SGC. (2023). Mapa Geológico de Colombia 2023.

Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano / Instituto Nacional de Salud. (2019–2024). Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA) [Conjunto de datos].

Thomson, M. C. (2022). *Climate change and vectorborne diseases.* Boston, Estados Unidos: The New England Journal of Medicine.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria. (2016). ZIDRES — Áreas de referencia [Conjunto de datos].

Unidad Nacional de Protección. (s.f.-a). Amenazas señaladas por solicitantes de protección [Conjunto de datos].

Unidad Nacional de Protección. (s.f.-b). Solicitudes de protección recibidas [Conjunto de datos].

Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas. (2010–2025). Índice de Riesgo de Victimización (IRV) [Conjunto de datos].

U.S. Environmental Protection Agency. (2026). Sediments. Causal Analysis/Diagnosis Decision Information System (CADDIS). https://www.epa.gov/caddis/sediments

UPRA, U. d. (2025). Obtenido de Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA).

WMO. (2024). *Guidelines on satellite skills and knowledge for operational meteorologists and specialists in related application areas.* Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization.

Younger, P. (2002). Mine water hydrogeology and geochemistry.