Documento Ejecutivo del Diagnóstico Ambiental

Producto 2. Entregable 3

Consultoría para la elaboración del Plan de Gestión Ambiental Regional -PGAR- de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR- para el periodo 2024-2035





Bogotá D.C., agosto de 2023
Economía Urbana

Contenido

1 INTRODUCCION 8

2 MARCO GENERAL INSTITUCIONAL Y DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL 9

2.1 Marco de política para la Gestión Ambiental Regional 9

2.2 Relacionamiento y posicionamiento de la CAR en el SINA y Otros Sectores 11

3 CARACTERIZACIÓN DE LA BASE NATURAL, SOCIOECONÓMICA Y ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES 12

3.1 Caracterización socio-económica regional 13

4 ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y PRINCIPALES FACTORES DE PRESIÓN 18

4.1 Recurso hídrico 18
4.1.1 Calidad del agua 18
Recuadro 1 Megaproyecto Río Bogotá y Por Fúquene Todos de Corazón 21
4.1.2 Administración del recurso hídrico 23

4.2 Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos 26
4.2.1 Estado las coberturas naturales en el territorio CAR 26
4.2.2 Áreas protegidas 28
4.2.3 Conservación de los Páramos 30
4.2.4 Conservación de los Humedales 32
4.2.5 Especies amenazadas 34
4.2.6 Especies invasoras 34

4.3 Estado del recurso suelo 35

4.4 Calidad del Aire y emisiones de gases efecto invernadero 38

4.5 Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático 39
4.5.1 Impactos climáticos 40
4.5.2 Gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático 42

5 ESTADO DE LOS PROCESOS TRANSVERSALES DE GESTIÓN AMBIENTAL 45

5.1 Ordenamiento ambiental y territorial 45

5.2 Gestión Ambiental Urbana 46

5.3 Gestión Ambiental en Sectores Estratégicos 48
5.3.1 Acciones de la CAR para avanzar en la formalización minera 48
5.3.2 Turismo Sostenible 49
5.3.3 Actividad industrial de pequeña y mediana escala 50
5.3.4 Negocios Verdes 51

5.4 Cultura ambiental y gobernanza en la gestión ambiental 51

5.5 Gestión de la información y el conocimiento en el territorio (I + D + Innovación) 55

5.6 Ejercicio de la Autoridad Ambiental 56
6 ANÁLISIS MULTICAUSAL DEL DESARROLLO REGIONAL SOSTENIBLE 58
7 CONCLUSIONES 64
8 Referencias bibliográficas 67
ANEXO 1 - Síntesis Diagnóstico por Cuencas 75

Índice de Tablas

Tabla 1.Marco de políticas, estrategias y planes ambientales del PGAR 9
Tabla 2. Índice de Uso del Agua (IUA) y Porcentaje de población de la jurisdicción que vive en municipios con escasez hídrica por cuenca 24
Tabla 3. Caudal concesionado con respecto a demanda total 25
Tabla 4. Categorías y componentes para el análisis de actividades de educación ambiental, cultura ambiental y participación social 52
Tabla 5. Variables disponibles para la construcción del modelo multicausal de desarrollo sostenible de la CAR 58
Tabla 6. Correlaciones: entre variables de estado y variables de presión ambiental 60

Índice de Figuras

Figura 1. Subzonas hidrográficas – Cuencas Jurisdicción CAR 13
Figura 2. Contribución al VA nacional 1997-2020 (%) 14
Figura 3. Población en los municipios del territorio CAR en el año 2021 17
Figura 4. Número de puntos de monitoreo en categorías del ICA 19
Figura 5. STAR cofinanciadas por cuenca 21
Figura 6. Análisis de las coberturas naturales 27
Figura 7. Declaración de áreas protegidas en el territorio CAR 29
Figura 8. Coberturas en zonas delimitadas de páramo 31
Figura 9. Cambios en áreas de páramo 2006-2016 31
Figura 10. Coberturas en áreas de humedales 2016 33
Figura 11. Reportes de presencia de especies invasoras 35
Figura 12. Grado de salinización en el territorio CAR 37
Figura 13. Porcentaje promedio de monitoreo en que el ICA para $PM_{2.5}$ supera los niveles dañinos para la salud en año 2022 38
Figura 14. Emisiones de GEI totales para el departamento de Cundinamarca en los años 2008, 2014 y 2018. 39
Figura 15. Número de reportes de emergencia en el territorio CAR - Tipo de evento 1.999 - 2020 40
Figura 16. Riesgo por inundaciones en el territorio CAR 42
Figura 17. Puntos críticos de riesgo de desastres 44
Figura 18. Usos actuales del suelo por Zonas de Uso y manejo reglamentadas 46
Figura 19. Materiales aprovechados VS material dispuesto en rellenos sanitarios en territorio CAR entre los años 2016 y 2021 48
Figura 20. Cantidad de negocios verdes en el territorio CAR entre los años 2015 y 2022 51
Figura 21. Número de actividades y proyectos reportados 53
Figura 22. Tiempo promedio de trámites en la CAR 56
Figura 23. Porcentaje de seguimiento por tipo de trámite para el periodo 2017 - 2022. 57
Figura 24. Estado (porcentaje) de procesos sancionatorios para el periodo 2017 - 2022. 57
Figura 25. Esquema de conexiones multicausales de variables de estado y presión 59

Acrónimos y siglas

AICAS: Áreas Importantes para la Conservación de las Aves
BID: Banco Interamericano de Desarrollo
CAR: Corporación Autónoma Regional (en general, se aplica a la de Cundinamarca)
CAV: Centro de Atención y Valoración de Flora
CC: Cambio climático
CCH: Consejo de cuenca hidrográfica
CDB: Convención de Diversidad Biológica
CDGRD: Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres
CIDEA: Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental
CMGRD: Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres
CNA: Consejo Nacional Ambiental
CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social
DCS: Distritos de Conservación de Suelos
DGOAT: Dirección de Gestión del Ordenamiento Ambiental y Territorial
DNP: Departamento Nacional de Planeación
DRMI: Distritos Regionales de Manejo Integrado
ECAU: Elementos de calidad ambiental urbanos
ECC: Estrategias Complementarias de Conservación
EEP: Estructura Ecológica Principal
EOT: Esquema de Ordenamiento Territorial
ERA: Evaluaciones Regionales Del Agua
GEF: Global Environment Facility (Fondo para el Medio Ambiente Mundial)
GEI: Gases de Efecto Invernadero
GRD: Gestión del Riesgo de Desastres
Ha: Hectáreas
IACAL: Índice de Alteración Potencial de Calidad Del Agua
ICA: Índice de Calidad Del Agua
IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IMG: Indicador Mínimo de Gestión
INVEMAR: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andréis
LOOT: Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial
MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
NDC: Contribución Determinada a nivel Nacional
NEAFi: Número de Especies Amenazadas de fauna en determinada categoría de riesgo y con programas de conservación formulados y en ejecución por la corporación.
NEAFLi: Número de Especies Amenazadas de Flora en determinada categoría de riesgo y con programas de conservación formulados y en ejecución por la corporación.
IMG: Indicador Mínimos de Gestión
MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MAVDT: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
OAP: Oficina Asesora de Planeación

OAT: Ordenamiento Ambiental Territorial
ODM: Objetivos del Milenio
ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible
PAC: Plan de Acción Cuatrienal
PGAR: Plan de Gestión Ambiental Regional
PGOF: Plan de General de Ordenación Forestal
PNCC: Política Nacional de Cambio Climático
PND: Plan Nacional de Desarrollo
PNECF: Porcentaje del número de las especies amenazadas de fauna en determinada categoría de riesgo y con programas de conservación formulados y en ejecución por la corporación.
PNECFL: Porcentaje del número de las especies amenazadas de flora en determinada categoría de riesgo y con programas de conservación formulados y en ejecución por la corporación
PNGIBSE: Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos
PBOT: Plan Básico de Ordenamiento Territorial
PGAR: Plan de Gestión Ambiental Regional
PGAU: Política de Gestión Ambiental Urbana
PGIRS: Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos
PMA: Plan de Manejo Ambiental
PMAA: Plan de Manejo Ambiental del Acuífero
PMIM: Planes de Manejo Integrado de Microcuencas
PNN: Parque Nacional Natural
POMCA: Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Hidrográficas
PORH: Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico
PRAE: Proyectos Ambientales Escolares
PROCEDA: Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental
PSMV: Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos
PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
PUEAA: Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua
POF: Plan de Ordenación Forestal
POT: Plan de Ordenamiento Territorial
PP: Planes Parciales
PNEA: Política Nacional de Educación Ambiental
PNGIBSE: Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos
PNN: Parque Nacional Natural
PNR: Parques Naturales Regionales
POF: Plan de Ordenación Forestal
PSA: Pago por Servicios Ambientales
PSAH: Pago por Servicios Ambientales Hídricos
REDD+: Reducing emissions from deforestation and forest degradation
RFPN: Reservas Forestales Protectoras Nacionales
RFPPrN : Reserva Forestal Protectora Productora Nacional
RFPPrR: Reserva Forestal Protectora Productora Regional
RFPR: Reservas Forestales Protectoras Regionales
RFPr: Reserva Forestal Productora

RHH: Reserva Hídrica Humedal
RNSC: Reserva Natural de la Sociedad Civil
RUNAP: Registro Único nacional de Áreas Protegidas
SAE: Sistema de Administración de Expedientes Ambientales
SDA: Secretaría Distrital de Ambiente
SIBIOCAR: Sistema De Información De La Biodiversidad
SIGAM: Sistema de Gestión Ambiental Municipal
SINA: Sistema Nacional Ambienta
SINAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SPNN: Sistema de Parques Nacionales Naturales
STAR: Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
TdC: Teoría del Cambio
UNGRD: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
UPR: Unidades de Planificación Rural
WWF: World Wildlife Fund (Fondo Mundial para la Naturaleza)

1 INTRODUCCION

El Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) es la hoja de ruta de largo plazo que permite orientar la gestión de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) e integrar las acciones de todos los actores regionales con el fin de que el proceso de desarrollo en materia ambiental avance en debida forma. En este instrumento de planificación estratégica se definen la visión y prioridades que orientarán la gestión ambiental, así como las acciones para avanzar en el desarrollo sostenible de las cuencas donde actúa la CAR. La vigencia de los PGAR es de doce años, donde el actual PGAR vence en diciembre de 2023, y por tal motivo se hace necesario trabajar en la formulación del nuevo cuya vigencia será del 2024 al 2035.

Como parte del contrato de consultoría No. 3635 de 2022 para la formulación del PGAR 2024-2035, la firma Economía Urbana SAS realizó el diagnóstico ambiental del territorio CAR, involucrando los componentes sociales, económicos, culturales y biofísicos que determinan el estado de los recursos naturales renovables, en línea con lo determinado en el Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.8.6.3.2. Este documento corresponde al entregable 2 del Producto 2, y presenta el resumen ejecutivo del diagnóstico. El diagnóstico analiza el estado actual del territorio CAR, mediante indicadores tanto de gestión como de impacto, clasificados bajo el esquema de Presión-Estado-Respuesta, como un esquema lógico empleado para identificar la relación de las interacciones humanas con el ambiente. Este esquema permite identificar el estado del ambiente y la calidad de los recursos naturales renovables, las presiones que ocasionan el daño sobre los recursos naturales, y los esfuerzos institucionales (o sociales) que se ejercen para reducir o mitigar los daños ambientales que ocasionan degradación de los recursos.

Para la construcción de este documento, Economía Urbana SAS ha dispuesto de un equipo técnico de las más altas capacidades y ha incorporado mecanismos de construcción participativa. Por una parte, se empleó información oficial institucional, provista por la CAR en el marco del presente contrato, obtenida de los datos abiertos del gobierno nacional y de la misma Corporación, y se complementó con información secundaria que provee robustez a los análisis realizados. Por otra parte, se realizaron talleres de construcción participativa del PGAR en las 14 Regionales de la Corporación, y dos talleres adicionales que permitieron obtener información de actores multisectoriales (Departamento Nacional de Planeación, Ministerios, Agencias, Academia, Organizaciones de la Sociedad Civil, entre otros), así como con las Direcciones Técnicas de la entidad.

El documento está organizado en seis secciones, incluyendo esta introducción. La segunda sección expone el marco de política y normativo en el que se enmarca la gestión de la CAR y el Plan de Gestión Regional. En la tercera sección se desagrega la caracterización de la base natural, socioeconómica y el estado de los recursos naturales. La cuarta sección presenta los factores de presión y como resultado el estado actual de los recursos naturales renovables del territorio CAR. En el quinto capítulo se exponen las gestiones que se han adelantado para mejorar las condiciones ambientales de la región. Finalmente, en la sexta sección se expone un análisis multicausal de la región, como primer insumo para fomentar el desarrollo sostenible. Por último, este documento incluye como

anexos fichas que resumen el análisis situacional de cada una de las cuencas hidrográficas del territorio CAR.

2 MARCO GENERAL INSTITUCIONAL Y DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL

2.1 Marco de política para la Gestión Ambiental Regional

El marco de política para la gestión ambiental regional se compone principalmente por los acuerdos y tratados ambientales internacionales adoptados por el país, las políticas nacionales del sector ambiente y el plan nacional de desarrollo. Entre los acuerdos internacionales se destacan: Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Marco de Sendai para la gestión del riesgo de desastres y el Acuerdo de Escazú para la protección a los defensores de los derechos humanos en asuntos ambientales.

Las principales políticas, estrategias y planes nacionales del sector ambiente se resumen a continuación:

Tabla 1. Marco de políticas, estrategias y planes ambientales del PGAR

Temática	Políticas nacionales	Estrategias y planes
Recurso hídrico	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico -PGIRH (2010)	Plan Hídrico Nacional (2010-2014) y (2015-2018)
Biodiversidad	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos -PNGIBSE (2012) Política para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (CONPES 4050 de 2021) Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques Documento (CONPES 4021 de 2020)	Plan de Acción de Biodiversidad 2016 – 2030 (2017) Lineamientos para la consolidación del sistema nacional de áreas protegidas (CONPES 3680 de 2010) Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques - EICDGB (2017) Programa Nacional para la Conservación y Restauración del Bosque Seco Tropical en Colombia (2021) Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales (2022) Plan Nacional de Restauración (2015) Plan Nacional para la prevención, el control y manejo de especies introducidas, trasplantadas e invasoras (2011)
Humedales	Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (2001)	Estrategia para el manejo ambiental de la cuenca Ubaté-Suárez (CONPES 3451 de 2006)
Cambio Climático	Política Nacional de Cambio Climático – PNCC (2017)	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – Líneas prioritarias (2016) Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (2012) Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia E2050 (2021) Estrategia de política de gestión financiera pública ante el riesgo de desastres por fenómenos de la naturaleza (2016)

		Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático (CONPES 3700 de 2011) Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (2022) Planes de Gestión Integral de Cambio Climático Sectorial Planes de Gestión Integral de Cambio Climático Territorial - Plan Regional Integral de Cambio Climático. Región Capital, Bogotá Cundinamarca (2012)
Aire	Política para el mejoramiento de la calidad del aire (CONPES 3943 de 2018)	Estrategia Nacional de la Calidad del aire -ENCA (2019) Modelo de la Gobernanza del Aire para Colombia (2021)
Suelos	Política para la gestión sostenible del suelo (2016)	
Residuos	Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (CONPES 3874 de 2016) Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE (2017) Política ambiental para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos y su plan de acción 2022-2030 (2022)	Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un Solo Uso (2021)
Gestión Ambiental Urbana	Política de Gestión Ambiental Urbana (2008)	Política Nacional de Espacio Público (Conpes 3718 de 2012)
Gestión ambiental sectorial	Política de Crecimiento Verde (CONPES 3934 de 2018) Política de Producción y Consumo Sostenible (2010)	Estrategia Nacional de Economía Circular (2019) Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030 (2022)
Educación Ambiental	Política Nacional de Educación Ambiental (2002)	

Fuente: Elaboración propia con base en documentos oficiales.

Las políticas, estrategias y planes presentadas en la tabla anterior, brindan los lineamientos y directrices para la gestión ambiental no sólo para las Corporaciones Autónomas Regionales sino también para los distintas entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental. Igualmente establecen metas, instrumentos y líneas de acción para alcanzar los objetivos ambientales planteados para cada temática en un mediano y largo plazo.

En el corto plazo, el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia, potencia mundial de la vida” planteó cinco transformaciones, de las cuales tres tienen un componente ambiental relevante para el desarrollo del Plan de Gestión Ambiental Regional: (i) ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental, (ii) transformación productiva, internalización y acción climática y (ii) convergencia regional. En el marco de estas transformaciones se propusieron 10 programas del sector ambiental: (i) núcleos de desarrollo de la economía forestal y de la biodiversidad, (ii) restauración participativa de ecosistemas y suelos degradados, (iii) conservación de la biodiversidad, (iv) implementación del Acuerdo de Escazú, (v) gestión del cambio climático, (vi) programas territoriales de ordenamiento y gobernanza alrededor del agua, (vii) internalización ambiental, (viii) modernización institucional y territorialización del SINA, (ix) formalización y dignificación del empleo en el SINA Central y (x) estrategia de municipios resilientes.

2.2 Relacionamiento y posicionamiento de la CAR en el SINA y Otros Sectores

El PGAR 2012 - 2023, como instrumento de planificación estratégica de la región requirió no sólo del ejercicio de gobierno de la Corporación, propiamente dicho, sino del desarrollo de procesos de articulación con distintos actores, públicos, privados, académicos, sociales económicos, dadas las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio. En el marco de lo dispuesto por la Ley 489 de 1998, se identifican diferentes figuras jurídicas a través de las cuales, la CAR puede unir esfuerzos de inversión, como los convenios interadministrativos, suscritos con entidades territoriales y entidades del orden nacional, los convenios de asociación para trabajar conjuntamente con organizaciones no gubernamentales y/o privadas, que aunque tiene naturaleza jurídica diferente, comparten la búsqueda y consecución de objetivos comunes y la otra figura, son los convenios especiales de cooperación, utilizado para ejecutar acciones de forma coordinada con organizaciones científicas, que buscan proveer de información a las entidades responsables de la toma de decisiones.

El uso de estas figuras, le permitió a la CAR, la articulación con otras entidades, la generación de un mayor compromiso de estas con la solución de las problemáticas ambientales de la región y la unión de recursos de cofinanciación que sumados a los recursos destinados por la CAR, permiten contar con recursos adiciones en dinero y/o en especie para la ejecución de las acciones y medidas requeridas. Se resaltan dentro de este grupo los convenios interadministrativos suscritos con algunos de los municipios de la jurisdicción para la recuperación de la ronda hidráulica del rio Bogotá, la adquisición de áreas de especial importancia ecosistémica, el impulso de la estrategia BiciCar; o con entidades como la Policía Nacional, CORPOCHIVOR la Secretaria Distrital de Ambiente, Corpoboyacá, Corporinoquia, el IAvH, y el IDEAM entre otras entidades del orden regional y local. Igualmente a raíz de la problemática generada por el fenómeno del niño presentado a comienzos del año 2016, la CAR viene cofinanciando obras de infraestructura en municipios que presentaron problemas de desabastecimiento o de gestión del riesgo de desastre, e incluso reclamaciones de las comunidades por pérdidas causadas por el desabastecimiento o por inundaciones. Con la Gobernación de Cundinamarca en la construcción de bancos municipales de agua en zonas del departamento con riesgo de escasez hídrica, y mediante los convenios de cofinanciación se han apoyado a los municipios en el diseño, construcción, optimización, ampliación y puesta en marcha de la Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR.

Si bien a nivel de la jurisdicción no se presenta la figura de alianzas público privadas en sentido estricto, esfuerzos como el desarrollo de la Red de Empresas Sostenibles CAR- REDESCAR, permitió aunar esfuerzos entre los sectores público, privado y la academia, promoviendo la transformación productiva de las empresas.

Por otra parte, se reconocen las instancias de coordinación existentes en el territorio de la CAR, a través de la cuales se coordina la ejecución de medidas y acciones concretas o se presentan resultados de la gestión. Hecho que es también una muestra clara de la forma en que se vincula a los distintos actores en el proceso de construcción participativa o de rendición de cuentas fortaleciéndose de esta manera la gobernanza ambiental territorial de la CAR y posicionando a la CAR como autoridad ambiental en la región. Dentro de los espacios o mecanismos participativos, se

resaltan las Ferias Ambientales, los consejos de cuenca, el Observatorio de Agendas Interinstitucionales y Conflictos Ambientales (OAICA), y el Consejo de Direccionamiento Estratégico del Rio Bogotá.

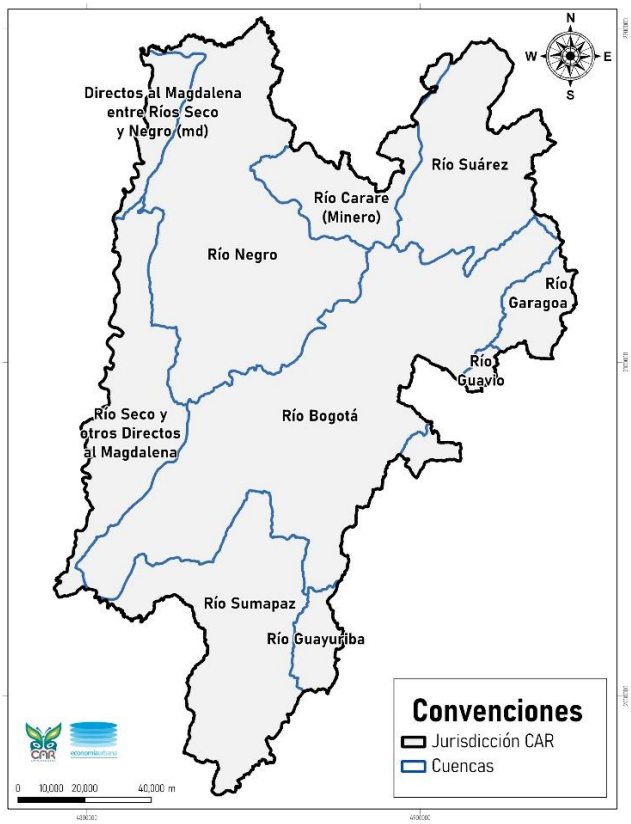
3 CARACTERIZACIÓN DE LA BASE NATURAL, SOCIOECONÓMICA Y ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES

Dada si ubicación estratégica en el país, el territorio CAR cuenta con variedad de pisos térmicos, suelos con alto potencial agrológico, productivo, hídrico y paisajístico. Sus características físicas, ambientales y demográficas lo exponen a patrones de desarrollo desigual, con desequilibrios funcionales en su modelo de ocupación y con dinámicas heterogéneas de integración regional, que conllevan a un desigual manejo, aprovechamiento y protección de sus recursos naturales.

Estas particularidades del territorio originan una estructura económica determinada tanto por los atributos físicos (clima, topografía, disponibilidad de agua, calidad del suelo y presencia de extensos recursos naturales), como por el modelo de ocupación (concentración poblacional en unos pocos municipios, así como tendencia de creciente urbanización), y por los efectos económicos derivados de integración territorial ligada al núcleo central que es la capital del país, entre otros factores más sobresalientes.

El territorio de la CAR está delimitado por 10 subzonas hidrográficas, que hacen parte de 4 zonas hidrográficas y 2 áreas hidrográficas o macrocuencas. El 53,51% del territorio de la CAR está asociado con la Zona Hidrográfica Alto Magdalena, en la que a su vez, tienen presencia dos de las más representativas cuencas del territorio; río Bogotá (30,61%) y río Sumapaz (13,39%). En segunda instancia, la zona hidrográfica Medio Magdalena, representa el 30,33% del total del territorio de la CAR y en ella, se encuentra la segunda subzona con mayor representatividad en la Jurisdicción, denominada Río Negro (22,67%).

Figura 1. **Subzonas hidrográficas – Cuencas Jurisdicción CAR.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la información oficial CAR 2023.

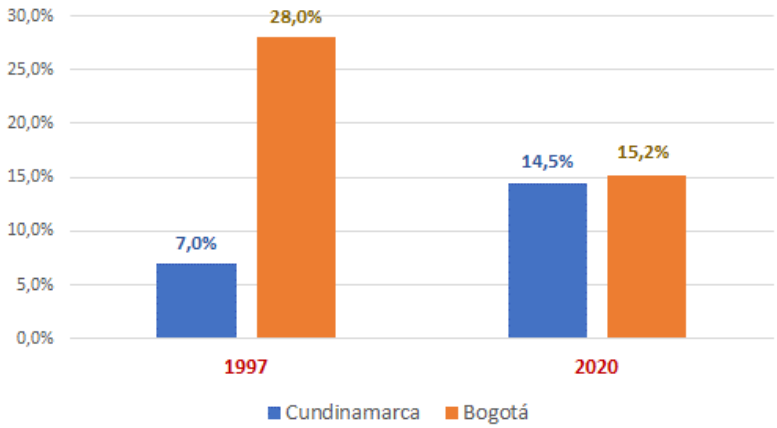
3.1 Caracterización socio-económica regional

Administrativamente la CAR tiene jurisdicción sobre 105 municipios de los departamentos de Cundinamarca (98), Boyacá (6) y el área rural de Bogotá. La gestión ambiental en Territorio CAR se desarrolla desde las 14 Direcciones Regionales.

De acuerdo con la medición del crecimiento del VA departamental del DANE, con excepción del año de 2020 por la presencia de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID19, la economía de Cundinamarca tuvo un desempeño positivo durante el período 2005-2020, superando inclusive las positivas tasas de crecimiento de la economía colombiana. Cundinamarca registró un crecimiento de 4,5% en el período 2005-2010, de 4,4% durante 2010-2015 y de 1,3% durante 2015-2021. Las actividades económicas más importantes son: industria (23,7%), agricultura (15,8%), y comercio al por mayor (16,4%); las cuales representan el 56% de la generación del valor agregado durante el 2016 al 2021. Descontando a Bogotá, Cundinamarca es la tercera más importante economía departamental de Colombia. El peso de las actividades industriales, agrícolas y del sector eléctrico, resultan determinantes en la vital presencia de la economía departamental en la economía nacional.

En 2020, el departamento cuenta con 636 establecimientos industriales de tamaño superior a los 10 empleados, ocupa 76.617 personas, registra una producción bruta de $32.8 billones, consumo intermedio de $19.4 billones, VA de $13.4 billones y activos disponibles por el valor de $21 billones. Al interior de la estructura industrial de Colombia, Cundinamarca contribuye con el 14,5% del VA industrial colombiano, porcentaje ligeramente inferior al alcanzado por Bogotá (15,2%).

Figura 2. Contribución al VA nacional 1997-2020 (%)



Fuente: DANE – Encuesta Anual Manufacturera. Cálculos propios.

En los últimos veintitrés años (23), la pérdida de importancia de Bogotá en el escenario industrial nacional, se trasladó a Cundinamarca. El departamento es ahora una región con peso importante en la industria nacional. El crecimiento industrial de Cundinamarca en los últimos 23 años permitió igualar el tamaño industrial de Bogotá. Entre las principales ramas industriales de Cundinamarca con mayor peso en la industria nacional se encuentran los establecimientos dedicados a la producción de vidrio (48,3% de la producción nacional), la fabricación de carrocerías para vehículos (38,8%), la elaboración de productos lácteos (38,2%), la producción de colchones y somieres (33,7%) y la elaboración de bebidas (29,7%), entre las más representativas.

La estimación del valor agregado por cuencas se realizó distribuyendo valor agregado municipal según su participación en una o varias cuencas. Como resultado se evidencia la cuenca con mayor actividad económica es el Río Bogotá (74,5%), seguida por la cuenca Río Sumapaz (10,1%) y Río Negro (6%). La explicación de la importante contribución de la cuenca Río Bogotá se fundamenta en la incidencia que tienen los municipios ubicados en la misma[1], y que se consideran económicamente robustos (Cota, Funza, Madrid, Mosquera, Sopó, Tabio, Tenjo, Tocancipá, Chía, Zipaquirá, y Soacha).

A partir del Tercer Censo Nacional Agropecuario (CNA), el cual proporciona datos de la base productiva agropecuaria de la zona rural dispersa del país, con información georreferenciada o de

[1] Se refiere a treinta (30) municipios en los que el 90% o más de su territorio pertenece a la Cuenca Río Bogotá.

ubicación satelital y actualizada al 2014[2], se identifica que el departamento Cundinamarca cuenta con 2.226.921 ha distribuidas en bosques naturales, uso agropecuario, no agropecuario y otros usos, representando el 2% de 111,4 millones de ha del territorio colombiano. De las 2.226.921 ha contabilizadas en Cundinamarca, el 62,4% corresponde a área agropecuaria, el 30,5% a bosques naturales, el 4,2% a área no agropecuaria y el 2,9% a otros usos. Al área agrícola le corresponde 466.533 hectáreas, de las cuales el 41% está dedicada a cultivos y el restante 59% está dedicada a área de barbecho[3] (6,1%) y área de descanso[4] (52,9%). La información obtenida por las Evaluaciones Agropecuarias Municipales - EVA señala que en 2018 el departamento de Cundinamarca contaba con 127.373.8 hectáreas de área sembrada, con una producción de 196.602 toneladas. Para 2018 los frutales copaban el 25.7% del área sembrada y generaban el 27.6% de la producción total. En orden de importancia se ubican los cultivos de tubérculos (20.5% del área sembrada y 19.6% de la producción), las hortalizas (6.8% del área sembrada y 18% de la producción), y los otros cultivos permanentes (cacao, café y caña) con 27.6% del área sembrada y 16% de la producción. La información del EVA también permite establecer los más importantes productos de la estructura agrícola y productiva del departamento, que cuenta con 113 diversos productos de la canasta agrícola. El café, con una producción de 20.391 toneladas y 22.551 hectáreas sembradas es el producto más importante y representa el 10.4% de la producción departamental. En orden de importancia en la producción aparece la papa con el 6.9% de la producción. Los frutales son los protagonistas de la producción agrícola del departamento: Melón (9.4%, limón (7.9%), mango (7.7%), guayaba (5.5%), patilla (56.1% y naranja (4.8%). Como se observa, el departamento tiene una vocación y especialización productiva muy definida en producción de frutas.

La minería aporta 1% del PIB departamental (2005-2022), contribución que ha permanecido invariable a lo largo de los últimos 17 años. En términos de empleo, la minería genera, en promedio, 6.600 empleos anuales durante el período 2015-2022. Los principales productos de la minería departamental, clasificados según la correspondiente unidad de medida (toneladas para las arcillas, calizas, carbón, hierro y sal; y metros cúbicos-m^3 para las arenas, gravas y recebos). Entre arcillas, calizas, carbón, hierro y sal, se producen 18.6 millones de toneladas en el segundo período 2017-2022; Arenas, gravas y recebo suman 12 millones de m^3. Para el período 2017-2022, el carbón es el producto mineral más explotado (12.4 millones ton.), seguido de la explotación de recebo 5.7 millones de m^3, arcillas misceláneas con 4.5 millones ton., y la explotación de gravas con 4.1 millones de m^3 . Es importante observar que la extracción de minerales en el departamento comporta un curso descendente desde 2020 y que no es claro que exista una tendencia de expansión de la producción minera, al menos en los cuatro principales productos de la minería departamental.

[2] Su cobertura fue del 98.9%, cubriendo los 1.101 municipios del país, el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 32 departamentos, 20 áreas no municipalizadas, 773 resguardos indígenas, 181 tierras de comunidades negras y 56 parques nacionales naturales. La principal unidad de observación y análisis fue la Unidad de Producción Agrícola (UPA) y la Unidad de Producción No Agrícola (UPNA), en toda el área rural dispersa.

[3] Barbecho. Superficie de tierra que ha sido cultivada en el último año y que actualmente se encuentra en reposo temporal.

[4] Descanso. Lotes que anteriormente fueron ocupados por cultivos, pero que en el momento de la entrevista no los tienen y han transcurrido entre uno y tres años continuos desde el último cultivo.

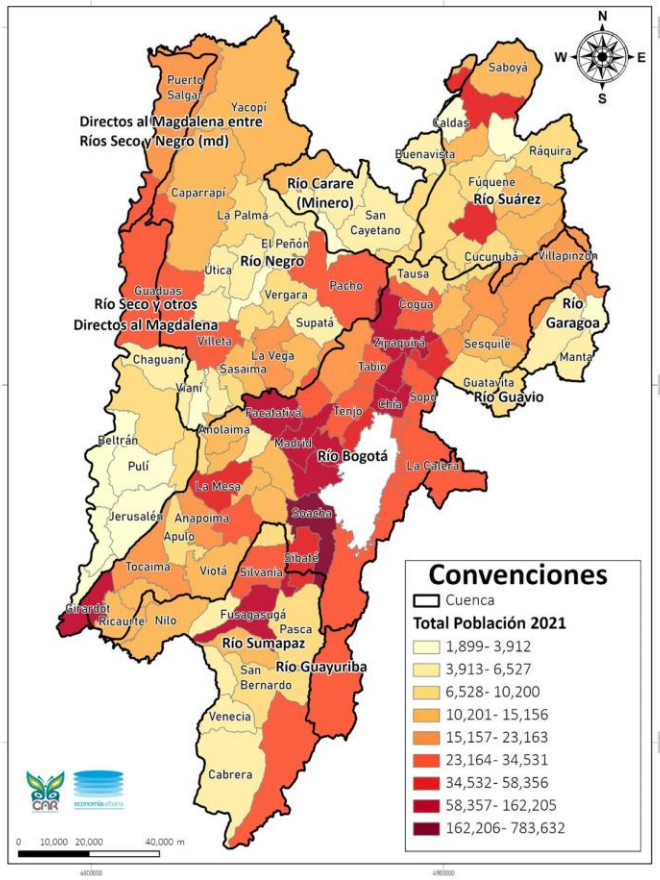
En particular, la extracción de carbón ha estado disminuyendo desde 2015 cuando alcanzó el máximo de 3.21 millones de ton., para descender a 1.7 millones en 2020 y a 1.63 en 2022.

La Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) calcula un índice de informalidad que permite estimar, identificar y delimitar áreas con posible presencia de informalidad en la tenencia de la tierra a nivel predial, el cual sirve de insumo técnico en el proceso de planificación del ordenamiento social y productivo de la propiedad rural del país. De acuerdo con el índice, el 64,8% de los municipios de la jurisdicción presentan informalidad de tenencia entre el 40,75% y el 76,97% del total de su territorio rural. Así mismo, la mayor parte de los municipios, 27% del total, concentran una informalidad en más del 40,75% y menos del 53,31% del total de su territorio rural y en un caso aún más crítico, 16 municipios de la jurisdicción (15,2% del total) localizados principalmente en las cuencas del río Garagoa y Río Negro, presentan un índice de informalidad que llega incluso hasta el 76,97% del total de su territorio rural,

De acuerdo con las estimaciones poblacionales del DANE, en 2023 el departamento de Cundinamarca registra 3.445.327 habitantes, ubicados principalmente en las cabeceras municipales (76%, correspondiente a 2.616.482 habitantes) y centros poblados[5] (24%, 828.845 habitantes), por lo que puede indicarse que corresponde a un departamento mayoritariamente urbano. Importante resaltar que para el año 2023, el departamento acoge el 6,6% del total de la población colombiana. Las proyecciones muestran que entre 2023 y 2035 la población total del departamento crecerá a tasas promedio de 2,25%; 2,51% en las cabeceras, y 1,3% en los centros poblados. En 2035 la población del departamento será de aproximadamente 4,6 millones de habitantes, lo cual corresponde a casi 1,16 millones de habitantes adicionales a los 3,4 millones estimados para 2023. El incremento de la población total estará básicamente influido por el crecimiento urbano, el cual explica el 87% del crecimiento poblacional total de 2,25% entre 2023 y 2035. El Censo Nacional de Población y Vivienda 2018, identificó en 22.954 habitantes como la población que pertenece a los distintos grupos étnicos, de los cuales el 55.6% se reconoce como población Negra, Afrocolombiana, Raizal y Palenquera; en tanto el 43.1% se reconoce indígena, 0.64% Raizal, 0.41% Gitano y 0.26% Palenquero de San Basilio. Los 22.954 habitantes corresponden al 0,82% de la población departamental en 2018.

[5] Categorización geográfica utilizada por el DANE con fines estadísticos para distinguir el territorio a nivel municipal. En este contexto, se caracterizan tres escenarios: la cabecera municipal (clase 1), el centro poblado (clase 2) y el rural disperso (clase 3).

Figura 3. Población en los municipios del territorio CAR en el año 2021



Fuente: Elaboración propia con base en proyecciones del DANE (2023).

Se estima que para 2021, en Cundinamarca 673 mil personas se encontraban en condición de pobreza monetaria. El resultado en términos de incidencia significa que en 2021, el 22,8% de las personas de Cundinamarca se encontraban en situación de pobreza monetaria. La incidencia de la pobreza fue mayor en Boyacá (38,4%), Santander (36%) y Bogotá (35.8%). El ciclo de la pobreza monetaria encontró su máximo en 2020 a causa de la crisis sanitaria, escalando a 40,1% en Colombia y a 27% en Cundinamarca, situación que se redujo durante 2021. El Índice de Pobreza Multidimensional - IPM es una investigación que permite recoger información sobre diferentes dimensiones y variables del bienestar de los hogares. Se incluyen variables relacionadas con las condiciones educativas del hogar, las condiciones de la niñez y juventud, trabajo, salud, acceso a servicios públicos domiciliarios, y condiciones de la vivienda. En 2021, el 9,4% de los hogares del departamento se encontraban en condición de pobreza multidimensional, porcentaje de incidencia menor al nacional (16%), pero superior a Bogotá (5%). Para el total de la población se identifican las más altas carencias en los indicadores de bajo logro educativo (39.1%), rezago escolar (24.5%), desempleo de larga duración (14.5%) y falta de aseguramiento en salud (11,2%).

Por último el índice Departamental de Competitividad 2022[6] (IDC), corresponde a la herramienta más completa que permite identificar los rasgos más sobresalientes de la fortaleza competitiva departamental. Este evalúa el desempeño competitivo de los 32 departamentos del país y la ciudad de Bogotá. El año 2022 evaluó la competitividad mediante 106 indicadores distribuidos en 13 pilares y agrupados en los siguientes 4 factores de competitividad: (i) condiciones habilitantes, (ii) capital humano, (iii) eficiencia de los mercados y (iv) ecosistema innovador. En el índice general el departamento de Cundinamarca ocupa consecutivamente la novena (9) posición durante los años 2000-2022. Las bajas posiciones en 2022 se ubican en los pilares salud (27), sostenibilidad ambiental (18), sistema financiero (18), educación básica (12), educación superior y capacitación (11), innovación y dinámica empresarial (11), y adopción de TIC (10). Las mejores posiciones se ubican en los siguientes pilares: infraestructura (2), sofisticación y diversificación (2), tamaño de mercado (3), y mercado laboral (8). Infraestructura es el pilar en el que se nota mayor progreso al pasar de la quinta (5) posición en 2000 a la segunda (2) en 2022. En general, el departamento no ha experimentado mejoría en la mayor parte de sus indicadores desde 2000. El resultado del Pilar 4: *Sostenibilidad ambiental* indica que Cundinamarca ocupa el puesto 18 entre 32 departamentos, y que solo ocupa el primer puesto en *Disposición adecuada de residuos sólidos*. Los demás indicadores están en lugares considerados de resultado medio-bajo, tal como sucede en el Sub pilar *Activos naturales* que ocupa el lugar 22 en el ranking departamental (por la proporción de áreas protegidas y las emisiones de CO2 de fuentes fijas), seguido por el Sub pilar *Gestión ambiental y del riesgo* ocupando el puesto 11.

4 ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y PRINCIPALES FACTORES DE PRESIÓN

4.1 Recurso hídrico

4.1.1 Calidad del agua

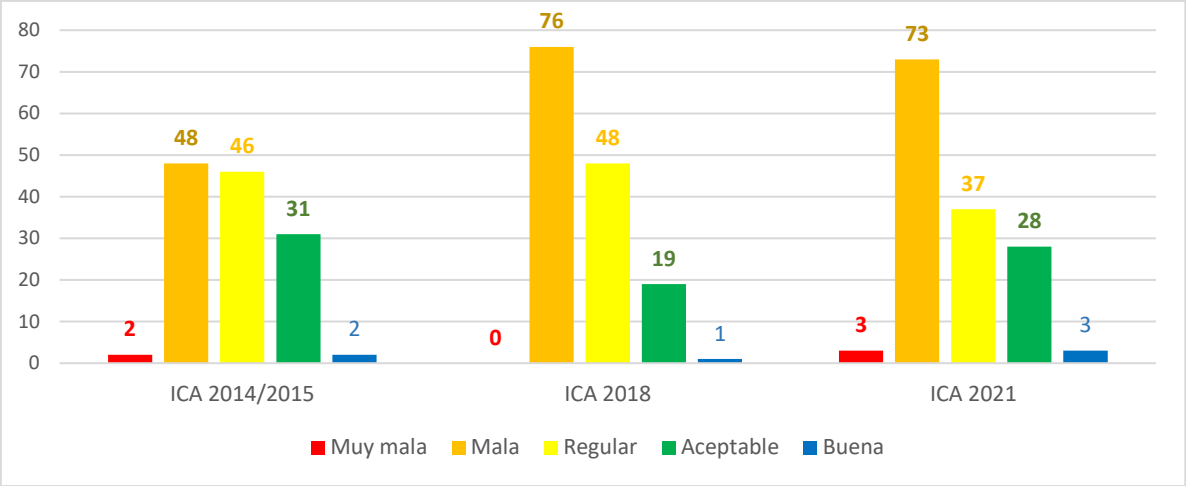
El análisis del estado de la calidad del agua en el territorio CAR se basó en la evolución del índice de calidad del agua (ICA) en los puntos de monitoreo de los cuerpos de agua durante los años 2015, 2018 y 2021 y el cumplimento de los objetivos de calidad del agua. La presión sobre la calidad del agua se analizó respecto a los permisos de vertimientos otorgados así como al avance en la construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales en los municipios cofinanciadas por la CAR. La respuesta desde la formulación y adopción de planes de ordenamiento del recurso hídrico y el seguimiento a planes de saneamiento y manejo de vertimiento, entre otros.

Como resultado del análisis se encontró que la mayor parte de las cuencas monitoreadas están en malas condiciones de calidad del agua ya que el 78,4% de los puntos de monitoreo de calidad del agua se encuentran en categorías de ICA regular a muy mala en 2021. A pesar de una leve mejoría en 2018, persiste el empeoramiento en la calidad del agua respecto al 2014 ya que el 14% de los

[6] Índice Departamental de Competitividad (IDC-2022), Consejo Privado de Competitividad - Universidad del Rosario

puntos de monitoreo que se encontraban en categoría del ICA regular, aceptable o buena pasaron a categorías mala y muy mala en 2021.

Figura 4. Número de puntos de monitoreo en categorías del ICA



Fuente: Elaboración propia a partir de Boletines anuales del ICA 2014, 2018 y 2021.

El índice de calidad del agua contiene como parámetros evaluados el oxígeno disuelto (OD), los sólidos suspendidos totales (SST) y el demanda biológica de oxígeno (DBO_5), parámetros que son vitales para la evaluación de las cargas contaminantes presentes en los cuerpos de agua superficiales y que permiten una valoración precisa de la vulnerabilidad del recurso, del cumplimiento de los objetivos de calidad de cada una de las cuencas y que son base para el cobro de tasas retributivas por vertimientos. Las variables SST y DBO han aumentado del año 2014 al 2021, mientras que el OD disminuye en comparación con años anteriores. Este comportamiento evidencia un aumento de elementos contaminantes y materia orgánica en el agua lo que disminuye la cantidad de oxígeno y produce disminución de la cantidad de organismos vivos presentes en el agua. Estas variables son inversamente proporcionales y producen cambios en la turbidez, temperatura y cantidad de oxígeno en el agua. El análisis por cuenca indica que la cuenca del río Negro ha reportado las concentraciones de SST más altas de todas las cuencas durante esos 3 años de análisis, indicando una contaminación por sólidos. En el año 2021, la cuenca del río Bogotá y río Seco reportaron valores de SST superiores a los 3.000 mg/L. En cuanto a DBO5, las cuencas de los ríos Alto Suárez, Bogotá y Negro presentan las mayores concentraciones de manera reiterada en los 3 años de análisis en comparación con las otras cuencas, sin embargo, estos valores han disminuido al año 2021.

El mal estado de la calidad del agua se ve reflejado en el incumplimiento en los objetivos de calidad en las cuencas donde se cobran las tasas retributivas. Es así como el 19,5% de los puntos de monitoreo de DBO5 no cumplen los objetivos de calidad, y el 38,1% en SST. Entre los años 2017 y 2021 se presenta un aumento progresivo en la carga contaminante orgánica, evidenciándose cuencas en las que, entre el 40% y 100% de los puntos no cumplen los objetivos de calidad. Las cuencas más

críticas son Guayuriba y río Bogotá. Las cuencas con un mejoramiento en este parámetro son las de los ríos Garagoa, Guavio, Carare, Sumapaz, Medio y Bajo Suárez. El mayor porcentaje de puntos en no cumplimiento en el parámetro de SST se encuentran en la cuenca baja del rio Bogotá y en la cuenca del rio Seco y Alto Suarez. No obstante, las cuencas restantes presentan y evidencian un comportamiento de mejora de los puntos que cumplen las condiciones de los objetivos de calidad asociados al parámetro de SST.

Para mejorar el estado de la calidad del agua, la CAR realiza varias acciones entre las que se destacan el ordenamiento del recurso hídrico, el otorgamiento y seguimiento a permisos de vertimiento y cobro de la tasa retributiva, el control y seguimiento a los planes de saneamiento y manejo de vertimientos y la co-financiación de sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales.

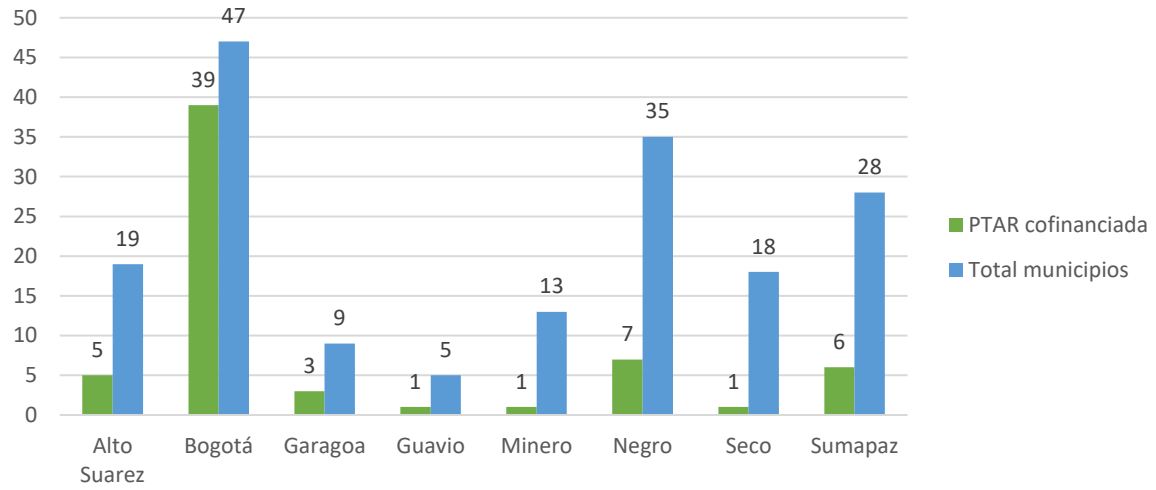
El ordenamiento del recurso hídrico es un instrumento de planificación que pone de manifiesto la intención de administrar el recurso hídrico superficial y que permite a la autoridad ambiental fijar la destinación y usos de los cuerpos de agua continentales superficiales y sus objetivos de calidad. Para el año 2022, se encuentran un total de 4 cuerpos de agua con plan de ordenamiento del recurso hídrico priorizados por la corporación para su adopción durante el cuatrienio de 2020 – 2023, 3 de las cuencas se han declarado en ordenamiento de PORH. Además, hay 3 cuencas sin declarar en la actualidad.

A la fecha en el territorio CAR se han otorgado permisos para 1.779 vertimientos para aguas residuales domésticas (ARD) y no domésticas (ARnD). El 82% de los vertimientos son de ARD, y el restante 18% de ARnD, asociado principalmente al sector minero e industrial. De los vertimientos de agua residual doméstica, 1.279 puntos son de empresas de servicios públicos municipales. Las cuencas que más concentran los permisos de vertimientos otorgados son río Bogotá (49%), río Sumapaz (18%) y río Negro (15%).

Los planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos son el instrumento ambiental que contempla la formulación de programas y proyectos para generar los mecanismos propicios en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos que los entes territoriales o las empresas de servicios públicos deben tener para la recolección, transporte y disposición final de las aguas residuales descargadas el sistema público de alcantarillado. La CAR realiza seguimiento anual a la totalidad de los 142 planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) que tienen resolución de aprobación por la entidad. Dentro de la caracterización de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos se encuentra parámetros establecidos para determinar el número de vertimientos por tipo y cantidad que se realizan por cuenca dentro de la jurisdicción de la CAR, y que permiten tener una mayor comprensión del comportamiento de las cargas contaminantes y de agua residual en cada una de las cuencas, tomando las mejores decisiones para la mitigación de los impactos y la generación de políticas para su control y seguimiento.

Se resalta que el 50% de los municipios cuentan con cofinanciación de la CAR para sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR). La Corporación ha cofinanciado un total de 63 STAR en 52 municipios de la jurisdicción. Estos municipios se encuentran en 8 de las 9 cuencas administradas por la corporación.

Figura 5. **STAR cofinanciadas por cuenca**



Fuente: CAR DIA, 2022.

Las cuencas con las mayores inversiones son las del rio Bogotá, Garagoa, Alto Suarez y Sumapaz. De acuerdo a la información obtenida, 29 de las 63 cofinanciaciones de STAR municipales se encuentran optimizadas tratando un caudal total de 1.898,4 l/s. En la cuenca del rio Bogotá, se presentan la mayor cantidad de sistemas para el tratamiento de las aguas y vertimientos, relacionado esto con el cumplimiento de la Sentencia del Río Bogotá, debido a los grandes impactos que sufre por las cantidades de contaminantes que llegan a sus aguas, y que lo pone en una situación de vulnerabilidad y punto central de procesos de saneamiento sanitario y ambiental.

Recuadro 1 Megaproyecto Río Bogotá y Por Fúquene Todos de Corazón

En el PGAR se ejecutaron dos megaproyectos para recuperar dos cuencas de la jurisdicción CAR. El megaproyecto del río Bogotá fue contemplado dentro de la definición estratégica del PGAR, mientras que el de la cuenca de los ríos Ubaté y Suárez se articuló en la marcha. Ambos megaproyectos hicieron parte de la línea estratégica 3 Protección y uso sostenible de los elementos naturales con expresión territorio. Estos dos megaproyectos acapararon el 65% del presupuesto total del PGAR, del cual el 96% se destinó para el río Bogotá, lo que equivale a $7,5 billones. Para complementar la financiación de este megaproyecto se utilizaron recursos de un préstamo del Banco Mundial. Para el megaproyecto Por Fúquene, Todos de Corazón se comprometieron 206 mil millones de pesos.

El principal objetivo de estos dos megaproyectos es recuperar los cuerpos de agua como recursos activos de la región. Para el caso del megaproyecto del río Bogotá se busca mejorar la calidad del agua junto con el drenaje de la ciudad, reducir los riesgos por inundación y crear áreas funcionales. Para ello se propone lograr que el río Bogotá cumpla con los objetivos de calidad del agua clase IV,

correspondiente a uso agrícola con restricción y pecuario, establecido en el acuerdo 43 de 2006 de la CAR. También se buscan crear 8 áreas multifuncionales recuperadas para usos de protección y conservación ecológica, zona de inundación controlada y espacios de esparcimiento público. Por último, se propone mejorar el manejo de aguas residuales de la ciudad y destinar recursos para la protección contra inundaciones. Para el megaproyecto Fúquene, Todos de corazón se busca la recuperación hidráulica y ambiental del complejo lagunar Fúquene, Cucunubá y Palacio para su conservación.

El megaproyecto del río Bogotá incrementó la capacidad de tratamiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales Salitre. Esta PTAR se encuentra en operación en la actualidad y recibe un caudal medio de entrada de 5,92 m^3/s, pero presenta problemas en la continuidad de procesos. En segundo lugar, se han realizado obras de adecuación hidráulica y mejoramiento ambiental en 52,5 km de los 68 km proyectados en los objetivos de los PAC en la cuenca media del río entre las compuertas de Alicachín en Soacha y la estación de puente La Virgen en Cota. Estas obras incluyen la construcción de jarillones, de drenaje, programas de gestión ambiental social y diseño paisajístico. Además, se han iniciado obras de adecuación hidráulica para control de inundaciones en otros 47 km de la cuenca alta del río, área adicional a la proyectada inicialmente, la cual se ubica entre Cota y Cajicá. Adicional a estos avances, en el período 2012-2019, 46 municipios se beneficiaron de 20 proyectos de saneamiento ambiental y de la cofinanciación del diseño, optimización y construcción de PTAR en sus territorios. Con respecto al objetivo de la creación de áreas para la conservación ecológica y esparcimiento público, los esfuerzos se han concentrado en la construcción del Parque Lineal, un área de 175 ha destinado para la protección, y la contratación de una consultoría para el diseño de dichos espacios multifuncionales. El Parque Lineal tenía un porcentaje de avance de 49% al finalizar al año 2022. Los avances de este megaproyecto no incluyen únicamente obras de infraestructura, sino que también se han realizado estudios para el manejo adecuado de la cuenca enfocados en las necesidades a nivel de ingeniería, en el mantenimiento de las obras del río, en asistencia técnica para la sostenibilidad del proyecto, en el diseño del Plan de manejo integral del recurso hídrico y en el Plan para la gestión de biosólidos provenientes de la PTAR Salitre.

Con "Fúquene, Todos de Corazón" se han priorizado 12 proyectos de recuperación ambiental. Entre ellos está el monitoreo y evaluación de obras para la recuperación de la capacidad hidráulica, la construcción de una planta piloto de valorización de material vegetal extraído, la rehabilitación ecológica y la delimitación física del perímetro de zonas de ronda hídrica de los ríos Ubaté y Suárez. Adicionalmente, se han extraído de 7.765.533 metros cúbicos de sedimentos y material vegetal en cuerpos lagunares, lo que equivale al 81,7% del material que se espera extraer del complejo. De acuerdo con los avances registrados en el CONPES 3451 Estrategia para el manejo ambiental de la cuenca Ubaté-Suárez, 10 de los 12 municipios priorizados reportaron acciones para el fortalecimiento institucional, participación ciudadana, educación ambiental, ecoturismo, investigación científica y ampliación de cobertura de agua potable y saneamiento básico.

No obstante, si bien se han registrado avances importantes, aún persisten retos para el cumplimiento a cabalidad de estos dos megaproyectos. Con respecto al río Bogotá, la calidad del agua sigue siendo una gran problemática en la jurisdicción CAR. De las 14 corrientes hídricas del

río, 8 tienen criticidad alta y 6 criticidad media. Esto se explica a causa de los rezagos presentados en los caudales esperados de tratamiento de las PTAR Salitre, Canoas y de municipios que tienen afluentes importantes que desembocan en el río Bogotá, como lo son el río Balsillas, Apulo, Soacha, Chicú y Teusacá.

En la cuenca de los ríos Ubaté y Suárez se han presentado dificultades para articular el programa de conservación con los instrumentos de planificación como lo son el POT y el POD. De hecho, en el reporte de avance del CONPES 3451 solo 3 de los 12 municipios priorizados en este megaproyecto registraron acciones relacionadas con el criterio de ordenamiento y reglamentación de la cuenca Ubaté. En la actualidad aún persisten inconvenientes en el uso del suelo en la laguna de Fúquene, puesto que este cuerpo de agua es receptor de aguas residuales en sus suelos. Por último, también se presentan dificultades para la operación, mantenimiento y mejoramiento del distrito de riego Fúquene Cucunubá, dado que en sólo 2 de los 12 municipios se han reportado acciones relacionadas con esta medida.

4.1.2 Administración del recurso hídrico

La Corporación administra la oferta hídrica superficial disponible en el territorio para suplir con la demanda de la población, los sectores productivos y la requerida para la salud de los ecosistemas. La administración la realiza principalmente mediante el otorgamiento y control de las concesiones de agua superficial y subterránea, el ordenamiento del recurso y la conservación de los ecosistemas que proveen servicios ambientales de regulación hídrica.

La oferta hídrica total superficial de las cuencas hidrográficas fueron obtenidas de los ERA's (2020), las que mayor oferta representa son: cuenca del río Negro (34%), siguiendo el rio de Sumapaz con un (20%), continuando con el rio Bogotá (11,9%) y el rio Carare con un (10,1%). Las restantes 5 cuencas priorizadas presentan una oferta del 23,1%.

La relación entre oferta y demanda es del 15,24% para el territorio CAR, denotando que la demanda total es de 686.301,5 l/s sobre la oferta total disponible superficial de 4.594.568,8 l/s. La demanda principalmente proviene de actividades pecuarias (46%), agrícolas (44%), y domésticas (7,7%). Se evidencia un alto uso del recurso hídrico en las cuencas del río Garagoa, Bogotá y Ubaté – Suarez. Según la información de los ERA por cuenca (2020) la cuenca que reporta mayor consumo es la del río Negro con el 33,5% del total de la demanda de las 10 cuencas, esto se debe a altos usos agrícolas y pecuarios; seguido por la cuenca del río Bogotá, con el 18%, por los usos industrial y doméstico; cuenca del río Sumapaz por uso pecuario y doméstico; y finalmente, la cuenca del río Minero por consumo agrícola 11%.

Con respecto a los riesgos de desabastecimiento, se presenta escasez hídrica (alta a crítica) en un tercio de su territorio en año medio y en la mitad en años secos; el índice de Uso del Agua se encuentra entre alto a crítico en 3 de 9 cuencas en año medio, y en 5 cuencas en años secos.

Tabla 2. **Índice de Uso del Agua (IUA) y Porcentaje de población de la jurisdicción que vive en municipios con escasez hídrica por cuenca**

Rango IUA	Categoría
IUA < 1	Muy bajo
t1 < IUA < 10	Bajo
10 < IUA < 20	Moderado
20 < IUA < 50	Alto
50 < IUA < 100	Muy alto
IUA > 100	Crítico

CUENCAS HIDROGRAFICAS	IUA AÑO MEDIO 2022	IUA AÑO SECO 2022	% POBLACION
Rio Sumapaz	0,3	0,9	10.1%
Río Bogotá	1,8	6,2	72.7 %
Río Seco y otros directos al Magdalena	0,2	0,6	3.6 %
Rio Negro	0	0	7.2%
Río Minero	0	0	0.7%
Río Gachetá (Guavio)	0,2	0,5	0.1%
Río Macheta (Garagoa)	0,3	1	0.7%
Rio Blanco (Guayuriba)	0,1	0,2	0.6%
Río Suarez	0	0,2	4,30%

Fuente. Índice de Uso de Agua - (ENA, IDEAM, 2022).

En total en el territorio CAR, el 99,58 % de la población de la jurisdicción que vive en municipios con escasez hídrica en año seco debido a que se encuentran en cuencas con índice de uso del agua crítico, alto y muy alto.

Ocho de las nueve cuencas se clasifican en una categoría de media a muy alta respecto al índice de vulnerabilidad de desabastecimiento hídrico (IVDH) para año seco. Solo una cuenca se encuentra en categoría baja, mostrando comportamientos de alta vulnerabilidad en el territorio. Para años en condiciones medias 4 de las 9 cuentas posee una categoría baja y 5 de las cuencas poseen una categoría de alta y muy alta presentando condiciones de menor vulnerabilidad en el territorio.

La reglamentación de las corrientes permite actualizar los estudios del caudal disponible en las cuencas y ajustar las concesiones de agua ante situaciones críticas de escasez. En el primer cuatrienio (2012-2015) se priorizaron 48 corrientes, de las cuales se reglamentaron 32 con expedición de acto administrativo; para el período 2016-2019, se tenían previstas 40 corrientes reglamentadas de las cuales se cumplió con 36; para el último cuatrienio, con datos hasta 2022, se ha avanzado en la reglamentación de otras 19 de 40 corrientes estipuladas. Como resultado final, de acuerdo a los informes de gestión la Corporación, se reglamentaron un total de 87 corrientes.

Sin embargo, persiste un bajo nivel de concesión de aguas superficiales respecto a demanda estimada: 8.8% caudal concesionado respecto a la demanda estimada. De acuerdo con la información suministrada por la Dirección de Recursos Naturales de la Corporación, se relacionó el caudal concesionado con la demanda actual total por cuenca y su relación porcentual.

Tabla 3. **Caudal concesionado con respecto a demanda total**

Cuenca	Caudal concedido l/s	Demanda Total Anual l/s	Porcentaje de caudal/demanda (%)
BOGOTA	20.713,94	128.499,14	16,12
RIO CARARE (MINERO)	58,96	78.633,33	0,07
RIO GARAGOA - SZH (MACHETA)	610,34	53.436,48	1,14
RIO GUAVIO (GACHETA)	191,41	2.432,71	7,87
RIO GUAYURIBA	17,53	2.507,22	0,70
RIO NEGRO	1.090,46	236.234,88	0,46
RIO SECO Y OTROS DIRECTOS AL MAGDALENA	393,30	11.060,87	3,56
RIO SUMAPAZ	1.658,71	121.408,62	1,37
RIO UBATE SUAREZ	48,71	18.228,87	0,27

Fuente: CAR, 2022 y ERA, 2020.

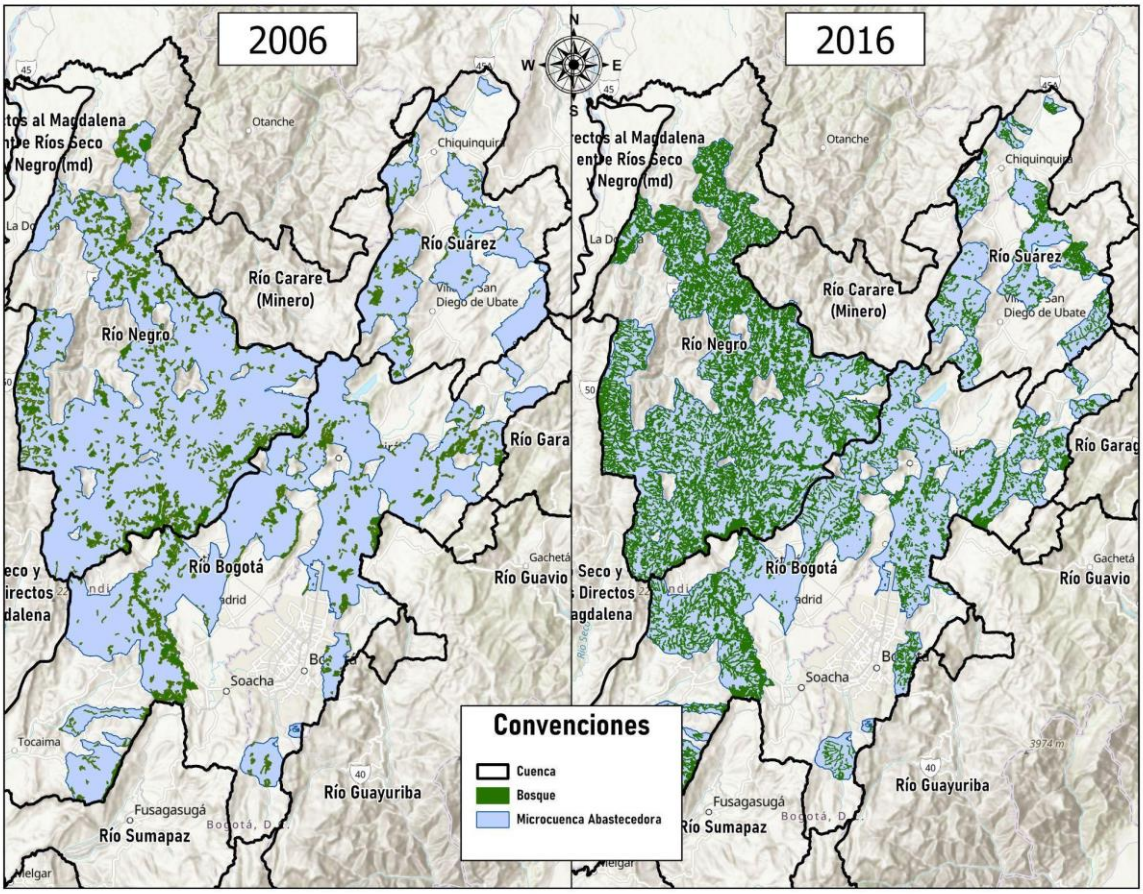
Los resultados en la Tabla 3 permiten observar que para el Río Minero el caudal concedido es menos del 1% de la demanda de la cuenca. Para la Cuenca del río Bogotá el porcentaje es de 16% lo que representa que el caudal concedido de 20.713 l/s, la demanda llega a 128.499 L/s. Por otra parte, en 9 de las 10 cuencas del territorio CAR, el caudal concesionado no supera el 10% de la demanda total de cada cuenca.

Los programas de ahorro y uso eficiente del agua (PUEAA) que deben ser elaborados y presentados ante la Corporación por los usuarios legalizados del recurso hídrico, son una herramienta enfocada a la optimización del recurso hídrico y donde se formulan las acciones, metas y actividades que buscan optimizar el uso del recurso. Con base en la información suministrada por la Corporación se evidencia que el número de PUEAA que tienen seguimiento por parte la entidad es de 120 en la jurisdicción, que completa la meta del 100% que se había estipulado para el año 2022. Sin embargo, la cantidad de programas de ahorro y uso eficiente bajo seguimiento no es significativo respecto a la cantidad de concesiones de agua otorgadas anualmente por la entidad que asciende en promedio 1.100.

En contraste, se evidenció un mejoramiento en las coberturas naturales en microcuencas abastecedoras de Rio Bogotá, Negro y Suarez y en zonas de recarga de acuíferos: 12% de cobertura natural en microcuencas en 2016 frente a 9% en 2006; 18% frente a 16% en zonas de recarga de acuíferos. El porcentaje de áreas de coberturas boscosas en microcuencas se construyó con base en la información de coberturas vegetales contenidas en los POMCA y base de datos cartográficos de la CAR, así como la delimitación de microcuencas abastecedoras, se realizó un análisis de cruce de esta información para los años 2006 y 2016 para las cuencas de los ríos Bogotá, Negro y Suárez. En las

cuencas de los ríos Suárez, Bogotá y Negro las microcuencas abastecedoras de acueductos ocupan más de 575 mil ha.

Figura 5: Áreas de coberturas boscosas en microcuencas 2006 - 2016.



Fuente. Elaboración propia 2023 a partir de los POMCA Río Alto Suarez, Río Bogotá Y Río Negro.

Entre los años 2006 a 2016 el porcentaje de cobertura boscosa ha aumentado de un 26,3% a un 36,45% en total, demostrando esfuerzos en la protección y reforestación de estas zonas.

4.2 Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

4.2.1 Estado las coberturas naturales en el territorio CAR

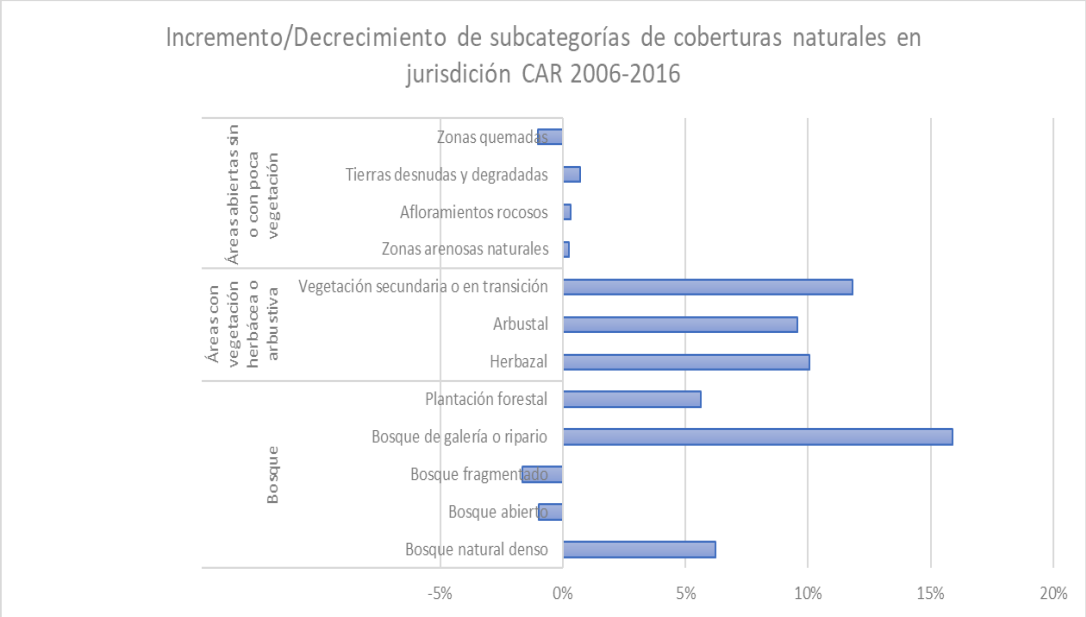
El conocimiento del comportamiento de las coberturas de la tierra y de los ecosistemas presentes en la jurisdicción, proporciona información fundamental para diversos procesos como la gestión y administración de los recursos naturales, la definición de prioridades y necesidades para la declaratoria de áreas protegidas u otras categorías de conservación, así como para la actualización

permanente de la información que permita a la corporación continuar ejerciendo de manera efectiva su función de la Corporación como máxima autoridad ambiental.

El incremento de la cobertura natural determina que las acciones de mitigación de procesos de deforestación y pérdida de ecosistemas han sido favorables, así como el fortalecimiento de la capacidad institucional en relación con las medidas de recuperación de coberturas vegetales en áreas disturbadas.

La evaluación del estado de las coberturas naturales se realizó mediante un análisis de la distribución y porcentaje de las coberturas naturales clasificadas mediante Corine Land (bosques, vegetación herbácea y arbustiva y áreas abiertas sin o con poca vegetación) para los años 2006 y 2016. La comparación de las imágenes satelitales muestra que las coberturas naturales se encuentran en un 37% del territorio CAR (693.785 ha) y se incrementaron en 10% en la última década. La cobertura con mayor área corresponde a la vegetación herbácea (22,26%), seguida por los bosques (13,98%) y por último las áreas abiertas sin o con poca vegetación (0,98%).

Figura 6. Análisis de las coberturas naturales



Fuente: Elaboración propia a partir de mapas de cobertura de la tierra 2006 y 2016

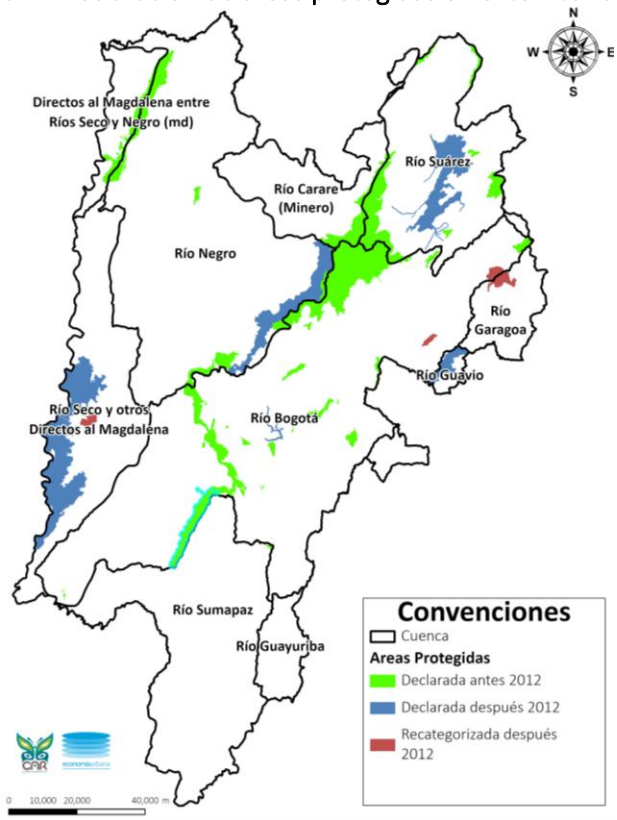
En la jurisdicción CAR las coberturas que presentaron un incremento de su área correspondió a la cobertura de bosque con un aumento del 21%, y la vegetación herbácea y/o arbustiva con un 6%, mientras que las áreas abiertas sin o con poca vegetación se presentó una disminución 23%. Un indicador favorable en términos de conservación de biodiversidad, debido a que la cobertura de bosques posee las características físicas para garantizar la diversidad biológica, contralar procesos de erosión, así como la recuperación y generación de suelo que ayudan a los procesos de captura de carbono y la asimilación de diversos contaminantes.

El análisis del índice de fragmentación evidencia que las mayores fragmentaciones de coberturas naturales (fuerte y extrema) se presentan en los municipios de la periferia de la ciudad de Bogotá, teniendo una relación directa con el acelerado crecimiento urbanístico. Por otra parte, los municipios ubicados hacia el sur y que comparten jurisdicción del páramo de Sumapaz (Pasca, Arbeláez, San Bernardo, Cabrera, Gutiérrez) presentan poca o mínima fragmentación de sus coberturas naturales. Así mismo, todos los municipios pertenecientes a la Cuenca de Río Negro (Albán, Bituima, El Peñon, Caparrapí, Guaduas, Guayabal de Síquima, la Palma, La Peña, La Vega, Nimaima, Nocaima, Pacho, Puerto Salgar, Quebrada Negra, San Francisco, Sasaima, Supata, Topaipí, Utica, Vergara, Vianí Villeta y Yacopí) presentan una mínima fragmentación de sus coberturas; lo que indica estados de conservación favorables para la biodiversidad.

4.2.2 Áreas protegidas

La declaratoria de áreas protegidas, así como de otras áreas definidas ampliamente como estrategias o áreas complementarias de conservación, es uno de los principales instrumentos para la conservación in situ de la diversidad biológica. El 18.59% del territorio CAR (361.162 ha) se encuentra en áreas protegidas en SINAP (13.59%) o complementarias de conservación (5%). Este indicador aún está por debajo de la meta mundial del 30% establecido en la Convención de Diversidad Biológica. Se resalta que, en este indicador, además de las áreas cuya declaratoria corresponde completamente a la competencia de la CAR, se tomaron en cuenta aquellas áreas que son de competencia de otras autoridades (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Parques Nacionales Naturales), así como aquellas que son de carácter privado con base en la información contenida en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), con corte a abril de 2023. En la última década la CAR casi duplicó las áreas protegidas bajo su administración pasando de 91.479 ha en 2012 a 173.508 ha en 2023.

Figura 7. Declaración de áreas protegidas en el territorio CAR



Fuente: elaboración propia con base en información registrada en RUNAP

De acuerdo con la Guía para la Planificación del Manejo en las áreas protegidas del SINAP Colombia (MADS W. , 2020), un área protegida exige no solo una delimitación geográfica y una declaración o designación formal, sino también una regulación y administración o gestión específica para cada área protegida, a través del cual se pueda dar cumplimiento a los objetivos específicos de conservación definidos para dicha área. De las 41 áreas de conservación (áreas protegidas y áreas de conservación complementaria), correspondientes a 187.006,47 ha, a la fecha (conforme lo encontrado en el RUNAP[7] y en la página de la Corporación "Planes de Manejo e Información Complementaria de las Áreas Protegidas"[8]) 24 de ellas (correspondientes a 102.901,05 ha) cuentan con un plan de manejo formulado. De estas 24 áreas, en 22 fue debidamente adoptado el plan de manejo por medio de acto administrativo emitido por la Corporación (a través de su Consejo Directivo. Esto hace que el proceso de formulación del instrumento no se haya completado de manera adecuada. En términos de área, el 55% del territorio (102.901,05 ha) declarado en alguna categoría de área protegida o de conservación complementaria del orden regional, cuenta con un documento técnico de plan de manejo formulado por parte de la Corporación, pero en contraste, dejando un 45% (84.105,41 ha) restante del territorio declarado sin un instrumento de manejo.

[7] Con corte a abril de 2023.
[8] https://www.car.gov.co/vercontenido/139

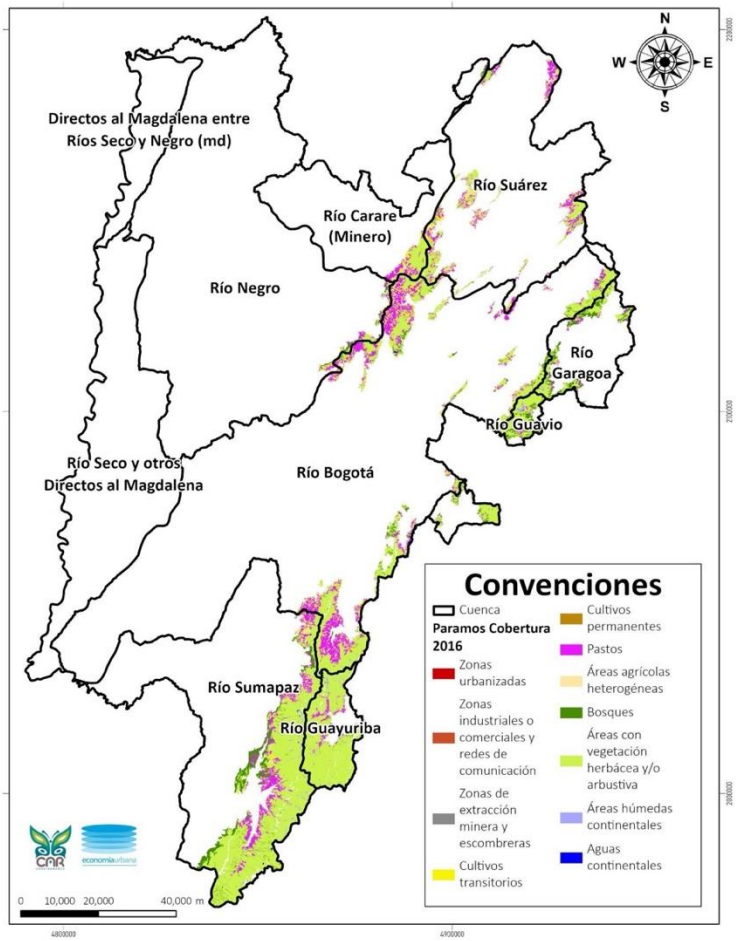
La mayoría de los ecosistemas estratégicos (Páramo, laguna, zona pantanosa y turbera) se encuentran bien representados dentro del Sistema Nacional de Áreas protegidas o dentro de alguna categoría de conservación complementaria, existe uno ecosistema de gran importancia (el de bosque) que cuenta con una muy baja representatividad.

4.2.3 Conservación de los Páramos

En la jurisdicción existe un total de 6 páramos aunque solamente el páramo de Guerrero se encuentra en su totalidad dentro de la jurisdicción de la Corporación, con un área de 43.263,63 hectáreas. Le siguen Rabanal y río Bogotá con el 60% de su área en la jurisdicción (14.851,31 ha), Altiplano Cundiboyacense con el 45% (2.607,56 ha), Cruz Verde con el 42% (133.164,27 ha), Páramo de Chingaza con el 22% (24.782,90 ha) y finalmente Iguaque – Merchán con el 15% (4.108,01 ha). Todos estos páramos, a la fecha, cuentan con su correspondiente acto administrativo de delimitación. En total existen 222.777,68 ha del territorio de la CAR que corresponden a ecosistemas de páramos

Para evaluar el estado de conservación de los páramos, se analizó las coberturas presentes en el año 2016 en las zonas delimitadas de páramo y su cambio durante periodo 2006 a 2016.

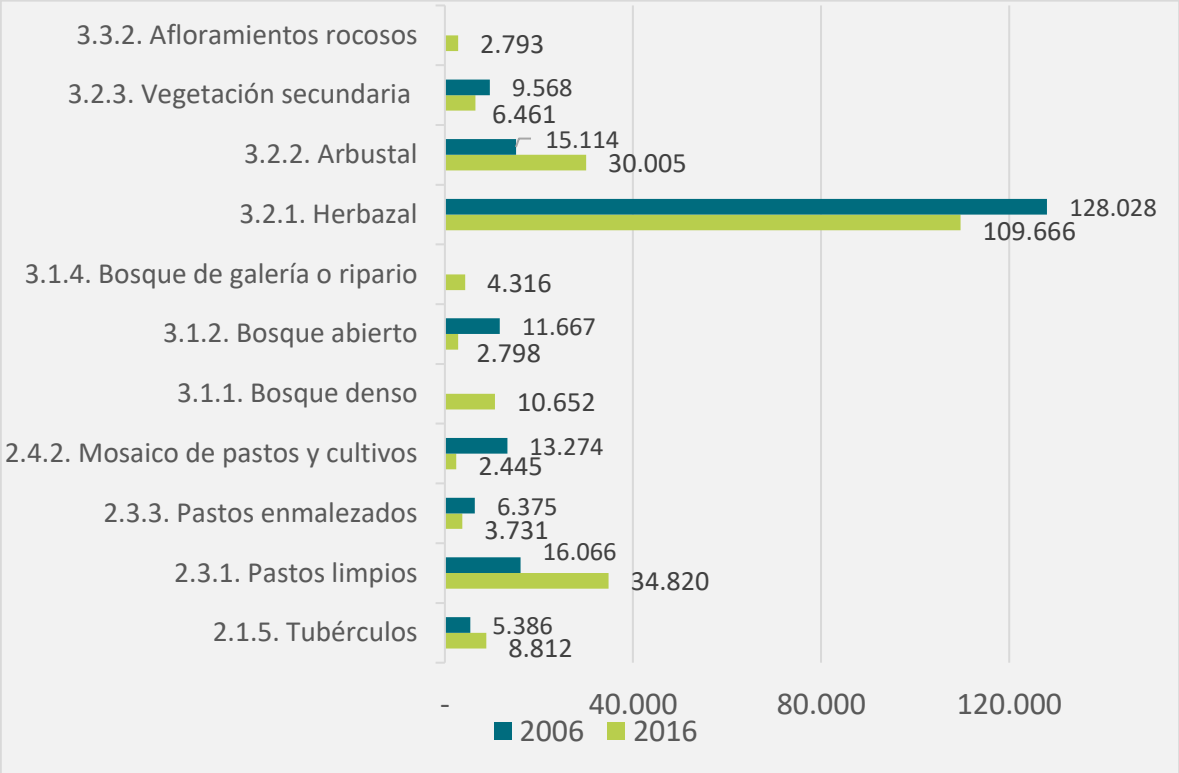
Figura 8. Coberturas en zonas delimitadas de páramo



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía suministrada por la CAR

De acuerdo con el análisis de coberturas en el año 2016, el 77% del área zonificada de páramos se encontraba en alguna categoría de cobertura natural (herbazal, arbustal o bosque) mientras que el 23% se encontraba en categorías intervenidas (pastos limpios o enmalezados, cultivos y mosaicos). Igualmente se evidenció una ligera tendencia de deterioro ya que en el año 2006, el 80% se encontraba en coberturas naturales y el 20% en coberturas intervenidas.

Figura 9. Cambios en áreas de páramo 2006-2016



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía suministrada por la CAR

En este periodo los pastos limpios pasaron de 16.066 ha a 34.820 ha y los cultivos de papa de 5.386 ha a aumentaron 8.811 ha, cambios que parcialmente fueron compensados por un aumento de coberturas boscosas y de arbustales.

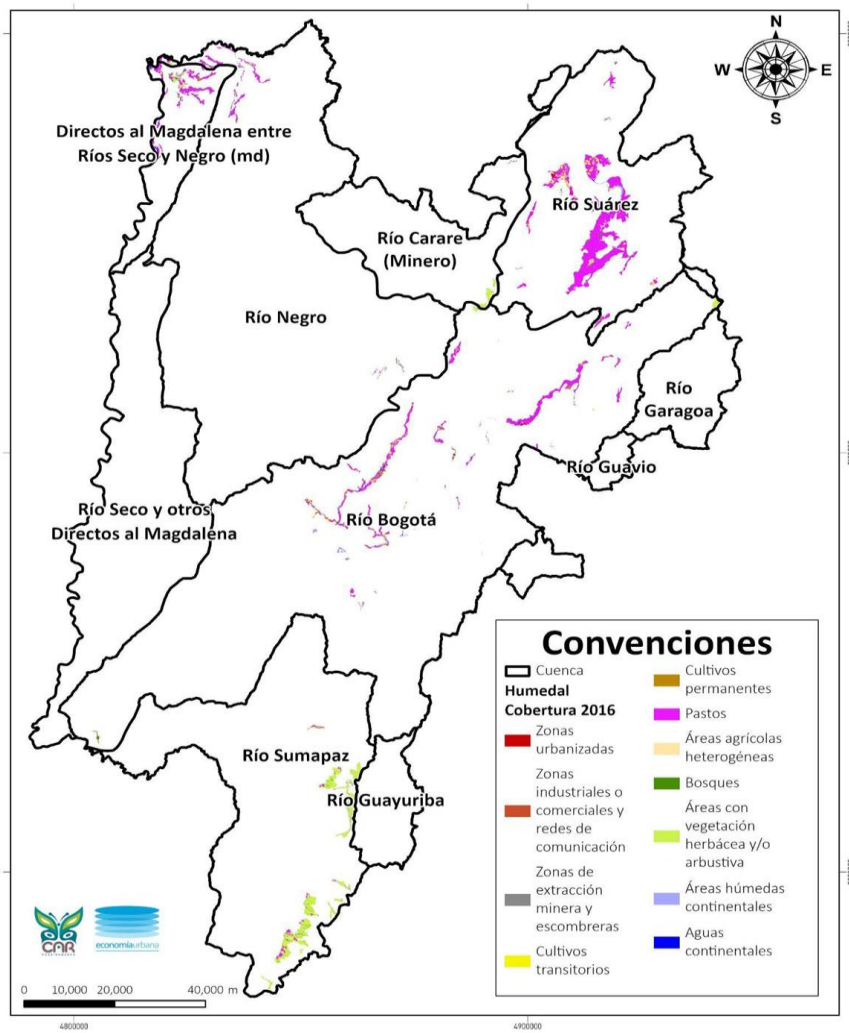
4.2.4 Conservación de los Humedales

Un análisis similar al de páramos se realizó para los humedales, sin embargo debido a la ausencia de delimitaciones oficiales de este ecosistema en la CAR, se empleó información cartográfica de dos tipos de fuentes: Información oficial de las áreas protegidas de la CAR de humedales: disponible en la página del Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (https://runap.parquesnacionales.gov.co/cifras), la delimitación RAMSAR y la información depurada del SIAC_IDEAM.

Conforme la información anterior, se identificó que en la jurisdicción de la Corporación existe un aproximado de 42.183,09 ha de humedales, es decir el 2.26% del territorio de la Corporación. Estos ecosistemas se distribuyen en 7 de las 10 cuencas. La cuenca que mayor área de ecosistema de humedal posee es Río Suárez con 16.765,03 ha (el 8,74% de su territorio), seguida por Río Bogotá con 10.783,65 ha (el 1,89 de su territorio) y Sumapaz con 7.933,92 (el 3,18% de su territorio); la cuenca con menor área en ecosistema de humedal es Río Garagoa con 0,07 ha.

De acuerdo con el análisis de coberturas en el año 2016, solo el 27% del área de humedales se encontraba en alguna categoría de cobertura natural (herbazal, arbustal o bosque) mientras que el 73% se encontraba en categorías intervenidas (pastos limpios o enmalezados, cultivos y mosaicos). Estas proporciones no muestran cambios significativos durante en el periodo 2006-2016.

Figura 10. Coberturas en áreas de humedales 2016



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía suministrada por la CAR

Es importante resaltar que la Corporación ha invertido recursos significativos para la recuperación de la laguna de Fúquene destinados a la recuperación de su capacidad hidráulica, la extracción de sedimentos y material vegetal y el saneamiento ambiental de los municipios en las cuencas aportantes (Ver Recuadro 1).

4.2.5 Especies amenazadas

En Colombia se encuentran amenazadas 1.203 especies en distintas categorías de amenaza, teniendo en cuenta los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, de las cuales 173 se encuentran en peligro crítico, 390 en peligro y 640 especies en categoría vulnerable. 407 corresponden a especies de animales y 796 a especies de plantas. (MADS, 2023). En el territorio CAR se encuentra el 9% de las especies amenazadas del país. Se identificaron 104 especies de fauna, 48 especies de avifauna, 33 especies de herpetofauna, 19 especies de mastofauna, 1 especie de artropofauna, 1 especie de entomofauna y 2 especies de ictiofauna amenazadas. Los ecosistemas donde se encuentran el mayor número de especies de aves amenazadas son los ecosistemas de lagunas y de vegetación de pantano de la zona andina, seguidos de los orobiomas subandinos húmedos, andinos húmedos y de los orobiomas de páramo y subpáramos, además de las especies encontradas en los ecosistemas transformados. Los ecosistemas orobiomas de bosque altoandinos, además del zonobioma húmedo tropical del valle del río Magdalena presentan de 1 a 3 especies reportadas. La CAR formuló 13 Planes de Manejo y Conservación y 1 Diagnostico Ambiental durante la vigencia 2017-2022 para las especies fauna en alguna categoría de amenaza (NT, VU, EN, CR) de las cuales 5 especies de avifauna, 6 especies de mastofauna, 1 especie de artropofauna, 1 especie de entomofauna y 1 especie de Ictiofauna. Lo cual indica que para el grupo de herpetofauna, no se cuenta con ningún documento técnico de manejo realizado por la CAR para sus especies en categoría de amenaza, siendo uno de los grupos más sensibles a las presiones y excelentes bioindicadores del estado de los ecosistemas a los cuales pertenecen. Por lo tanto, solo el 13,46% de las especies amenazadas de fauna cuentan con instrumentos de manejo, una cifra que debe aumentarse debido a que estas herramientas son indispensables para la conservación de la biodiversidad, en especial las especies amenazadas que requieren una atención y ejecución de acciones interinstitucionales para su protección y desarrollo sostenible.

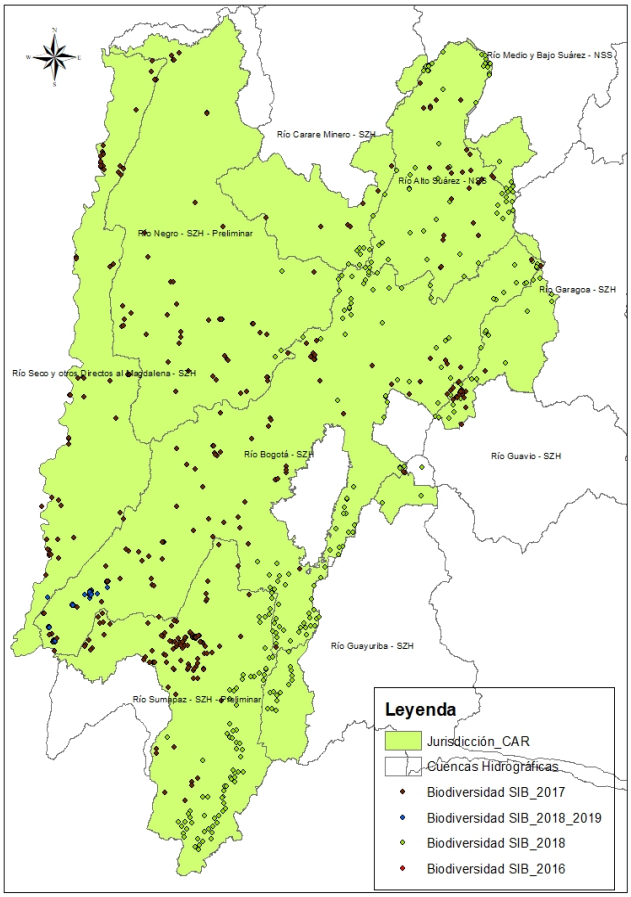
Respecto a las especies de flora, se identifican 24 especies que se encuentran en las categorías de amenaza: casi amenazada (NT), críticamente amenazada (CR), en peligro (EN) y vulnerable (VU). El 41,67% de las especies se encuentran en estado vulnerable (VU), 37,50% se encuentran en peligro (EN), 12,50% se encuentran críticamente amenazadas (CR) y 8.33% en estado de casi amenazadas (NT). La CAR desarrolló 15 Planes de Manejo y Conservación durante la vigencia 2017-2022 para las especies de flora, es decir que el 62,5% del total de especies amenazadas cuentan con herramientas para su manejo y conservación en el territorio. Desafortunadamente, la información de implementación y seguimiento a estos documentos no se encuentra estandarizada para su respectiva evaluación, y así determinar actualizaciones de diagnóstico y plantear otras alternativas para los planes y proyectos que no han tenido resultados.

4.2.6 Especies invasoras

La introducción de especies exóticas y con propiedades invasoras, impactan la integridad ecológica de ecosistemas estratégicos y de importancia ambiental debido a las alteraciones de las redes tróficas naturales y pérdidas de hábitats y coberturas para la fauna nativa. Se identificaron 23 especies de fauna invasora, 7 especies de avifauna, 3 especies de herpetofauna, 7 especies de ictiofauna, 2 especies de artropofauna y 4 especies de mastofauna. En la jurisdicción CAR se identificaron 57 especies de flora invasora.

La mayoría de especies presentadas tienen un crecimiento y rápida colonización de áreas, que requiere de control y manejo a través de acciones de mantenimiento, prevención y erradicación según su comportamiento invasor.

Figura 11. **Reportes de presencia de especies invasoras**



Fuente: Instituto Humboldt. SIB 2016-2019

La CAR desarrolló 10 Planes de Prevención, Manejo y Control durante la vigencia 2017-2022, es decir que un 43,47% de las especies invasoras de fauna cuentan con hojas de ruta para su intervención. Igualmente, formuló 7 Planes de Prevención, Manejo y Control para especies invasoras de flora durante la vigencia 2017-2022, es decir que un 12,28% de las especies invasoras de flora cuentan con hojas de ruta para su intervención.

4.3 Estado del recurso suelo

La desertificación, dada en términos de magnitud, se refiere a la susceptibilidad biofísica a la desertificación de suelos y se halla a partir del análisis de coberturas, clima, ecosistemas y suelos. Por

su parte, la importancia o severidad de la desertificación se refiere al estado de la degradación de suelos actuales como la presencia de erosión y salinización de suelos, estados que potencializan los procesos de desertificación (Salamanca, 2015). El área de la jurisdicción CAR presenta desertificación en magnitud moderada en 14,22 % (260.819,75 ha), baja en 11,48 % (210.628,72 ha) y alta en 10,93 % (200.372,23 ha).

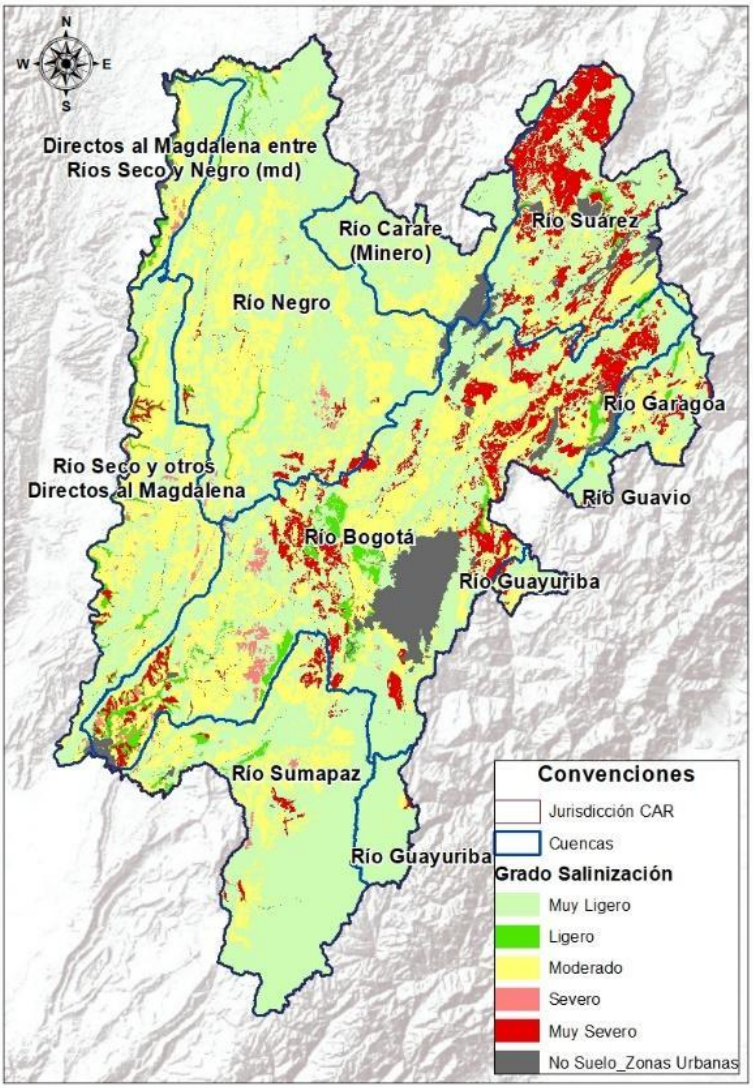
La erosión encontrada en el área de la jurisdicción CAR es de tipo hídrica, la cuál es ocasionada principalmente por el riego o la lluvia, cuyas gotas de agua en zonas de ladera, generalmente que no cuentan con cobertura vegetal, arrastran las partículas del suelo generando zanjas, cárcavas o, inclusive, movimientos en masa desplazando un importante volumen de suelo. El área afectada por este tipo de erosión es de 1.177.371,03 ha (64,59%). Las clases de erosión presentadas en el área de la jurisdicción CAR son en primer lugar el terraceo (pata de vaca) en 624.937,15 ha (34,28%), seguida de erosión laminar en 527.137,94 ha (28,92%), surcos en 18.102,22 ha (0,99%), y cárcavas en 7.225,32 (0,40%). En el área de la jurisdicción CAR severa en 47.140,87 ha (2,59%) y muy severa en 7.953,72 ha (0,44%).

La cuenca del Río Suárez está altamente afectada por problemas de erosión que, aunque ligera, se presenta en más del 45 % de su área. Así mismo, la erosión en las cuencas de los Ríos Negro y Río Seco y otros Directos al Magdalena es significativa, puesto que más del 40 % de su área evidencia erosión de grado moderado. Por su parte, las cuencas Directos al Magdalena entre Ríos Seco y Negro (md) y Río Garagoa presentan erosión moderada en más del 30 % de su área. La erosión en grados severo y muy severo ocupa el 3,02 % del área de la jurisdicción CAR, llegando a presentarse hasta en 7 % del área de cada una de las cuencas de los Ríos Seco y otros Directos al Magdalena y Directos al Magdalena entre Ríos Seco y Negro (md).

Se observó que la erosión en grados severo y muy severo en el área de la jurisdicción CAR está directamente relacionada con el uso del suelo en ganadería. Según IDEAM & UDCA (2015), la ganadería puede afectar los suelos en diversos sentidos, de acuerdo con los climas: en tierras secas, dada la remoción de coberturas vegetales naturales que protegen los suelos de las precipitaciones, vientos y radiación solar agresivas, también debido a la compactación generada por el pisoteo del ganado que, impidiendo que el agua proveniente de las lluvias, riego y drenaje infiltre en el suelo, esta arrastra las partículas del suelo hacia arroyos, quebradas y cuerpos de agua; en clima húmedo la erosión se presenta cuando se generan cambios de uso del suelo de bosques naturales a otros usos, particularmente a pasturas.

Por otra parte, en el área de la jurisdicción CAR se presentan tres tipos de salinización: antrópica, en 705.090,91 ha (38,68 % del área), natural en 316.157,31 ha (17,34 % del área) y mixta en 749.648,2169 ha (41,12 % del área). El 8,74% del suelo presenta problemáticas severas o muy severas por salinización.

Figura 12. Grado de salinización en el territorio CAR



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía suministrada por la CAR

En la cuenca del Río Suárez el 28 % de los suelos están afectados por salinización muy severa y en la cuenca del Río Bogotá el 14% del área presenta estos niveles de salinización. Al igual que para la erosión, la ganadería es el uso al que más se asocian los grados moderado y muy severo y el uso forestal se encuentra mayormente relacionado el grado severo de salinidad.

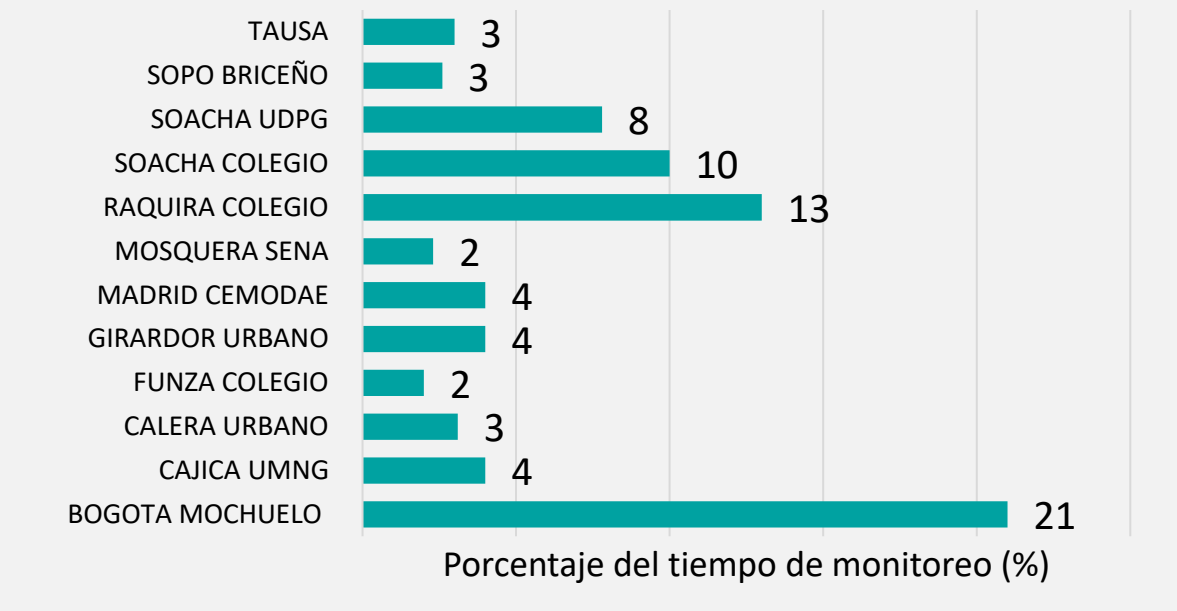
4.4 Calidad del Aire y emisiones de gases efecto invernadero

El análisis de estado de la calidad del aire se basa en el índice de calidad de aire (ICA) en los puntos de monitoreo que conforman un sistema de vigilancia de calidad de aire en el territorio CAR. Para dicho análisis se recopiló información del monitoreo durante el año 2014 y 2022 donde se identifican las estaciones que registran valores por fuera de la norma.

Ninguna estación del territorio CAR reporta valores por encima de la norma en NO_2, SO_2, O_3 y CO en el año 2014 y 2022, por lo tanto, la problemática se concentra en material particulado ($PM_{2.5}$ y PM_{10}).

Para 2022 las estaciones de Bogotá, Ráquira, Soacha Colegio y UDPG son las estaciones que reportan más porcentaje de tiempo en niveles dañinos a la salud en general y para grupos vulnerables en $PM_{2.5}$ como se ve en el Figura 13. Las estaciones de Chía, Cogua, Sibaté y Zipaquirá son las estaciones con mejor calidad de aire en $PM_{2.5}$ y PM_{10} del territorio CAR para el año 2022.

Figura 13. Porcentaje del tiempo de monitoreo del ICA para $PM_{2.5}$ que supera los niveles dañinos para la salud en año 2022



Fuente: Elaboración propia con base en los reportes de estaciones de calidad del aire para el año 2022 de la CAR

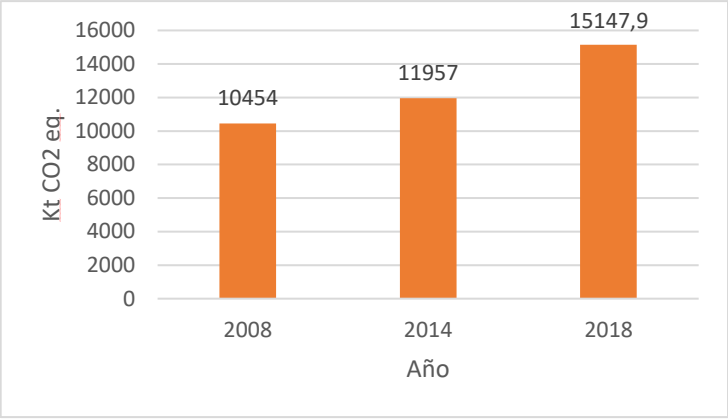
Como resultado del análisis también se encontró que las estaciones de monitoreo Ráquira y Soacha Colegio muestran un empeoramiento en la calidad de aire comparando los años 2014 y 2022 para PM_{10}.

En términos de la gestión del monitoreo, las estaciones de Tausa, Sopo, Soacha colegio, Cajicá, Sibaté, Tocancipá y Cogua reportan valores por encima del 50% en horas de no medición para PM_{10}. Tausa,

Zipaquirá, Tocancipá, Bogotá, Sopo y Soacha colegio son las estaciones que reportan valores superiores al 60% en horas de no medición para PM2.5 para el año 2022.

Complementario al análisis de la calidad del aire, también se presenta un análisis de las emisiones de gases efecto invernadero en el departamento de Cundinamarca. El segundo y tercer informe bienal a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático se analizó el comportamiento de las emisiones de GEI para Cundinamarca en tres años (2008, 2014 y 2018).

Figura 14. Emisiones de GEI totales para el departamento de Cundinamarca en los años 2008, 2014 y 2018.



Fuente: IDEAM et al. 2012, 2014, 2022.

Las emisiones departamentales de GEI han crecido en 31% en la década 2008-2018. Las principales fuentes de emisión son el sector transporte (34%), agropecuario (25%), industria (15%). Los principales aumentos en GEI provienen de los procesos industriales y el transporte.

Del módulo de energía, el sector transporte representó 60,17% de las emisiones (5.150,28 Kt CO_2 eq.), el de minas y energía el 15,93% (1.363,3 Kt CO_2 eq.) y el de gasto energético en industrias el 13,27% (1136 Kt CO_2 eq.). Del módulo de procesos industriales, la industria del cemento contribuyó con el 57,58% (431,71 Kt CO_2 eq.), mientras que en el de agricultura, el sector agropecuario emitió 3.786,9 Kt CO_2 eq. (75,7% del módulo). Por último, para el módulo de tratamiento de residuos, el manejo de residuos sólidos participó del 62,76% de las emisiones (362,3 Kt CO_2 eq.), mientras que el 37,24% restante corresponde al manejo de aguas residuales.

4.5 Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático

La relación gestión del riesgo - adaptación al cambio climático tiene por objetivo identificar las intervenciones que darán sostenibilidad a las actividades humanas que generan el crecimiento económico. De esta manera, mientras la variabilidad climática se vincula en el corto plazo a la gestión

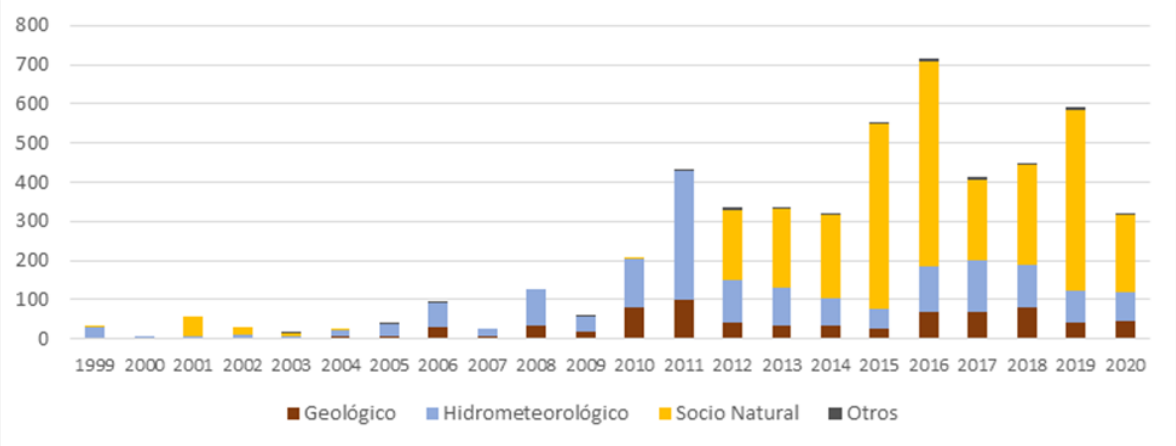
de riesgo de desastres ante la ocurrencia de eventos adversos extremos de origen hidrometeorológico e hidroclimático, y en el largo plazo se vincula con la modificación de los patrones climáticos. En este sentido, la gestión del riesgo de desastres, resultan ser una de las medidas más efectiva para la adaptación al cambio climático, en la medida que las actuaciones se orientan a la reducción de la vulnerabilidad de los elementos expuestos que para el caso corresponden con los recursos administrados por la CAR. Para tal efecto, se analizó la gestión de riesgo y la adaptación al cambio climático a partir de la forma como estos se manifiestan en el territorio y a partir de allí, los avances en la implementación de los procesos de la gestión de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático.

4.5.1 Impactos climáticos

De acuerdo con los reportes de emergencias del Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - SNGRD, en los últimos 22 años han tenido lugar en el territorio CAR, 5.184 eventos de emergencias, los cuales representan el 12% del total de emergencias reportadas a nivel nacional entre 1999 y 2020. Lo anterior equivale a un promedio anual de 236 eventos, de los cuales, cerca del 10% (506 eventos), ocurrieron en el período 1999 – 2009, concentrándose el número de eventos (90%) en el período 2010 – 2020. Durante el periodo 2010-2020 el número de emergencias se aumentó por 8 con respecto a la década anterior. En particular, la región presenta una alta incidencia del Fenómeno El Niño Oscilación del Sur, ENOS, en el territorio CAR, en la medida que los reportes en los años con presencia de los Fenómenos La Niña y El Niño, concentran el 51,6% de los reportes de emergencia.

Por otra parte, la participación de las emergencias en el territorio CAR con respecto a los reportes a nivel nacional se ha duplicado, pasando de representar el 6% en el período 1999 – 2009 al 13% en el período 2010 – 2020. En el territorio CAR se presentó el mayor porcentaje de emergencias en el periodo 2010-2020.

Figura 15. Número de reportes de emergencia en el territorio CAR - Tipo de evento 1.999 - 2020



Fuente: UNGRD. Consolidado de reporte de emergencias 1999 - 2020, Cifras con corte a diciembre de 2020.

En el período 1999 – 2020, tres tipos de eventos concentraron el 99% de los reportes de emergencia reportadas al sistema nacional: hidrometeorológico (48%); socio naturales (incendios forestales) (35%) y geológicos (16%). Con relación a las emergencias por cuenta de fenómenos hidrometeorológicos, el período 2010 – 2020 concentra el 81% de reportes, siendo los más importantes las inundaciones (53%) y los vendavales (34%). En este sentido estos dos eventos contribuyeron con el 7% y 8% de los ocurridos y reportados a nivel nacional en el mismo periodo.

De acuerdo con los diálogos regionales del PGAR, se identificó que, entre otros aspectos, se presentan conflictos de uso del suelo por el deficiente ordenamiento de las actividades productivas que se desarrollan en la región y la localización de población en zonas no aptas para construir vivienda, así como de los cultivos y otras actividades generadoras de medios de vida para la población. Así mismo se identificó por parte de los representantes de grupos de población y de representación institucional, la existencia de conflictos de vocación y uso del suelo, que han llevado a la ampliación de la frontera agrícola a costa de áreas de bosque.

Los eventos ocurridos entre 1999 – 2020 han generado pérdidas de vidas humanas, cultivos e infraestructura educativa y de salud; así mismo, han afectado a la población deteriorando su calidad de vida ante la necesidad de recuperar sus activos afectados.

El tipo de eventos con mayor personas afectadas fueron las inundaciones y deslizamientos. Durante el periodo 2010-2020 las personas afectadas por desastres fueron 343.029, 3,5 mayor que la década anterior, el 76% de la afectación la causó las inundaciones y el 11% los deslizamientos.

En el caso de las personas afectadas, estas ascendieron a cerca de 500.000 personas (2,3% del total nacional), siendo los eventos de carácter hidrometeorológico y geológico las principales causas al concentrar el 98% de los casos. Los años 2010 y 2011 fueron los de mayor reporte, concentrando el 60% del total de reportes. De otra parte, las cuencas que mayor participación en personas afectadas registraron fueron las de los ríos Bogotá (33%), Sumapaz (23%), Río Negro (16%) y Alto Suárez (10%), las cuales concentraron el 81% de las afectaciones.

Así mismo, como parte de las afectaciones de medios de vida de la población se encuentra la asociada a la pérdida y avería de las viviendas que ascendieron a 2.177 y 65.539 unidades, respectivamente, las cuales corresponden al 1% y el 5,4% del total nacional respectivamente. En el caso de las viviendas destruidas, en un 90% se originan en la ocurrencia de eventos de carácter hidrometeorológico; inundaciones (35%) y vendavales (31%) y una tercera parte en deslizamientos (18%) y fenómenos de remoción en masa (15%). En este sentido, dos terceras partes se localizaron en las cuencas del río Bogotá (31%) y del río Negro (30%) y un 16% en la cuenca del río Sumapaz.

Entre tanto, con respecto a las viviendas afectadas/averiadas, el 90% se originó en eventos de origen hidrometeorológico, con principal afectación en las cuencas de los ríos Bogotá (39%) y Sumapaz (27%), mientras que en la del río Negro se localizó el 17% de las viviendas afectadas.

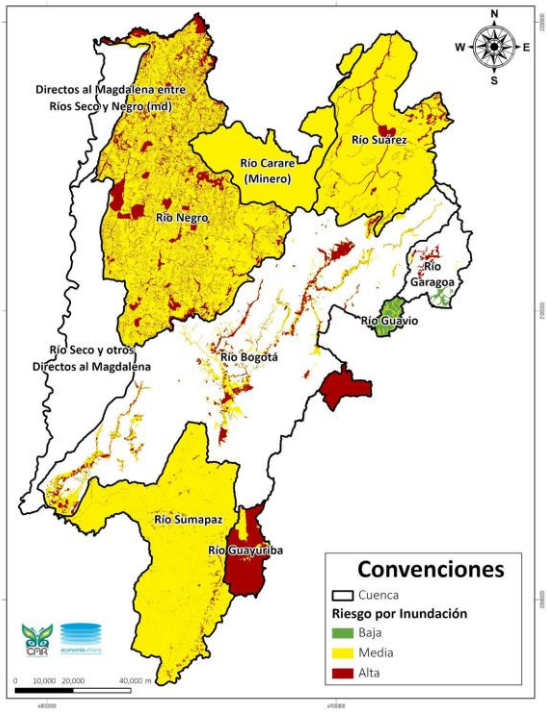
En el caso de la extensión de la superficie rural afectadas por desastres, la problemática ha sido reconocida como uno de temas sensibles en los planes departamentales de desarrollo, ante la afectación de los productores rurales de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca. En el caso de las áreas afectadas por desastres, estas llegaron a 122.463 *ha* que corresponden al 9,3% de las afectaciones a nivel nacional. Las principales afectaciones se debieron a vendavales (55%), inundaciones (23%) e incendios forestales (17%). Las cuencas más afectadas fueron la del Río Bogotá (25%), el Río Suárez (26%), el río Negro (16%) y el río Sumapaz (10%).

4.5.2 Gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático

La identificación de los avances en la gestión del riesgo de desastres en el territorio CAR tiene como como punto de partida la identificación las competencias de la CAR, en su rol como miembro del Sistema Nacional Ambiental (Ley 99 de 1993), del Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (Ley 1523 de 2012) y, finalmente, del Sistema Nacional de Cambio Climático(Ley 1837 de 2018).

De acuerdo con la normativa expedida al respecto (Decretos 1640 de 2012 y 1807 de 2014), se han priorizado 4 eventos que son los que mayor recurrencia y afectación han generado en el territorio CAR y, a su vez inciden de manera importante en la calidad de vida de la población y sus medios de vida: Avenidas Torrenciales, Inundaciones, Fenómenos de Remoción en Masa (Deslizamientos) e Incendios Forestales. En función de ello se desarrollaron los estudios de amenaza vulnerabilidad y riesgo que sirvieron como base para la formulación de los 10 POMCA de la jurisdicción CAR. El principal resultado de los estudios de los POMCA corresponde al conocimiento del riesgo en todo el territorio CAR, cuyos resultados arrojan que el 47% del territorio tiene riesgo alto por movimientos en masa, 67% por incendios y 12% por inundaciones.

Figura 16. Riesgo por inundaciones en el territorio CAR

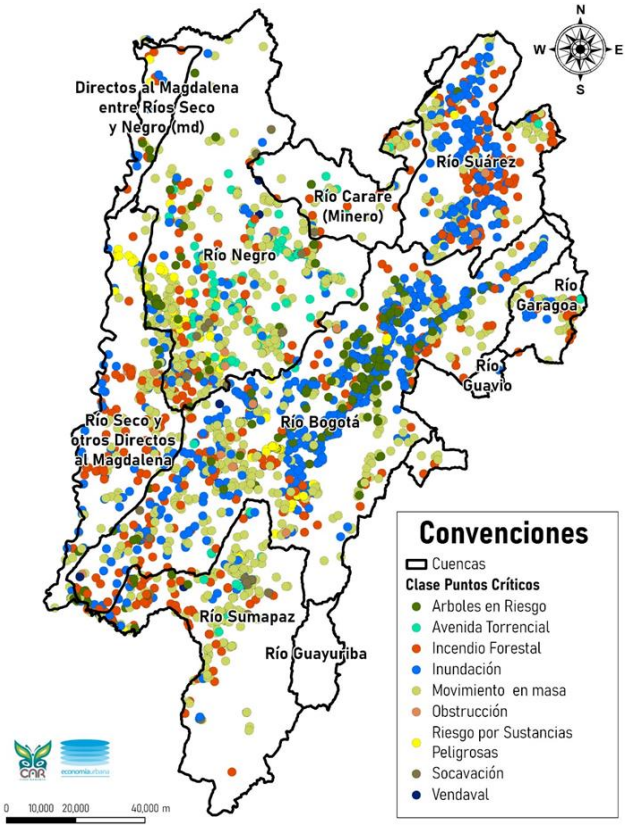


Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de los POMCA

Los análisis de vulnerabilidad se han orientado a las variables que afectan la calidad de vida de la población - Índice de necesidades básicas insatisfechas, NBI; Índice de Calidad de Vida, ICV, Ingresos de la población etc.-, los cuales si bien representan un objetivo final de la gestión del riesgo, no corresponden con el riesgo que debe gestionar la CAR en el marco de sus competencias. Este aspecto, conlleva a que la estimación final del riesgo que se ha llevado a cabo sea sobre estimado y no clarifique la articulación de la gestión del riesgo con los procesos misionales de la CAR.

Igualmente, la entidad avanzó en la identificación, monitoreo y georreferenciación de ocho mil novecientos (8.900) puntos críticos por remoción en masa, inundaciones, avenidas torrenciales incendios forestales y riesgo químico y tecnológico evidenciados en los municipios de la jurisdicción de la CAR. Dentro de estos puntos críticos se incluyeron tres mil ochenta y nueve (3.089) puntos identificados en los Planes de Ordenamiento Territorial POT de los municipios de la jurisdicción CAR. Si bien los informes de gestión anuales refieren la intervención de puntos críticos, con la información disponible no es posible establecer la incidencia o no de las intervenciones realizadas por parte de la CAR o el responsable de llevar a cabo la intervención. Este es uno de los procesos que requiere el diseño de procedimientos secuenciales que deberá involucrarse en los procesos misionales de la entidad y que involucran diferentes direcciones.

Figura 17. Puntos críticos de riesgo de desastres



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la CAR

La reducción del riesgo adelantada por la entidad se destacan las acciones de carácter correctivo cuentan dentro de sus actuaciones más relevantes las obras de control de inundaciones que se desarrollaron principalmente en las cuencas de los ríos Bogotá y Suárez, así como la firma y desarrollo de convenios con otras entidades territoriales con el objeto de intervenir los puntos críticos identificados.

Con respecto a las acciones de carácter prospectivo, se destaca la incorporación del análisis de riesgo, en los términos del Decreto 1807 de 2014, en los 10 POMCAS de la jurisdicción CAR. Esta actividad representa una medida de alto impacto en el tratamiento de la gestión del riesgo de desastres en sus instrumentos de ordenamiento territorial, si se tiene en cuenta que más del 76% de los municipios de la jurisdicción CAR tienen su instrumento de Planeación territorial - POT, EOT, PBOT-, vencido.

En cuanto a la atención de emergencias, la sinergia que generó la CAR con la Defensa Civil le ha permitido atender un alto número de eventos de desastre. Para tal efecto los convenios llevados a cabo entre 2012 - 2023 permitieron atender eventos asociados con derrame de sustancias peligrosas (químicos); así como incendios forestales, para los cuales se vincularon también, en el marco del Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, los organismos de atención por parte de

los comités municipales y departamentales de manejo de desastres. Así mismo, la Defensa civil, en el marco de los convenios suscritos, apoyó actividades de atención en los puntos críticos priorizados por emergencias, en donde se atendieron nueve mil setecientos diez y siete (9.717) emergencias mediante acciones de iniciativa CAR, en convenio con la Defensa Civil de Fusagasugá y entidades territoriales.

5 ESTADO DE LOS PROCESOS TRANSVERSALES DE GESTIÓN AMBIENTAL

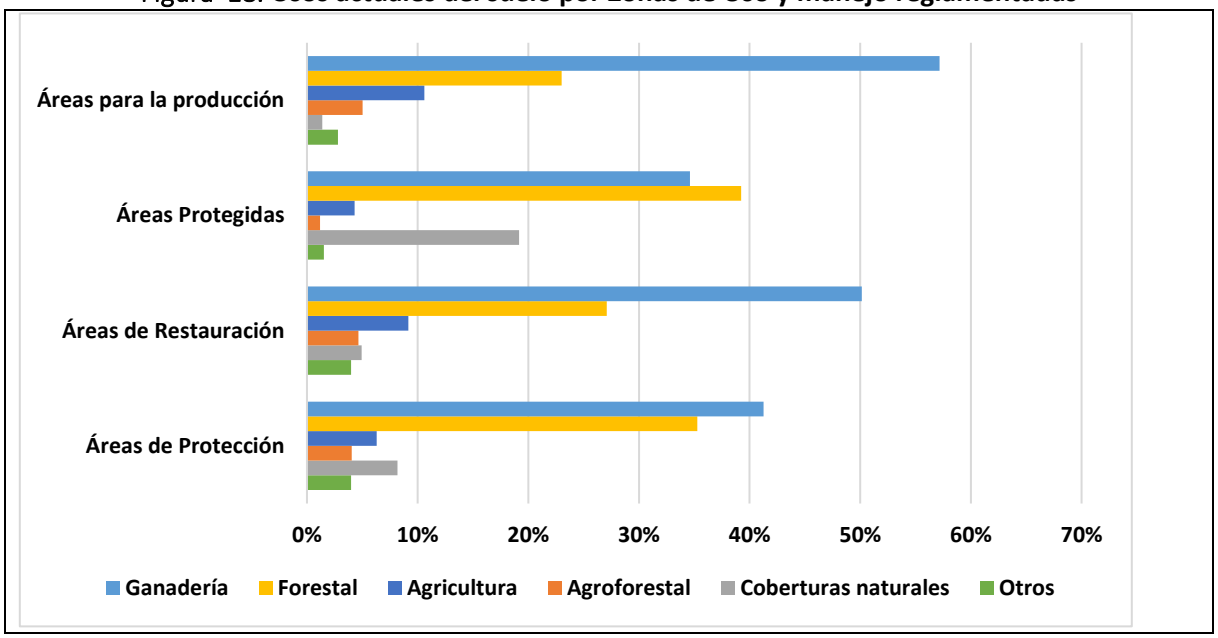
5.1 Ordenamiento ambiental y territorial

En la jurisdicción CAR, más del 76% de los municipios (equivalente a 80 municipios) tienen su POT vencido, es decir, su puesta en vigencia fue hace más de 12 años, en siete (7) municipios el POT está por vencer ya que solo les queda un año de vigencia, lo que deja un remanente de que solo 18 municipios tienen su POT vigente. La mitad de los municipios de la jurisdicción (51,43%) concertaron su POT con la CAR. Se esperaría que los municipios con mayores capacidades (10 municipios con POT) presentaran mayores niveles de concertación, pero ocurre lo contrario: el 40,0% de POT concertados, 52,4% de PBOT concertados y 52,7% de EOT concertados.

Al comparar las vigencias de los POT y de los POMCAS, aunque en totalidad de las cuencas cuentan con POMCAS, solo en ocho municipios el POT fue adoptado posteriormente al POMCA. En aquellos municipios donde primero se adoptó el POT, 87 municipios tienen su POT no vigente o próximo a vencer. Esta situación genera una oportunidad dado que las actualización de los POT podrán incluir las determinantes ambientales derivadas de los POMCA en casi todos los municipios del territorio CAR en los próximos años.

Por otra parte, se realizó un análisis de la relación de los usos actuales del suelo con relación a las zonas de uso y manejo delimitadas en las zonificaciones de los POMCA. Para las áreas protegidas, los usos más relevantes son los forestales con un valor del 39 %, seguido por los usos ganaderos en 35 %. En tercer lugar, se reportan las áreas con agricultura (4 % y los usos agroforestales (1 %). Es importante resaltar que estos tres usos que representan el 40 % del área de esta categoría corresponden a conflictos de uso con respecto a la zonificación ya que estas áreas deben destinarse a dar el cumplimiento a los objetivos generales de conservación del decreto 2372 de 2010. Por último, se reportan zonas con coberturas naturales en el 19 % del total de esta zona de uso.

Figura 18. **Usos actuales del suelo por Zonas de Uso y manejo reglamentadas**



Fuente: Elaboración propia (2023) a partir de los POMCAS de la jurisdicción

El análisis para las áreas zonificadas para la restauración las cuales están definidas para el establecimiento de la biodiversidad alterada o degradada, presenta un uso ganadero del 50 %, seguido por usos forestales (27 %), usos agrícolas (9 %), coberturas naturales (5 %) y usos agroforestales (5 %).

Por último, las áreas de protección, que busca desarrollar estrategias de conservación *in situ*, presenta usos ganaderos como la principal categoría de uso actual con un valor del 41 %. A este le siguen los usos forestales (35 %), coberturas naturales (8 %) usos agrícolas (6 %) y usos agroforestales (4 %).

5.2 Gestión Ambiental Urbana

La gestión ambiental urbana se evaluó mediante indicadores relacionados con el conflicto de uso en suelos de protección urbanos incorporados en los POT, las zonas verdes urbanas y la gestión de residuos.

El indicador de porcentaje de suelos de protección urbano con conflictos de uso del suelo, incluidos en el plan de ordenamiento territorial (POT), muestra la relación porcentual del suelo de protección de importancia ambiental y el suelo de alto riesgo no mitigable o alta amenaza con restricción de uso incorporadas en el POT, con las áreas en conflicto localizadas en ese suelo de protección.

Este indicador en el territorio CAR indica que en la mayoría del territorio existe conflictos en el uso del suelo de protección presentando excepciones para Ricaurte y Tocaima. Ubaté, Sopo y Sibaté son los municipios de territorio CAR con más porcentaje de conflicto de uso de suelo, superando el 80%,

pero estos municipios no superan las 50 hectáreas de suelo en protección. El conflicto del uso de suelo en todos los municipios del territorio CAR se genera en suelo clasificado por Importancia ambiental, exceptuando Sibaté que se genera ensuelo clasificado por Riesgo.

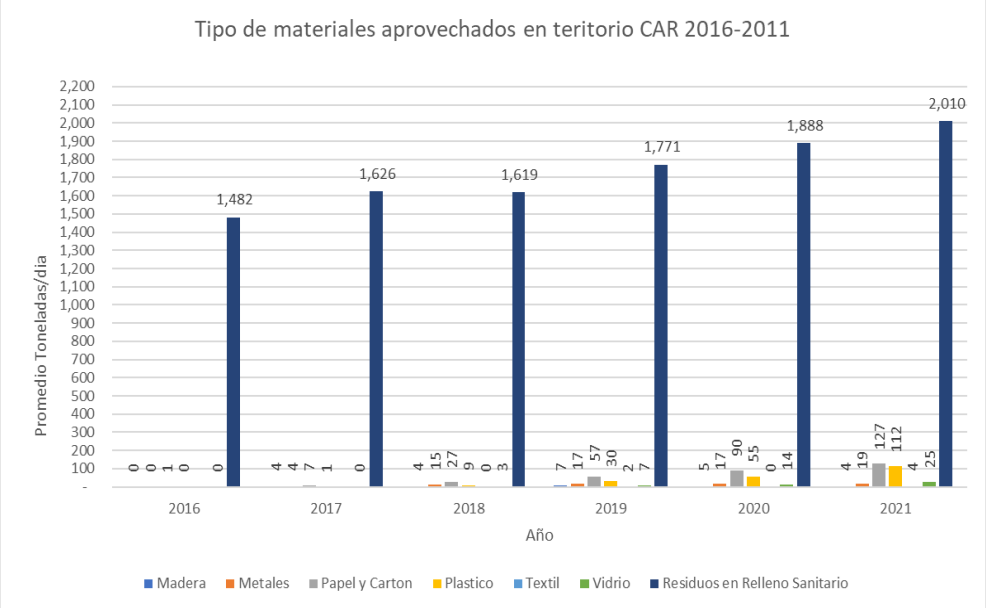
El indicador de área verde urbana por habitante representa las áreas con valores naturales y ecológicos en las áreas urbanas, la prestación de servicios ambientales esenciales para el mejoramiento de la calidad ambiental y la calidad de vida de la población del territorio CAR. El indicador en territorio CAR las áreas verdes urbanas por habitante se encuentran en su mayoría en una condición de muy alto (superior a 7 m2/hab.), lo que indica que en la mayoría del territorio CAR existe una gran cantidad de áreas verdes en el suelo urbano, presentando excepciones para los municipios de Soacha, Cota y El Rosal. Ricaurte y Anapoima son los municipios con más área verde por habitante en el territorio CAR superando los 200 metros cuadrados. La mayoría del territorio CAR cuenta con más del 50% de zonas blandas de equipamientos, infraestructura y todo tipo de edificaciones ubicadas al interior del perímetro urbano de la ciudad, con excepción de El Rosal y Socha, que cuentan con más área con cobertura natural y seminaturales, y cobertura natural y verde en edificaciones respectivamente.

Por otra parte, la Corporación realiza seguimiento a la generación y disposición de residuos de construcción y demolición (RCD) y residuos peligrosos (RESPEL). La cantidad total de RCD generado en el territorio CAR para el año 2022 fueron 1.297.127 toneladas. El 93,27% del total de RCD pertenece a productos de excavación y sobrantes de la adecuación del terreno, el 6,73% restante pertenece a pétreos, otros y productos de cimentación y pilotajes.

La cantidad de residuos peligrosos generados en el territorio CAR entre los años 2012 y 2021, permite identificar cuál es la tendencia y la corriente de generación de residuos peligrosos. Se evidencia una tendencia creciente en la cantidad de residuos peligrosos generados durante dicho periodo. Los residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales, los residuos de las mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos; son las corrientes con mayor generación de residuos peligrosos con más del 10% de la generación.

Por último, se evidencia un crecimiento exponencial en aprovechamiento que no logra revertir aumento en disposición y ampliar vida útil de los rellenos sanitarios**.** En el año 2021 se aprovecharon 291 t/dia de residuos 190 veces lo que se aprovechaba en 2016. El material que más se aprovecha en el territorio CAR es el papel y el cartón con tendencia al incremento año a año. En los últimos años se unieron a esta generación de materiales aprovechables el plástico y el vidrio que también tienen tendencia al incremento año a año.

Figura 19. **Materiales aprovechados VS material dispuesto en rellenos sanitarios en territorio CAR entre los años 2016 y 2021**



Fuente Superservicios, Adecuación propia

La cantidad de residuos dispuestos adecuadamente en el territorio CAR entre los años 2012 y 2021, también presenta una tendencia creciente, evidenciando que el aprovechamiento aún no ha disminuido los residuos dispuestos en los rellenos sanitarios. Esta disminución sería una alternativa para extensión de la vida útil de los rellenos, teniendo en cuenta que en los próximos tres años se termina la vida útil de los rellenos donde se dispone más del 90% de los residuos generados en el territorio CAR (Mondoñedo en 2026 y el parque ecológico las praderas del Magdalena en 2024).

5.3 Gestión Ambiental en Sectores Estratégicos

5.3.1 Acciones de la CAR para avanzar en la formalización minera

La Corporación ejerce vital influencia en las determinaciones sobre la actividad minera en el territorio de la jurisdicción. En especial, la CAR ha desarrollado las siguientes actividades:

i) Realización de jornadas de socialización en el Diseño e Implementación de Instrumentos de Manejo y Control Minero Ambiental con la participación titulares mineros de la jurisdicción CAR,

ii) el programa de formalización minera, conjuntamente con el Ministerio de Minas y Energía, el cual se propone formalizar la actividad minera en el departamento a partir de la capacitación de a personas y actores involucrados en la actividad minera, para compartir conocimiento sobre los estándares que exige la normatividad y sobre los procedimientos más adecuados para hacer minería de manera formal. En 2018, producto de la

implementación del Convenio en la fase de acompañamiento integral, se intervinieron 74 Unidades de Producción Minera (UPM), correspondientes a 57 títulos mineros en 27 municipios del departamento de Cundinamarca. Dentro de los avances más importantes, se encuentra la afiliación del 100% de los trabajadores al sistema de riesgos laborales; el 62% cuenta con un cumplimiento en la ejecución del instrumento ambiental aprobado, el cual mitiga el impacto al medio ambiente; y el 57,9% cumple con la implementación del Programa de Trabajos y Obras (PTO) aprobado, que contempla todas las fases de la ejecución del proyecto minero. El resultado hace parte del trabajo con 180 UPM, donde los titulares mineros ingresan de forma voluntaria al programa de regularización, beneficiándose con el acompañamiento en el trámite de sus licencias y permisos ambientales ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca

iii) Programa de Formalización Minera en la Cuenca Río Bogotá: la CAR ha realizado un total de 709 acciones técnicas mineras entre los años 2017 y 2018, de las cuales el 6,62%, correspondiente a 47 informes técnicos, están orientados a establecer las acciones y escenarios de acción en el marco del cumplimiento al fallo de segunda instancia del Consejo de Estado No. 90479-01 del 28 de marzo de 2014 y de la Resolución del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible número 2001 de 2016.

iv) Programa de capacitaciones a 42 empresas del sector minero en los municipios de Tausa, Sutatausa, Cucunubá, Guachetá, Lenguazaque y Villapinzón respecto al manejo ambiental y acciones para desarrollar la actividad minera de forma responsable sin afectar los recursos naturales .

v) Jornadas de Responsabilidad Ambiental Empresarial (RAE) y de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) con el sector minero, para establecer y socializar compromisos que ayuden a fortalecer la gestión ambiental en ese sector productivo[9].

5.3.2 Turismo Sostenible

La Corporación acumula experiencia en la formulación de estrategias de turismo de naturaleza en las Reservas Forestales Protectoras (RFP), como en los casos de El Robledal ubicada entre los municipios de Ráquira y Guachetá, la Laguna de Pedro Palo, ubicada entre Bojacá, Tena y La Mesa, y la Reserva Forestal Protectora Productora (RFPP) El Sapo – San Rafael, ubicada en La Calera.

La Corporación ha sido muy activa en la promoción de eventos sobre turismo de naturaleza resaltando la importancia para las regiones del desarrollo del ecoturismo, el turismo de aventura y el turismo rural[10], organizando las iniciativas empresariales que cumplan con los criterios de

[9] https://www.car.gov.co/saladeprensa/car-adelanta-jornadas-de-responsabilidad-ambiental-dirigidas-al-sector-minero

[10] Dentro del ecoturismo se destacan actividades de observación de fauna, reconocimiento de especies vegetales y marinas, senderismo interpretativo y recuperación de fauna y flora; en el turismo de aventura sobresale el buceo, el canotaje, rappel, parapente, torrentismo y montañismo, entre otras; y el turismo rural incluye actividades como cabalgatas, visitas a criaderos de especies pecuarias y conocimiento sobre el manejo de sistemas de producción sostenible en fincas, granjas o haciendas.

sostenibilidad y que dispongan de un amplio portafolio de servicios innovadores y que, a su vez. Cumplan con los siguientes principios de naturaleza[11].

La CAR también ha adelantado la campaña *"Turismo consciente"* una estrategia con la que busca hacer un llamado a la protección de los recursos naturales en actividades turísticas[12], y que busca que los turistas adopten comportamientos que permitan preservar los recursos, entre ellos el buen manejo de los residuos sólidos y orgánicos, el cuidado y ahorro del agua, el tránsito por senderos autorizados y la práctica responsable de actividades como el camping.

5.3.3 Actividad industrial de pequeña y mediana escala

La CAR implementa el programa RED de Empresas Sostenibles (RedES-CAR) donde se muestran los resultados de la transformación productiva de las empresas mediante la aplicación de estrategias de cambio y reconocimiento ambiental. Como resultado del trabajo realizado por la CAR desde el 2013 a 2019 se han reconocido 24 empresas que demostraron el mejoramiento ambiental continuo e implementaron acciones empresariales en sostenibilidad y aprendizaje organizacional. Adicional 29 empresas agrícolas, 20 empresas de alimentos y bebidas, 13 empresas de construcción, 56 empresas industriales y 10 empresas de químicos; realizaron con éxito proyectos de producción más limpia y simbiosis industrial.

RedES-CAR tiene como objetivo incentivar cambios hacia una producción ambientalmente sostenible en redes de empresas y encadenamientos productivos, que combine la formación, creación de capacidades y el seguimiento a la transformación productiva en estas empresas por medio de tres rutas de cambio: producción mas limpia, simbiosis ambiental y gestión integral del agua. En el año 2019 en el territorio CAR existían 474 proyectos de producción más limpia los cuales la mayoría impactan la disminución de residuos en las operaciones de la actividad económica; 25 proyectos de Simbiosis industrial hasta el 2019, los cuales la mayoría impactan la disminución de residuos en las operaciones de la actividad económica y 10 proyectos de gestión integral del agua, los cuales la mayoría están en el sector agropecuario.

Al aplicar la producción más limpia como estrategia de crecimiento verde, se estima que las empresas han logrado el ahorro anual de 2,5 millones de metros cúbicos de agua, 30,4 millones de KWh por eficiencia energética, 90 mil toneladas de CO2e al año tanto por reducción de emisiones de gases efecto invernadero como por captura de carbono, y se ha evitado la generación de aproximadamente 90.000 toneladas de residuos sólidos al año **(RedES-CAR, 2019)**.

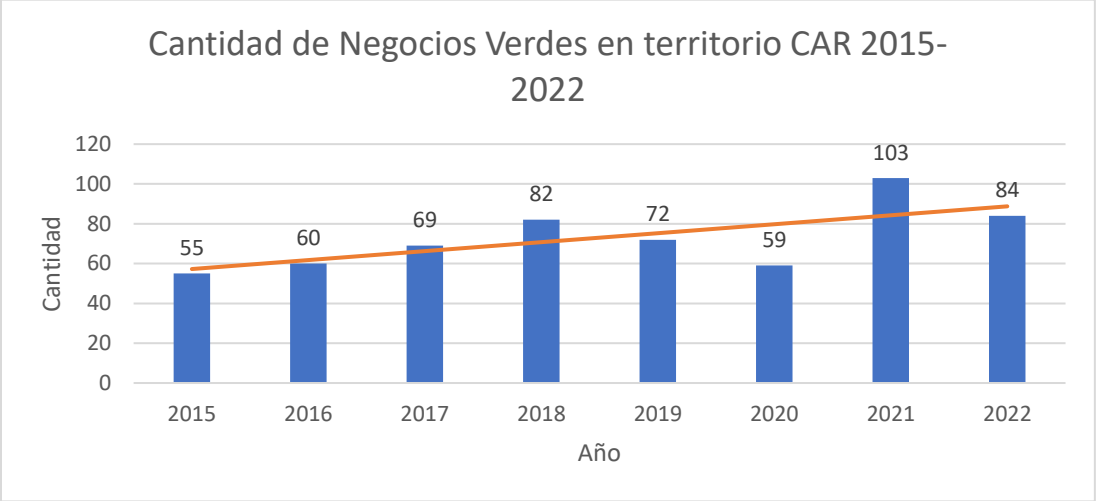
[11] En el Territorio CAR existen 20 empresas ubicadas en 15 municipios: Nimaima, Tocancipá, Cogua, Guaduas, Pacho, Zipacón, Tibirita, Suesca, Bogotá, Tabio, La Calera, San Francisco, Guatavita, Silvania y Nocaima, que se encuentran vinculadas a los Negocios Verdes de la CAR en la categoría de Turismo de Naturaleza.

[12] https://www.car.gov.co/saladeprensa/car-lanza-campana-para-fomentar-el-turismo-consciente-en-cundinamarca-y-boyaca

5.3.4 Negocios Verdes

Los negocios verdes son emprendimientos o empresas que se caracterizan por prestar y comercializar bienes y servicios que tienen un impacto ambiental positivo y que incorporan buenas prácticas ambientales, sociales y económicas. Con la implementación del Programa Regional de Negocios Verdes para esto la CAR ha diseñado acciones especialmente de acompañamiento técnico a negocios verdes en los municipios de la jurisdicción de la Corporación.

Figura 20. **Cantidad de negocios verdes en el territorio CAR entre los años 2015 y 2022**



Fuente CAR, Adecuación propia

La cantidad de empresas o emprendimientos apoyados por la Corporación bajo el programa regional de negocios verdes ha tenido una tendencia creciente durante los últimos 8 años, pasando de 55 empresas apoyadas en 2015 a 84 en el año 2022. Se resalta que el año 2019 tuvo la mayor vinculación con 103 negocios verdes como se puede ver en el Gráfico 37. El acumulado al primer semestre del año 2023 totaliza 603 negocios verdes apoyados por la Corporación. La dirección regional del territorio que cuenta con la mayor cantidad de negocios verdes vinculados es Sabana Centro, seguida de Ubaté y Sumapaz, los municipios en estas regionales donde están ubicados la mayoría de los negocios verdes son Fusagasugá, Fúquene y Tenjo respectivamente.

El 57,2% de los negocios verdes apoyados por la CAR se clasifican en el sector de agrosistemas sostenibles seguido por biocomercio (27,1%) y el aprovechamiento y valorización de residuos (12,8%).

5.4 Cultura ambiental y gobernanza en la gestión ambiental

De manera general, la Educación Ambiental (EA) puede entenderse como parte fundamental del proceso para prevenir problemáticas ambientales y desarrollar estrategias de mitigación de los

mismos; así, es necesario reconocer que la EA busca que distintos grupos poblacionales puedan comprender, a partir de una perspectiva contextual, los elementos que han configurado las relaciones sociedad – naturaleza, para generar reflexiones profundas en los individuos y la sociedad en general, con el fin de movilizar cambios en las relaciones construidas con el entorno.

Con el PGAR 2012-2023, la CAR buscaba principalmente fortalecer una identidad regional; al considerar que parte de las problemáticas ambientales se relacionan con la falta de apropiación simbólica del territorio por parte de los pobladores. Para ello, se reconoce la diversidad de actores que lo habitan, teniendo una gran población en zonas rurales, seguidas por urbanas y periurbanas; cada una de estas con problemáticas particulares de acuerdo a los contextos.

El cumplimiento de las metas relacionadas con educación ambiental, cultura ambiental y participación social, se planteó a partir del desarrollo de 7 proyectos a largo del periodo evaluado (2012-2023): 1. Cultura para la protección ambiental; 2. Educación, Comunicación Y Conocimiento Ambiental; 3. Gestión del conocimiento y la innovación ambiental; 4. Investigación, Desarrollo e Innovación Ambiental; 5. La Identificación y Fortalecimiento de una Cultura Ambiental Territorial - La Visibilización y Apropiación de los Aprendizajes; 6. La Modelación de lo Ambiental en el Desarrollo Territorial desde la Diversidad de Saberes; y 7. Sembrando Agua. Con ellos, la entidad han respondido a diferentes niveles de competencia e influencia en cuanto al grupo objeto de trabajo.

Dado el número de actividades reportadas en los informes de gestión, se hizo necesario establecer tres grandes categorías que permitieran organizar y analizar la información a la luz de la normatividad en educación ambiental, participación ciudadana y gestión del conocimiento vigente:

Tabla 4. **Categorías y componentes para el análisis de actividades de educación ambiental, cultura ambiental y participación social**

CATEGORÍA	COMPONENETE	Política	DESCRIPCIÓN
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Educación Formal	Política Nacional de Educación Ambiental. Decreto 1549 de 2012	Acciones realizadas con Colegios y que involucran a la comunidad educativa (docentes y alumnos)
	Educación No formal		Fortalecimiento de capacidades, dirigiras principalmente a actores comunitarios
	Educación Informal		Acciones desarrolladas para la divulgación de la información y la articulación interinstitucional
PARTICIPACIÓN	Fortalecimiento	Ley 850 de 2023,	Veedurías Ciudadanas, redes de niños y jóvenes, Pueblos indígenas.

	Fomento	Ley 21 de 1991, Ley Estatutaria 622 de 2013	Articulación de nuevos actores y sectores, concursos
	Integración		Vinculación de la comunidad en campañas
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	Gestión interna	Ley 594 de 200	Documentos y trámites internos
	Gestión Externa		Iniciativas y conflictos socioambientales.

Fuente: Elaboración propia

A partir de esta información, se realizó un conteo de las acciones realizadas por cada componente con el fin de tener información cuantitativa, de la siguiente manera: conteo general de las acciones reportadas en los informes de gestión por proyecto de la línea, característica de las acciones realizadas (Categorización) y temática abordada: Residuos sólidos, Recurso hídrico, ecosistemas etc.

El análisis por componente indica que la mayor cantidad de actividades ejecutadas se realizan en el componente de educación ambiental comunitaria (23%), la gestión de conocimiento interna (19%) y la gestión de conocimiento externa (17%).

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**Figura 21. Número de actividades y proyectos reportados, se plasman las actividades de 7 proyectos, 3 de los cuales cuentan con más de 20 actividades dentro del cumplimiento de la meta de la línea estratégica de educación.

Figura 21. Número de actividades y proyectos reportados



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la CAR

Durante el periodo se han implementado 410 actividades relacionadas con educación ambiental, cultura ambiental y participación social. La mayor cantidad de actividades reportadas se enmarcan en los proyecto de comunicación y conocimiento ambiental, diversidad de saberes, estado de los recursos naturales, protección ambiental y sembrando agua. Las actividades desarrolladas en otros proyectos no relacionados con el eje programático cumplen con las metas planteadas para esta línea estratégica y pueden quedar invisibilizadas por no concebirse dentro de esta línea estratégica.

En cuanto a las actividades reportadas, que si bien no se reflejan en esta grafica se destacan las de Educación ambiental escolar (EAE) las cuales involucran acciones y estrategias muy relacionadas con apoyo al fortalecimiento de los PRAES y eco-escuelas, estas acciones incluso van más allá de las competencias de la entidad, pues hacen parte del fortalecimiento y asistencia técnica que Ministerio de Educación, realiza a sus secretarías de educación en temas no solo de proyectos ambientales escolares sino en la formación de formadores y diseños de paquetes pedagógicos. Esto indica el liderazgo que tiene la CAR en temas de educación ambiental en el ámbito escolar y las altas capacidades de los profesionales para el desarrollo de estos procesos.

El proyecto Sembrando Agua se puede considerar como uno de los proyectos más relevantes en esta esta línea que tiene un importante presupuesto asignado. La mayor parte de las acciones desarrolladas se concentran en la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y Emprendimiento social. Sin embargo, el total de acciones que se relacionan con procesos de

educación ambiental y participación son mayores y se relacionan acciones realizadas con los actores sociales en ecosistemas de páramo y humedales principalmente.

5.5 Gestión de la información y el conocimiento en el territorio (I + D + Innovación)

La creación de la Dirección del Laboratorio e Innovación Ambiental DLIA (Acuerdo CAR 28 de 2017), contemplado en el Plan de Acción 2016- 2019[13], es la más importante determinación para la inclusión de las actividades de ciencia y tecnología en la CAR. Su función principal es la de "*consolidar y mantener un sistema de gestión analítica, metrológica y de investigación, desarrollo e innovación, para contribuir a la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para la protección, conservación y buen uso de los recursos naturales, que permita consolidar modelos sostenibles de desarrollo y dé soporte a los procesos de ordenación ambiental y ejercicio de la autoridad ambiental en la jurisdicción".*

La ejecución de las actividades de los tres proyectos estratégicos de la DLIA dentro del plan de acción 2020-2023 han respondido por 13 metas que han contribuido al desarrollo estratégico de la hoja de ruta de la DLIA. En especial, se destaca el avance en know-how científico y tecnológico, infraestructura del laboratorio con tecnología de punta, herramientas de modelamiento y vigilancia tecnológica y las estrategias de divulgación y comunicación. La DLIA ha generado procesos de participación que permiten realzar el papel de la CAR como actor de ciencia y tecnología en correspondencia con los lineamientos del MinCiencias.

Entre las más sobresalientes actividades de DLIA se identifican: (i) desarrollo de treinta (30) nuevas metodologías analíticas y metrológicas con el fin de fortalecer la generación de información estratégica para el desarrollo de la modelación ambiental; (ii) actualizar y ampliar la cobertura de los veintitrés (23) programas de muestreo y análisis para fortalecer la línea base de calidad de agua, (iii) aumentar la cobertura y la optimización tecnológica de la red automática de monitoreo de calidad de agua en la cuenca del Río Bogotá y las 9 cuencas de segundo orden mediante la instalación de 30 estaciones de monitoreo en el territorio; (iv) generar y establecer modelos de bioindicadores para evaluar la calidad ecológica de cuatro (4) cuencas priorizadas para la modelación ambiental en la jurisdicción CAR; (v) fortalecer el monitoreo tecnológico especializado en cuatro componentes ambientales (aire, agua, suelos y componente geológico) en las diez (10) cuencas de segundo orden; (vi) desarrollar los criterios de evaluación de las seis (6) dimensiones para el reconocimiento como Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) CAR fortaleciendo el Sistema de Gestión de la innovación (I+D+i), y; (vii) diseñar y validar doce (12) modelos de servicios en las 3 líneas estratégicas (Servicios Científicos y tecnológicos, Servicios de Innovación Ambiental y Servicios Analíticos y Metrológicos) para fortalecer la gestión de la innovación en el territorio.

También se resalta que en el año 2019 la DLIA recibe la certificación NTC 5801:2018 de su sistema de gestión de la innovación.

[13] En el PAC 2016-2019, Proyecto 4. Estado de los recursos naturales, se formuló la META 4.9: Realizar el cien por ciento (100%) del montaje y puesta en operación del Centro de Investigación Ambiental – CIA

5.6 Ejercicio de la Autoridad Ambiental

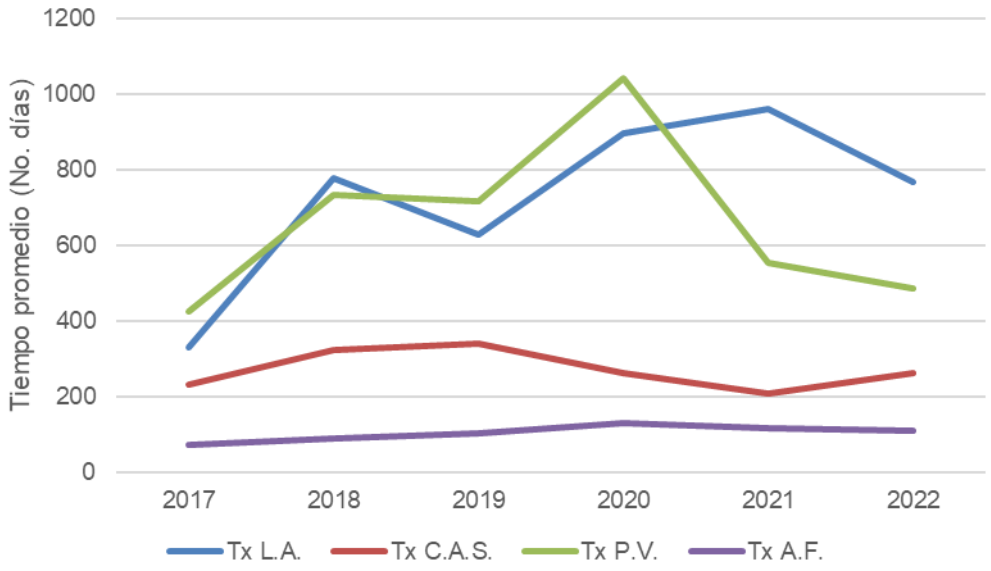
El ejercicio de la autoridad ambiental es un proceso transversal que contribuye al cumplimiento de los objetivos de política ambiental, y permite equilibrar la oferta y la demanda de los recursos naturales renovables. En términos generales el ejercicio de la Autoridad Ambiental es un macroproceso que integra los procesos de: i) Administración de la oferta y control de la demanda de recursos naturales, ii) Régimen sancionatorio y iii) Monitoreo, control y vigilancia de los recursos naturales.

La CAR, abre en promedio 5900 expedientes por año, tanto en y trámites permisivos como derivados de las actividades de control y seguimiento. Las direcciones regionales con una mayor concentración de trámites permisivos son Gualivá (17%), Tequendama (16%) y Sabana Occidente (10%).

Entre los trámites relacionados con la administración y control, el más representativo es la concesión de aguas superficiales con un 76% seguido del permiso de aprovechamiento forestal doméstico con un 15% y en menor medida por permisos de vertimiento (3%).

En relación a la capacidad de respuesta de la CAR frente al gran número de solicitudes de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, se resalta el tiempo de cumplimento de los tramites de las concesiones de agua y de los permisos de vertimiento. No obstante, La Corporación ha venido presentando bajo cumplimiento en los tiempos de respuesta para la atención de trámites ambientales, teniendo en cuenta baja capacidad técnica y operativa, alto índice de solicitudes incompletas y/o mal formuladas, desarticulación de las herramientas tecnológicas para los trámites ambientales, deficientes procedimientos y procesos en la Entidad (Informe de descongestión 2021).

Figura 22. Tiempo promedio de trámites en la CAR

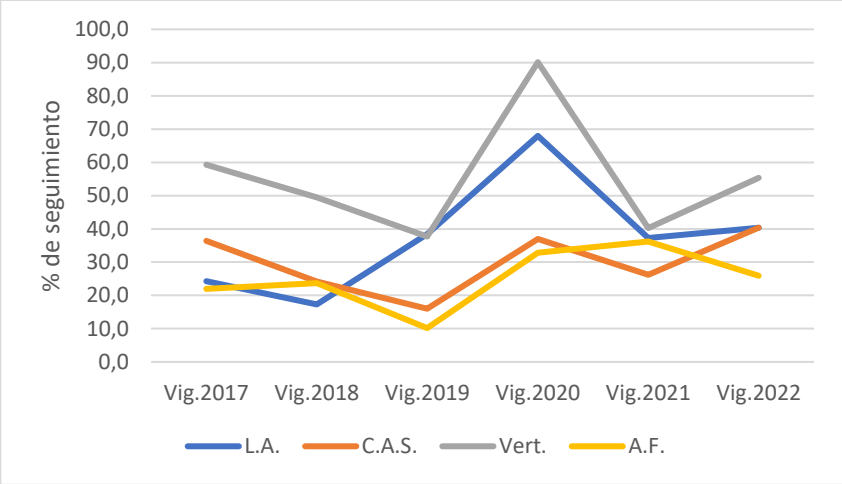


Fuente: Informe de descongestión 2021

TxLA Trámite por licencias ambientales, tx C.A.S Trámites de concesiones de agua superficiales, Tx P.V. Trámites por permisos de veritimiento y Tx A.F Trámites por aprovechamiento forestal.

Debido al gran número de permisos, concesiones licencias y autorizaciones otorgadas, no es posible realizar un seguimiento al cumplimiento de cada una de las obligaciones impuestas. Según el informe de descongestión de tramites a diciembre 31 de 2021, el número de expedientes para control y seguimiento asciende a 26.649 (SAE 2021). El tipo de trámite con mejor desempeño en seguimiento es el de vertimientos, sin embargo, actualmente el porcentaje de seguimiento no supera el 60% de los permisos otorgados.

Figura 23. Porcentaje de seguimiento por tipo de trámite para el periodo 2017 - 2022.

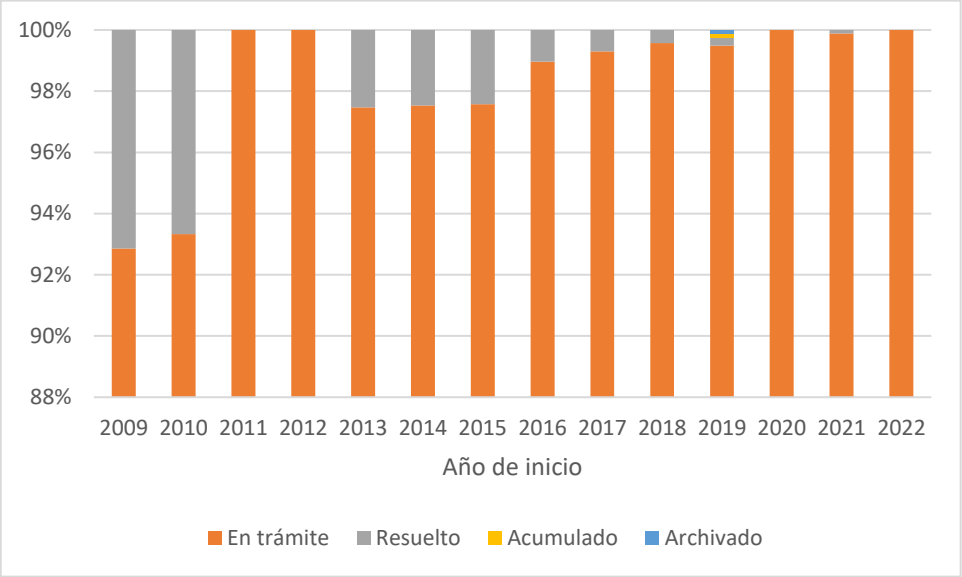


Fuente: IEDI, 2022

Llama la atención el bajo porcentaje de seguimiento de las licencias ambientales relativo al número de expedientes (253), mientras que para las concesiones de agua (14.823), el porcentaje de seguimiento del 50% es significativo.

Respecto al régimen sancionatorio que puede ser iniciado tanto de manera oficiosa como a petición de parte, la CAR debe expedir actos administrativos de sanción o archivo en el marco de lo establecido por la Ley 1333 de 2009. El mayor número de trámites sancionatorios iniciados se concentran en la afectación al recurso hídrico (38%), seguido por la flora (28%) y el suelo (24%). Si bien la ley 1333 de 2009, establece un procedimiento dispendioso para la resolución de los procesos sancionatorios, llama la atención que la mayoría de los procesos continúan el trámite después de la etapa preliminar. No obstante se evidencia una cantidad representativa de procesos abiertos, frente a la cantidad de procesos resueltos.

Figura 24. Estado (porcentaje) de procesos sancionatorios para el periodo 2017 - 2022.



Fuente: IEDI, 2022

La Regional Sabana Centro concentra la mayoría de los procesos sancionatorios seguida de 4 regionales que son Bogotá y Municipios de la Calera, Sumapaz, Alto Magdalena, y Almeidas. Más del 90% de los trámites que se iniciaron desde 2009 se encuentran en trámite y menos del 1% de los procesos sancionatorios iniciados desde el 2016 se han resuelto, lo cual evidencia que en la Corporación estos proceso pueden durar más de 10 años en trámite sin resolverse.

6 ANÁLISIS MULTICAUSAL DEL DESARROLLO REGIONAL SOSTENIBLE

A partir de un modelo presión-estado-respuesta (PER), el cual se define como una herramienta útil para identificar relaciones de acción y respuesta entre actividades económicas y el medio ambiente (OCDE, 2003), se construyó un modelo para analizar las relaciones multicausales que permiten generar un crecimiento económico de la mano con una sostenibilidad del medio ambiente.

Las variables dispuestas para la construcción del modelo multicausal se presentan en la Tabla 5, clasificadas dentro del esquema PER y dentro de una categoría adicional que agrupa variables estructurales.

Tabla 5. Variables disponibles para la construcción del modelo multicausal de desarrollo sostenible de la CAR.

Var. de presión	Var. de estado	Var. de respuesta	Var. estructurales
• Población • Actividad económica	• Indice de Huella Espacial Humana (IHEH)	• Negocios verdes • Carreras verdes • Residuos	• Ocupación • Índice de Pobreza Multidimensional

• Cabezas de ganado • Producción minera • Producción agrícola • Residuos generados	• Grado de Desertificación • Porcentaje de Ha subutilizadas. • Porcentaje de Ha. sobreutilizadas.	aprovechados • Inv. en conocimiento del riesgo • Inv. en gestión del riesgo	• Productividad

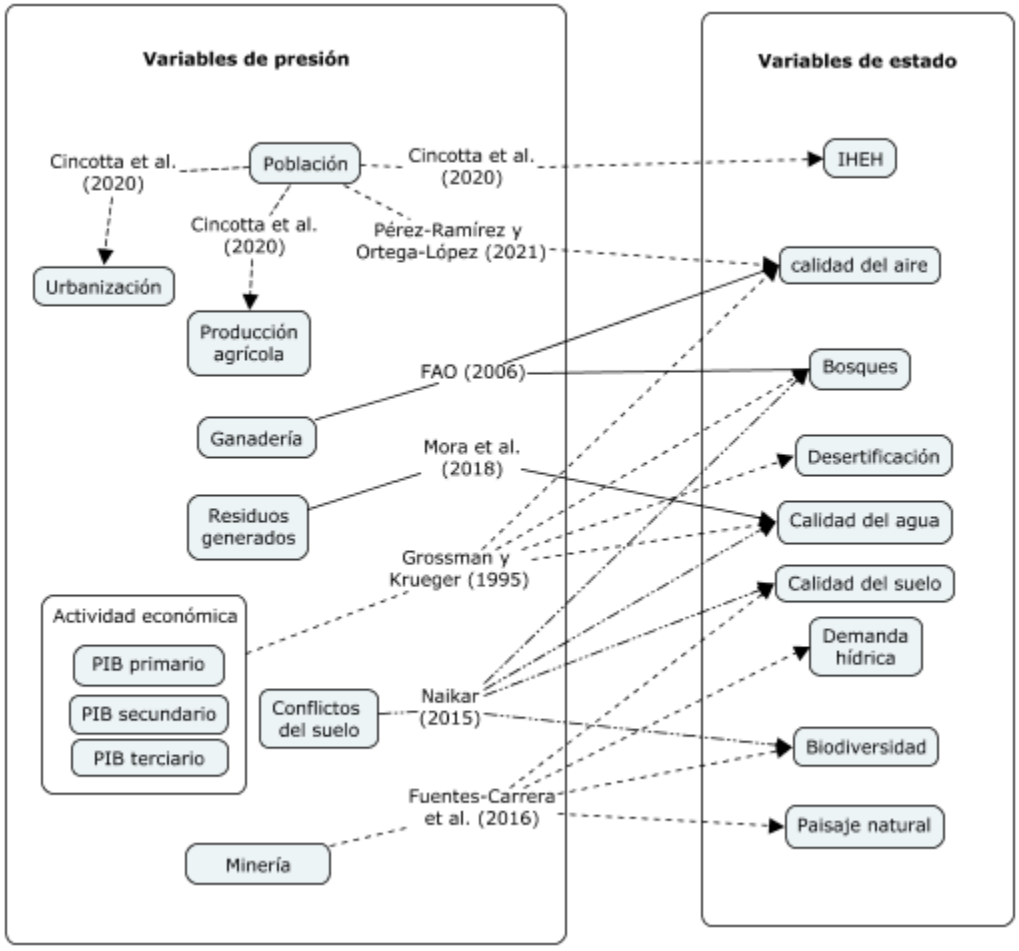
Fuente: elaboración propia

El IHEH que se calculó a partir de las siguientes dimensiones espaciales: intensidad del uso del suelo, tiempo de intervención antrópica sobre ecosistemas y la vulnerabilidad biofísica. Contiene 11 variables: uso del suelo (coberturas antrópicas vs coberturas naturales), densidad de la población rural, distancia a carreteras, distancia a asentamientos humanos, índice de fragmentación de vegetación natural, índice de biomasa relativo al potencial natural, tiempo de intervención antrópica, índice de fertilidad del suelo, pendiente, disponibilidad de humedad y el índice de especies de rango de distribución pequeña o especies endémicas. El IHEH es un índice de acumulación, lo que significa que su valor se interpreta en relación con un período anterior. Entre más alto sea el valor del IHEH, significa que mayor es la presión humana sobre los ecosistemas. Se utilizan los siguientes umbrales para definir el estado de impacto humano en el paisaje: 0-15 es natural, 15-40 es bajo, 40-60 es medio, mayor a 60 es alto.

Para el análisis se construyen una serie de tablas de correlación que evidencian conexiones multicausales y se sustenta a partir de la revisión de literatura. las conexiones más relevantes descritas en la revisión de literatura entre las variables de presión y las variables de estado. El recuadro de la parte derecha presenta las variables de estado ambiental estudiadas las cuales reciben algún tipo de presión.

La Figura 25 muestra las conexiones más relevantes descritas en la revisión de literatura entre las variables de presión y las variables de estado. El recuadro de la parte derecha presenta las variables de estado ambiental estudiadas las cuales reciben algún tipo de presión. El IHEH recibe una presión poblacional, la calidad del aire una presión de la industria y la ganadería, de la actividad económica y de la población; los bosques una presión de la ganadería y de la actividad económica; la calidad del agua de los residuos generados y de la actividad económica; la demanda hídrica de la minería; el paisaje natural y la biodiversidad de la minería también y la calidad del suelo y la desertificación de la actividad económica y la minería.

Figura 25. Esquema de conexiones multicausales de variables de estado y presión



Fuente: elaboración propia

Estas relaciones enmarcan en general la hipótesis planteada del modelo PER (OCDE, 2003), donde el estado ambiental de hoy está determinado por las presiones ambientales del pasado. El estado ambiental de los territorios de la jurisdicción de la CAR está determinado por las presiones ejercidas en el pasado, demostrando que los territorios con mejor estado ambiental son aquellos que tienen o tuvieron menores indicadores de presión.

Por su parte, las variables de respuesta también enmarcan otra parte de la hipótesis planteada del modelo PER (OCDE, 2003): los territorios con indicadores de respuesta más altos coinciden con aquellos que registran mayores presiones ambientales en el pasado.

La Tabla 6 muestra las correlaciones existentes entre las variables de estado y presión.

Tabla 6. Correlaciones: entre variables de estado y variables de presión ambiental

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) IHEH2018	1,0000				

(2) DemanHid2018	0.4488*	1,0000			
(3) DeserCat2020num	0.5578*	0.1761	1,0000		
(4) ica2021	-0.2438	-0.2755	-0.1969	1,0000	
(5) TasaDeforest2016	0.1275	0.0452	0.1119	-0.3001*	1,0000
conf_sobreu_totalNOR	-0.1408	0.0129	-0.1392	-0.0071	-0.0639
conf_subu_totalNOR	-0.1482	-0.0705	-0.1838*	0.1160	-0.1077
conf_sin_conf2018	-0.2513*	-0.2955*	-0.1046	-0.1554	0.0123
HaAfecFenoHidro2016NOR	-0.4523*	-0.1650	-0.5076*	0.3097*	-0.0526
EvenDesastresTot	0.1113	-0.0642	0.0538	-0.0980	-0.1800*
Pob_total2018	0.1241	0.2524*	0.0197	-0.1696	0.0118
Pob_total2018Den	0.3075*	0.5194*	0.1271	-0.2358	0.1098
PIB_SecTer2018	0.3107*	0.4574*	0.1954*	-0.3028*	0.0438
PIB_total2017	0.3115*	0.4659*	0.1859*	-0.2948*	0.0479
PIB_Primario2017	-0.0441	-0.0624	-0.1072	0.1217	0.0199
PIB_Secundario2017	0.3004*	0.4219*	0.2431*	-0.2355	0.0838
PIB_Terciario2017	0.2683*	0.4135*	0.1223	-0.2836*	0.0086
ina_elim_extot2018	-0.5034*	-0.1519	-0.3302*	0.0713	-0.0330
ProdAgrícolaton2018	-0.1010	-0.0516	-0.1947*	-0.0041	-0.0924
cabezasganado2018	0.0758	0.0037	-0.0325	0.0817	0.0094
ProdMineraleston2018	0.1653*	0.3347*	0.2144*	-0.1394	0.2674*
ProdAgrícolaton2018NOR	-0.2384*	-0.1073	-0.2217*	0.0072	-0.1077
cabezasganado2018NOR	-0.0116	-0.1384	-0.1233	0.3372*	0.0530
ProdMineraleston2018NOR	0.0243	-0.1436	0.2454*	0.2627*	0.5480*

Fuente: elaboración propia

Nota: las correlaciones con asterisco (*) son aquellas correlaciones con un nivel de confianza mínima del 90%.

Al evaluar las correlaciones del IHEH de 2018 frente a las variables de presión fue encontrado que esta tuvo una correlación negativa frente al número de Ha. sin ningún conflicto del suelo (-0,25*), lo que sugiere que un aumento al número de Ha. con algún tipo de conflicto del suelo aumenta el IHEH. Los conflictos por el uso del suelo no permiten que la tierra pueda alcanzar su máximo potencial, ya sea porque se le da un uso que no corresponde a su planificación optima, dejando inoperantes los instrumentos de política pública, o porque el desgaste del suelo al ser utilizado en otras actividades hace que la tierra no sea productiva en el largo plazo.

Además, fue encontrado una correlación positiva entre la densidad poblacional de 2017 y el IHEH de 2018 (0,30*), lo que muestra que presión poblacional hace que los territorios más poblados registren un mayor IHEH. La población ejerce presión desde el momento de su asentamiento, al reemplazar áreas naturales por áreas construidas, pero, además, por las actividades sociales y económicas desarrolladas en el territorio, no obstante, la correlación entre la población bruta y el IHEH resultó no ser significativa. Una correlación de 0,3* entre el IHEH y la densidad poblacional, cuando la correlación del IHEH frente a la población bruta no es significativa, muestra que el territorio tiene la

capacidad de recibir la población venidera, ya sea por crecimiento poblacional o por migración; pero debe planearse la concentración de esta población a fin de que no represente en un deterioro del estado ambiental del futuro.

Frente al PIB, el IHEH 2018 mostró una correlación con el PIB total del 2017 (0,46*) y con el PIB secundario (0,30*) y terciario de 2017 (0,27*), mostrando evidencia de la presión ejercida por la actividad económica en los territorios con un mayor IHEH. La actividad económica actúa como un reflejo de las actividades ejercidas por empresas en el territorio y al ver que las correlaciones son significativas para el sector secundario y terciario, se evidencia que son estos sectores los que hacen que la huella humana sea mayor. No obstante, la alta presión de la actividad económica también es explicada por la concentración poblacional y la búsqueda de empleo, lo que representa ser una presión conjunta, pero que es contrarrestada con gestión ambiental publico privada.

Además, el índice registró una correlación positiva con la producción de minerales de 2018 (0,16*). Esto muestra que la minería si tiene un efecto sobre el estado ambiental de la jurisdicción. De hecho, las actividades mineras no representan una presión menor por tener una correlación relativamente menor a las correlaciones vistas con anterioridad porque al ser la minería un sector que depende de la disponibilidad de los minerales en el subsuelo es un sector que no experimenta transiciones de localización como lo hacen otros sectores y por ende no tiene un patrón geográfico definido como si lo tiene el sector secundario y terciario.

Al evaluar la demanda hídrica de 2018, es importante resaltar que estuvo altamente correlacionada con el IHEH de 2018 (0,45*) de manera positiva lo que implica que las correlaciones de esta variable de estado con las variables de presión sean muy similares a las vistas con el IHEH. Y efectivamente al ver la correlación de la demanda hídrica frente al número de Ha. sin ningún tipo de conflicto del suelo es negativa (-0,29*), frente a la densidad poblacional es positiva (0,52*), frente a la actividad económica es positiva (total: 0,46*; secundario: 0,42; terciario: 0,41*) y frente a la producción minera es positiva (0,33*). Además, esta variable muestra una correlación positiva con la población bruta (0,25*).

Al estudiar el nivel de desertificación de 2020, es importante resaltar que, al igual que la demanda hídrica, presenta una correlación positiva con el IHEH de 2018 (0,56*), por lo que no es sorpresa observar correlaciones similares. La correlación del nivel de desertificación frente a la actividad económica es positiva (0,19*), no obstante, al desagregar la correlación por sectores solo se evidencia con el sector secundario (0,24*). Esto muestra que el nivel de desertificación recibe una presión evidente de las actividades industriales. Por su parte, la producción minera de 2018 muestra una correlación positiva (0,24*) con la desertificación de 2020, por lo que muestra el efecto negativo de esta actividad sobre el suelo.

La variable de calidad del agua no registró correlaciones acordes y significativas debido a que esta es una variable que tiene un enfoque desde los cuerpos hídricos y al ser comparada con variables con un enfoque municipal no resulta ser precisa la correlación.

Respecto a la respuesta, las correlaciones indican que para los negocios verdes, se evidencia correlaciones positivas y significativas con el índice de movilización de recursos (0,26*) el índice de ejecución de recursos (0,28*), el índice de gobierno abierto y transparente (0,29*) y con la medición de desempeño municipal (0,38*). Estas correlaciones muestran que los negocios verdes están presentes en donde la gestión pública es más eficiente. Una buena gestión municipal es una garantía para que el emprendimiento verde disminuya los riesgos encontrados en los primeros años de consolidación empresarial, además, hace que las empresas existentes traigan nuevas inversiones por la confianza transmitida por la gestión pública.

Al evaluar las correlaciones de la inversión en conocimiento del riesgo, es evidente una correlación positiva frente a el índice de movilización de recursos (0,20*), el índice de ordenamiento territorial (0,31*) y la medición de desempeño municipal (0,23*), lo que es deseable para que la inversión sea bien ejecutada.

Además, la inversión en conocimiento del riesgo se relaciona positivamente con el PIB per cápita del sector terciario (0,23*), lo que muestra que la inversión está presente en los territorios que son más productivos en el sector primario, lo que es deseable al formar un ciclo virtuoso de inversión y crecimiento económico.

La inversión en conocimiento del riesgo presenta una correlación positiva frente al número de eventos de desastres (0,22*) pero negativa frente al número de Ha. afectadas por fenómenos hidrometeorológicos (-0,21). Lo que muestra que dicha inversión está bien direccionada, pero podría mejorar al integrar en su distribución las Ha. afectadas por eventos hidrometeorológicos.

7 CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las principales conclusiones del diagnóstico:

Los esfuerzos en cofinanciación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y seguimiento y control de vertimientos han revertido la tendencia de deterioro de la calidad del agua, aunque sus niveles son aún inferiores a los observados en 2014/2015. El 67% de los puntos de monitoreo en el territorio CAR sigue estando en condiciones regulares, malos y muy malos del índice de calidad del agua. A pesar de una leve mejoría, persiste el empeoramiento en la calidad del agua respecto al 2014. Esto también se refleja en el incumplimiento en los objetivos de calidad de sólidos suspendidos (38%) y un (19%) en contaminación orgánica. Se resalta la gestión de la Corporación para la cofinanciación de sistemas de tratamiento de aguas residuales en la mitad de los municipios de la jurisdicción el seguimiento al 100% de planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) y los avances en la adopción de planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH).

La Corporación enfrenta condiciones moderadas y altas de escasez hídrica en las cuencas de su jurisdicción y ha mejorado las coberturas naturales de las microcuencas abastecedoras e implementado instrumentos de planificación y seguimiento al uso del agua. Sin embargo, aún falta mejorar la legalización de usuarios del agua y un mayor cobertura de planes de ahorro y uso del agua para una administración más efectiva del recurso hídrico especialmente en las cuencas donde se presentan condiciones de escasez críticas y riesgos altos de desabastecimiento.

Respecto a la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, se evidencia una tendencia en recuperación de las coberturas naturales en el territorio CAR durante la última década y en especial de los bosques. Las coberturas naturales se encuentran en un 37% del territorio CAR y han aumentado en 10% en la última década. Sin embargo, la conservación de los ecosistemas estratégicos de páramos y humedales enfrentan retos importantes debido al porcentaje significativo de coberturas intervenidas al interior de las zonas delimitadas o cartografiadas de dichos ecosistemas y en particular los humedales. Igualmente se resalta que la Corporación ha logrado avances significativos en el manejo de especies amenazadas e invasoras. En el territorio CAR se encuentra el 9% de las especies amenazadas del país y la Corporación implementa planes de manejo de las especies amenazadas principalmente las de flora (65%). Por otra parte existe una gran amenaza en la biodiversidad por presencia de especies invasoras de flora (57) y en menor medida de fauna (23). Al respecto la Corporación implementa planes de manejo y control de las especies invasoras principalmente las de fauna (43%).

Se evidenció avances significativos en la declaratoria y administración de áreas protegidas en el territorio CAR. En la última década la CAR casi duplicó las áreas protegidas bajo su administración (173.508 ha). Actualmente el 20% del territorio CAR se encuentra protegido, aunque por debajo de la meta mundial del 30%. El sistema de áreas protegidas tiene buena cobertura (83%), media representatividad (58%) ecosistémica y manejo (47%).

La problemática de calidad del aire es localizada y no se evidencia mejoría. Los problemas de calidad del aire se concentran en material particulado (PM2.5 y PM10) y en cuatro sitios: Bogotá, Soacha, Ráquira y Madrid Cuatro estaciones reportan valores por encima de la norma entre el 8% y 21% del tiempo en niveles dañinos para la salud. La calidad del aire se empeoró en Ráquira y Soacha. En 2014 ninguna estación reportaba valores por fuera de la norma. Por otra parte, las emisiones departamentales de GEI han crecido en 31% en la década 2008-2018. Las principales fuentes de emisión son el sector transporte (34%), agropecuario (25%), industria (15%). Los principales aumentos en GEI provienen de los procesos industriales y el transporte.

La totalidad del territorio cuenta con instrumentos de ordenamiento ambiental y determinantes para ser incorporadas en los instrumentos municipales de ordenamiento territorial. Sin embargo existen barreras en la incorporación efectiva de los determinantes por no actualización formal de los POT, EOT y PBOT. Más del 76% (80) de los municipios tienen su POT (POT, PBOT, EOT) vencido, es decir, su puesta en vigencia fue hace más de 12 años. La mitad de los municipios (51,43%) concertaron su POT con la CAR. 40,0% de POT concertados, 52,4% de PBOT concertados y 52,7% de EOT concertados. Igualmente se analizó que existen conflictos potenciales para la inclusión de áreas de protección de los POMCA en el ordenamiento territorial ya que las áreas de protección zonificadas en los POMAC presentan más del 50% de su delimitación en usos enfocados a la producción (ganadería y agricultura).

El territorio CAR se encuentra mejor preparado para gestión del riesgo de desastres de origen hidrometeorológico sin embargo enfrenta una tendencia creciente de amenazas que se verán incrementadas por el cambio climático. En el territorio CAR se presentó el mayor porcentaje (14%) de emergencias en el periodo 2010-2020. Durante el periodo 2010-2020 el número de emergencias se aumentó por 8 con respecto a la década anterior. Las emergencias hidrometeorológicas en el periodo 2010-2020 se triplicaron respecto a las reportadas en el periodo 1999 – 2009, las emergencias generadas por incendios forestales aumentaron 26 veces y las de origen geológico (asociadas a deslizamientos y fenómenos de remoción en masa) aumentaron 4 veces. El tipo de eventos con mayor personas afectadas fueron las inundaciones y deslizamientos. Durante el periodo 2010-2020 las personas afectadas por desastres fueron 343.029, 3,5 mayor que la década anterior, el 76% de la afectación la causó las inundaciones y el 11% los deslizamientos. Existe un avance significativo en el conocimiento del riesgo con la formulación y adopción de los POMCA los cuales contienen análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en toda la jurisdicción y son un insumos para ordenamiento territorial. Sin embargo se evidenciaron limitaciones metodológicas que sobrestiman el área en riesgo, los análisis de vulnerabilidad no consideran las características intrínsecas de los elementos expuestos a los tipos de eventos amenazantes, se trabaja bajo el concepto de vulnerabilidad total y se emplea la misma vulnerabilidad para todos los eventos. En todo caso se tiene identificado que el 47% del territorio tiene riesgo alto por movimientos en masa, 67% por incendios y 12% por inundaciones.

La gestión ambiental urbana evidencia resultados significativos en el aprovechamiento de residuos sólidos y zonas verdes. En 2021 se aprovecharon 291 t/dia de residuos 190 veces lo que se aprovechaba en 2016. Sin embargo este nivel aún no es suficiente para cambiar la tendencia de crecimiento de los residuos dispuestos en relleno y aplazar su vida útil. En los próximos tres años se

termina la vida útil de los rellenos donde se dispone más del 90% de los residuos generados en el territorio CAR. Por otra parte, los municipios del territorio CAR tienen altos estándares de zonas verdes urbanas por habitante con pocas excepciones superan el 6m2/hab.

Las actividades de educación y cultura ambiental y la participación social apoyaron transversalmente los proyectos misionales de la entidad aunque sin información adecuada para evaluar su resultado. Durante la última década se han implementado 410 actividades de educación ambiental, cultura ambiental y participación social que apoyan transversalmente los programas y proyectos de la entidad. Las áreas donde se realiza el mayor número de actividades son comunicación y conocimiento (15%), diversidad de saberes (14%), recursos naturales (13%), protección ambiental (12%) y agua (10%). La mayor cantidad de actividades se dirigen a las comunidades, seguidas por gestión interna del conocimiento. A pesar de lo anterior se presenta dificultades en evaluar el componente debido a que no se cuenta con indicadores de resultado. p.ej. Número de personas involucradas y/o beneficiadas.

A pesar de grandes esfuerzos en atención de trámites persisten acumulación y tiempos excesivos en licencias y permisos de vertimiento. La mayor cantidad de solicitudes recibidas por la CAR corresponden a concesiones de agua y aprovechamiento forestal. A pesar del mejoramiento en la última década aún se presenta acumulación de solicitudes de licencias ambientales y permisos de vertimiento. Los tiempos promedio de los permisos de vertimiento y licencias ambientales superan 500 días aunque han disminuido en el cuatrenio. Se explica por la baja capacidad técnica y operativa, alto índice de solicitudes incompletas y/o mal formuladas, desarticulación de las herramientas tecnológicas para los trámites ambientales, deficientes procedimientos y procesos en la entidad. A pesar del aumento significativo de este cuatrenio, el porcentaje de expedientes con seguimiento es bajo. En el 2022 se realizó seguimiento al 35% de las concesiones, 22% de los permisos de vertimiento y 31% de las licencias.

Se evidencia un incremento significativo de procesos sancionatorios en la última década pero sin resolver. Procesos sancionatorios se concentran en afectaciones al agua, la flora y el suelo. Se evidencia una tendencia creciente de inicio de procesos sancionatorio durante los 5 años sin embargo de acuerdo con los reportes, se estima que tardan más de 10 años en resolverse.

8 Referencias bibliográficas

Acevedo-Ramos, J. A., Valencia, C. F., & Valencia, C. D. (2023). The Environmental Kuznets Curve hypothesis for Colombia: impact of economic development on greenhouse gas emissions and ecological footprint. Sustainability, 15(4), 3738.

Ambiente, S. D. (n.d.). ¿Sabes qué son los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y cómo disponerlos desde tu casa o empresa? Secretaria Distrital de Ambiente, Bogotá.

Andrade, G. I., Armenteras, D., Muñoz, A., Romero-Ruiz, M. H., & Retana, J. (2018). Land-use change in Colombia: A systematic review of the evidence and implications for biodiversity conservation. Perspectives in Ecology and Conservation, 16(1), 17-25.

ANDI. (n.d.). ANDI mas país. Retrieved from https://www.andi.com.co/Home/Seccional/5-bogota-cundinamarca-boyaca

Ángel, C, Rondón I, Vanegas, D, Ocampo, R, Pinto, E, Vinchery, P, Sánchez,a, Hernández, C, Rodríguez, M. (2012.). Plan de Gestión Ambiental Regional - PGAR. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.

Arango-Aramburo, S., Arroyave-Giraldo, L., & García-Céspedes, S. M. (2018). Análisis del aporte del sector de los negocios verdes en el crecimiento económico de Colombia. Gestión y Ambiente, 21(2), 87-103.

Arias, C. A. (n.d.). PIENSA UN MINUTO ANTES DE ACTUAR : GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS. Ministerio de Ambiente .

Asuntos Ambientales, S. y. (n.d.). Residuos Peligrosos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (2004). Economic growth second edition.

Bermúdez G. O., 2004. La importancia de la educación ambiental y las culturas locales en un mundo globalizado. Ambiente e Educação, 9: 29-37.

Brock, W. A., & Taylor, M. S. (2005). Economic growth and the environment: a review of theory and empirics. Handbook of economic growth, 1, 1749-1821.

CAR. (2015). Diagnóstico salinización jurisdicción CAR . Bogotá: CAR.

CAR. (2016). Actualización del POMCA del río medio y bajo Suárez. Tomo V Diagnóstico. Bogotá, D.C.

CAR. (2016). INFORME DE GESTIÓN 2013-2015. Bogotá D.C.: CAR.

CAR. (2017). AJUSTE (ACTUALIZACIÓN) DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO GARAGOA – SZH 3507. Bogotá, D.C.

CAR. (2018). Actualización POMCA Río Medio y Bajo Suárez. Bogotá, D.C.

CAR. (2019). Actualización y Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Seco y otros directos al Magdalena. Bogotá, D.C.

CAR. (2019). Formulación POMCA Río Carare - Minero . Bogotá D.C.

CAR. (2019). Indicador de porcentaje de suelos de proteccion.

CAR. (2020). INFORME DE GESTIÓN 2016 - 2019. Bogotá D.C.: CAR.

CAR. (2020). Plan de acción cuatrienal 2020 - 2023. Bogotá, D.C.

CAR. (2020). Actualización y ajuste POMCA del Río Negro. Gestión del Riesgo Tomo V. Bogotá, D.C.

CAR. (2020a). Diagnóstico reliminar del proceso de degradación de suelos por desertificación en la Jurisdicción - CAR a Escala 1:100.000. Bogotá D.C.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.

CAR. (2020b). Priorización de la degradación de suelos por contaminación en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. Bogotá: CAR.

CAR. (2021). Informe de avance en el cumplimiento del PAC 2020 - 2023. VIgencias 2020, 2021 y 2022. Bogotá D.C.: CAR.

CAR. (2022). BOLETÍN MENSUAL MENSUAL DE CALIDA DE AIRE CAR.

CAR. (2022). Actualización y ajuste POMCA Río Negro - FASE DIAGNÓSTICO. Bogotá D.C.

CAR. (2022). Actualización y ajuste POMCA Río Negro - FASE FORMULACIÓN. Bogotá, D.C.

CAR & GPR. (2021). Zonificación de la Línea Base de Degradación de Suelos por Erosión a Escala 1:25.000 en la Jurisdicción CAR, vol. II. . Bogotá, D.C.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) y Geología Regional y Prospección S.A.S.

CAR & GPR. (2021). Zonificación de la Línea Base de Degradación de Suelos por Erosión a Escala 1:25.000 en la Jurisdicción CAR, vol. II. . Bogotá, D.C.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) y Geología Regional y Prospección S.A.S.

CAR. (2015). Diagnóstico salinización jurisdicción CAR . Bogotá: CAR.

CAR. (2020a). Diagnóstico reliminar del proceso de degradación de suelos por desertificación en la Jurisdicción - CAR a Escala 1:100.000. Bogotá D.C.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.

CAR. (2020b). Priorización de la degradación de suelos por contaminación en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. Bogotá: CAR.

CAR - CORPOGUAVIO - CORPORINOQUIA - CORPOCHIVOR - FONDO ADAPTACIÓN - AGS. (2019). RESUMEN EJECUTIVO - FASE DE DIAGNÓSTICO. Bogotá D.C.: CAR - CORPOGUAVIO - CORPORINOQUIA - CORPOCHIVOR - FONDO ADAPTACIÓN - AGS.

CAR - CORTOLIMA. (2023). PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO SUMAPAZ (COD. 2119) LOCALIZADA EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA Y TOLIMA. Bogotá D.C.: CAR - CORTOLIMA.

Carlos Francisco Ortiz-Paniagua and Mario Gómez. Crecimiento económico y calidad ambiental en América Latina, perspectiva desde Kuznets, 1970-2016. Econ: teor. práct. 2021. DOI: 10.24275/etypuam/ne/552021/Ortiz

Carreño-Ortiz, A., & Valencia-Salazar, C. (2017). Assessment of air pollution caused by industrial emissions in Cundinamarca, Colombia. Revista Facultad de Ingeniería, 26(45), 53-64.

Chaves, C. E., & Pulido-Velázquez, D. (2018). Evaluation of soil pollution caused by industrial waste in Cundinamarca, Colombia. DYNA, 85(206), 37-43

Cincotta, R. P., Wisnewski, J., & Engelman, R. (2020). Human Population Dynamics and Nature Conservation. In Encyclopedia of the World's Biomes (pp. 1-9). Elsevier.

CONSORCIO HUITACA . (2017). AJUSTE DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO ALTO SUÁREZ - FASE DE FORMULACIÓN RESUMEN EJECUTIVO. Bogotá D.C.: CAR.

CONSORCIO HUITACA . (2018). Actualización POMCA Río Bogotá . Bogotá D.C.

CONSORCIO RÍO GARAGOA. (2018). ACtualización POMCA Río Garagoa - Fase de Diagnóstico - 08. Análisis situacional. Bogotá D.C:: CAR.

Correa Restrepo, F. (2007). Crecimiento económico, desigualdad social y medio ambiente: evidencia empírica para América Latina. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 6(10), 12-30.

Defensoria del Pueblo. (2023 (Año de Consulta)). Defensoria del Pueblo. Obtenido de https://www.defensoria.gov.co/participacion-ciudadana

Departamento Administrativo Nacional de Estadistica. (2023- Año de consulta-). Departametno Administrativo Nacional de Estadistica DANE. Obtenido de Guia para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores: https://www.dane.gov.co/files/planificacion/fortalecimiento/cuadernillo/Guia_construccion_interpretacion_indicadores.pdf

DNP. (2017). Diagnóstico de crecimiento verde. Análisis macroeconómico y evaluación del potencial del crecimiento verde en Colombia. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Mision%20Crecimiento%20Verde/diagnostico/Diagnostico%20Crecimiento%20Verde%20ISBN%20digital.pdf

DNP. (2018). Documento CONPES Política de crecimiento verde. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaci%C3%B3n%20Pol%C3%ADtica%20de%20Crecimiento%20Verde.pdf

DNP. (2021). Medición del desempeño de entidades territoriales. Bogotá: DNP.

DNP. (2022). Índice territorial de crecimiento verde Guía práctica de interpretación. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/230224_guia-interpretacion-ITCV.pdf

Edward B. Barbier, 2004. "Water and Economic Growth," The Economic Record, The Economic Society of Australia, vol. 80(248), pages 1-16, March. DOI: 10.1111/j.1475-4932.2004.00121.

Ellison, W. D. (1947). Soil Erosion. Soil Sci. Soc. Am. Proc, 12, 479-84.

ENNCO S.A. LONJACUN - CONSORCIO POMCA 2015 054. (2018). POMCA RIO CARARE MINERO - Fase Diagnóstico - Capítulo VII. Bogotá D.C.: CAR.

Estudio Nacional del Agua ENA (2018). Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales (IDEAM). ISBN 978-958-5489-12-7.

Estudio Nacional del Agua ENA (2022). Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales (IDEAM). ISBN 978-958-5489-12-7.

Etter, A., McAlpine, C., Wilson, K., Phinn, S., & Possingham, H. (2006). Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia. Agriculture, Ecosystems & Environment, 114(2-4), 369-386.

FAO (2006). Livestock's long shadow: Environmental issues and options.

Fondo Adaptación, CAR. (2017). Ajuste y actualizaci'n del POMCA del Río Bogotá. Fase Formulación. Bogotá D.C.

Friedman, B. A., Cox, P. L., & Tribunella, T. (2011). Relationships among world governance indictors and national per capital income weighted by environmental sustainability. The BRC Journal of Advances in Business, 1(2), 37-54.

Fuentes-Carrera, L. E., Pardo, L. M., & Castillo, J. (2016). The mining industry in the territory of Cundinamarca, Colombia: Environmental impacts and management challenges. Resources Policy, 49, 77-83.

Función Pública. (2020). Líneamiento Técnico del Gestión del Conocimiento y la innovación. Bogotá: Función Pública.

Gene M. Grossman, Alan B. Krueger, Economic Growth and the Environment, The Quarterly Journal of Economics, Volume 110, Issue 2, May 1995, Pages 353–377, https://doi.org/10.2307/2118443

Gobernación de Cundinamarca. (2019). Análisis departamental de Gestión del riesgo de desastres. Documento soporte del PDGRD de Cundinamarca. Bogotá D.C.

Gómez, J. Á., Pérez, J. R., Hidalgo, L. M., & Kallis, G. (2016). The environmental impacts of mining in Colombia: A critical review. Resources Policy, 47, 62-69.

Gómez, L. M., Madera, C. A., & Giraldo, A. (2020). Water pollution by agrochemicals in Cundinamarca, Colombia: An overview. Revista Facultad de Ciencias Básicas, 16(2), 106-119.

Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. The Quarterly Journal of Economics, 110(2), 353-377.

Hoekstra AY, Mekonnen MM. The water footprint of humanity. Proc Natl Acad Sci U S A. 2012 Feb 28;109(9):3232-7. doi: 10.1073/pnas.1109936109

IDEAM. (2011). Boyacá. Obtenido de www.ideam.gov.co: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.car.gov.co/uploads/files/5b8d3f574ee71.pdf

IDEAM & UDCA. (2015). Síntesis del estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia. Bogotá: IDEAM - MADS.

IDEAM. (2023). Cundinamarca. Recuperado el 30 de 06 de 2023, de www.ideam.gov.co: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/cundinamarca_texto.pdf

IDEAM. (2023). WWW.IDEAM.GOV.CO. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/boyaca_texto.pdf

IDEAM. (2023). Suelos en Colombia. Obtenido de http://www.ideam.gov.co/web/siac/sueloscolombia

IDEAM y U.D.C.A. (2015). Protocolo para la identificación y evaluación de la degradación de suelos por erosión. Bogotá: IDEAM - MADS -U.D.C.A.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA. (2017). Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. Tercera Comunicación. Bogotá, D.C.: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, FMAM.

IGAC & CORPOICA. (2002). Zonificación de los conflictos de uso de las tierras del país. Capítulo IV: Uso adecuado y conflictos de uso en las tierras en Colombia. Bogotá.

IGAC & CORPOICA. (2002). Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia. Capítulo 3: cocación de uso de las tierras de Colombia. Bogotá.

IGAC. (2018). Sistema de Clasificación Geomorfológica Aplicado a los Levantamientos de Suelos. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.

IGAC. (2021). CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO. Bogotá: IGAC.

IGAC. (2023). Glosario. Obtenido de https://www.igac.gov.co/es/contenido/glosario

IGAC, IDEAM, MAVDT. (2010). Protocolo para la identificación y evaluación de los procesos de degradación de suelos y tierras por desertificación. Bogotá.

Katusiime, J.; Schütt, B. Integrated Water Resources Management Approaches to Improve Water Resources Governance. Water 2020, 12, 3424. https://doi.org/10.3390/w12123424

López-Uribe, Á., Pulido-Velázquez, D., Sánchez-Lorenzo, A., & Célleri, R. (2020). Assessing the impacts of gold mining in Cundinamarca, Colombia using remote sensing and hydrological modeling. Water, 12(5), 1349

MADS. (2014). Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Bogotá: Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental – Centro de Documentación.

MADS. (2020). Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC). Obtenido de: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/informe-actualizacion-contribucion-determinada-Colombia-ndc-2020.pdf

Metodología de Indicadores Cuenta Satélite Ambiental (2003). Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Ministerio de Educacióin Nacional. (1994). Ley General de Educación- Ley 115. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional . (2015). Decreto Unico Reglamentario del sector Educación. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política Nacional de Educación Ambiental. Bogotá.

Mora, Á., Duarte, M., Acosta-Rodríguez, A., & Galindo, G. (2018). Evaluation of water quality in rivers affected by industrial activities in Cundinamarca, Colombia. Revista Facultad de Ingeniería, 27(49), 105-116.

Moreno, F. H., & León-Sánchez, L. (2013). Impacts of deforestation on water resources: A case study in the Colombian Andes. Forest Ecology and Management, 303, 15-22.

Naikar, N. (2015). Land Use, Economic Growth, and Environmental Degradation.

OCDE (2003) Environmental indicadors: Development, Mesurement and Use.

OCDE. (2011). Hacia el crecimiento verde. Un resumen para los diseñadores de políticas. https://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf

Oferta del agua (2014). Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales (IDEAM).

O'Neill, B. C., Dalton, M., Fuchs, R., Jiang, L., Pachauri, S., & Zigova, K. (2012). Global demographic trends and future carbon emissions. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(41), 16411-16416.

Pamela L. Cox, Barry A. Friedman, Thomas Tribunella, (2011) "Relationships among Cultural Dimensions, National Gross Domestic Product, and Environmental Sustainability," Journal of Applied Business and Economics, Vol. 12, Iss. 6, pp. 46 - 56

Paz-M., L.S., Avendaño-C, W.R., Parada-Trujillo, A. 2014. Desarrollo conceptual de la educación ambiental en el contexto colombiano. Revista Luna Azul, 39: 250-270. Recuperado de http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=958.

Pérez-Ramírez, R., & Ortega-López, V. (2021). Assessment of environmental pollution caused by mass tourism in Cundinamarca, Colombia. Tourism Review International, 25(2-3), 115-132.

PNUD (2020). La próxima frontera: El desarrollo humano y el Antropoceno. Informe de Desarrollo Humano 2020.

RedES-CAR. (2019). RedES-CAR. Retrieved from Rutas de Cambio : http://www.redescar.org/rutas-de-cambio/produccion-mas-limpia

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA.Cuenca del Río Sumapaz. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-5480- 34-6.

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA.Cuenca del río Guayuriba. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-5480-35-3.

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA. Cuenca Ubaté Suárez. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-5480-30-8.

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA. Río Seco y otros directos al Magdalena. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-5480-33-9.

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA. Cuenca media del río Bogotá. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-5480-31-5.

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA.Cuenca alta del río Bogotá. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-5480-29-2.

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA.Cuenca baja del río Bogotá. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-5480-32-2.

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA. Cuenca río Negro. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-5480-01-8.

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA. Cuenca río Machetá. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-5480-04-9.

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA. Cuenca río Gachetá. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-8188-97-3.

Rodríguez, C, Parra, H, Rondón, J, Miranda, L, Galindo, L, Espejo, L, Díaz, V, Robayo, W y Torres, Z. (2020.). Evaluación Regional del Agua ERA.Cuenca río Minero. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 978-958-8188-98-0.

Rudas, G., Pacheco, Á., Ortíz, S., & Gutiérrez, S. (2004). Deforestation and land use changes in Colombian Amazonia. World Development, 32(9), 1561-1576.

Rueda, A., López, M., & Prada, M. (2016). Environmental impact assessment of coal mining projects in Cundinamarca, Colombia. Resources Policy, 47, 141-149.

Salamanca, A. (2015). Identificación de la desertificación potencial en la zona hidrográfica de Sogamoso Colombia. UNIGIS.

Satterthwaite, D. (2011). Reducing poverty and inequalities in the impacts of global environmental change. Global Environmental Change, 21(2), 577-595.

SGC. (2016). Zonas de amenazas NSR 10. Recuperado el 24 de mayo de 2023, de https://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Amenaza_Sismica/

Song, Q., Li, J., Huang, X., & Li, P. (2021). Environmental impacts of solid waste management in developing countries: A case study of China. Journal of Cleaner Production, 315, 128264.

Sostenible, M. d. (2017). Ventanilla de Negocios Verdes.

Soto, J., Mena, C., Moreno, A., Velásquez, N., & Ramos, M. P. (2019). Environmental impact assessment of mining projects: A comparative study of the mining impact indices and the application of the LIFE methodology. Environmental Impact Assessment Review, 74, 21-29.

Stern, N. (2007). The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511817434

Tribunella, T., Freidman, B., & Coxx, P. (2013). Balancing Environmental Sustainability with Economic Productivity. The BRC Academy Journal of Business, 3(1), 183-214.

Verner, Dorte. 2010. Reducing Poverty, Protecting Livelihoods, and Building Assets in a Changing Climate : Social Implications of Climate Change for Latin America and the Caribbean. Directions in Development ; environment and sustainable development. © World Bank. http://hdl.handle.net/10986/2473 License: CC BY 3.0 IGO.

Wang M, Xu X, Zheng L, Xu X, Zhang Y. Analysis of the Relationship between Economic Development and Water Resources-Ecological Management Capacity in China Based on Nighttime Lighting Data. Int J Environ Res Public Health. 2023 Jan 19;20(3):1818. 10.3390/ijerph20031818

Wang, M., Xu, X., Zheng, L., Xu, X., & Zhang, Y. (2023). Analysis of the Relationship between Economic Development and Water Resources–Ecological Management Capacity in China Based on Nighttime Lighting Data. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(3), 1818.

Yang, H., Wang, Y., & Wu, X. (2015). Impacts of household income on carbon emissions in China: A comprehensive analysis. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 50, 637-649.

Zeng, Z., Liu, J., Koeneman, P. H., Zarate, E., & Hoekstra, A. Y. (2012). Assessing water footprint at river basin level: a case study for the Heihe River Basin in northwest China. Hydrology and Earth System Sciences, 16(8), 2771-2781.

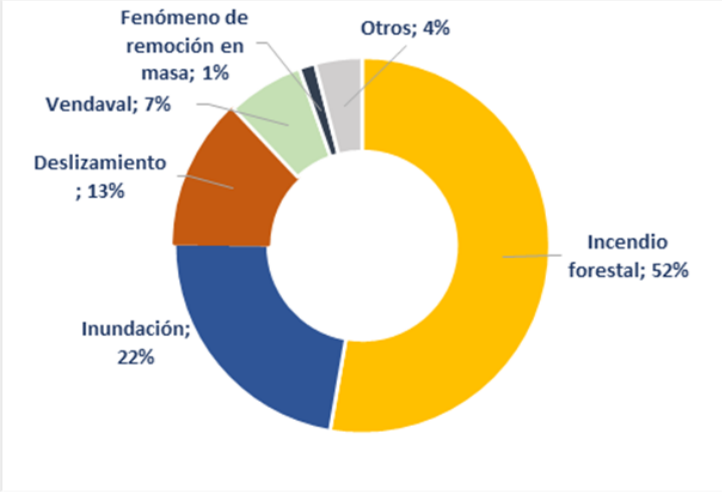
Zhang, Y.; Zhou, W.; Luo, D. The Relationship Research between Biodiversity Conservation and Economic Growth: From Multi-Level Attempts to Key Development. Sustainability 2023, 15, 3107. https://doi.org/10.3390/su15043107

ANEXO 1 - Síntesis Diagnóstico por Cuencas

A continuación se presentan las características más relevantes de cada cueca con el fin de resaltar los elementos que las diferencian entre sí y, a su vez, requieren una aproximación diferencial al territorio CAR.

Cuenca Río Bogotá – SZH

Características Regionales	Descripción
Municipios que la conforman	62 Municipios
Área de la cuenca y participación en el territorio CAR	570.933 Ha. 15% del territorio CAR
Población de la Cuenca	9.417.316 habitantes
Características hidroclimáticas que favorecen la ocurrencia de eventos generadores de desastres	**Régimen Pluvial:** La cuenca presenta los tres regímenes pluviales (bimodal, bimodal de occidente y unimodal); derivado de ello, registra tres temporadas de lluvias (abril – mayo; junio – agosto; octubre - noviembre) y dos periodos secos (enero- marzo y julio - septiembre), y un periodo semiseco (entre enero y febrero en las cuencas de la zona occidental). Valores anuales de lluvia: 600 mm y 1.600 mm. Con diferencias entre zonas climáticas: - Zonas secas:Subcuencas de los ríos Soacha, Bojacá, Balsillas y parte central del río Bogotá (sector Tibitó-Soacha); con volumen medio de que no excede 700 mm. - Zonas mayor pluviosidad: Extremo oriental subcuencas del embalse de Tominé, río Teusacá, y sur de la cuenca baja (cuchilla Peñas Blancas). Volumen 900 mm. **Temperatura:** Temperatura: entre 6 y 30ºC, con predominio de valores entre el rango de 9 y 15ºC. Temperatura máxima 30°C), en cuenca baja (Tocaima, Agua de Dios y Girardot); Presencia de oleadas de calor en municipios adicionales (Apulo y Ricaurte). Temperaturas mínimas: P páramos circundantes al flanco oriental y nororiental (entre 6 y 9ºC). En la sabana de Bogotá y, en general, en alturas por encima de 2.500 metros sobre el nivel del mar, en épocas secas se registran heladas (temperaturas por debajo de 0 °C), con amplias repercusiones sobre las actividades agrícolas y pecuarias de las zonas afectadas.
Condiciones particulares de la Región. - Ventaja comparativa en Gobernanza.	En esta cuenca se encuentran tres áreas protegidas del SINAP: Reserva Forestal Protectora Cuenca Hidrográfica del río San Francisco (Nacional); y en 6.874 has, se encuentran los Distritos de Manejo Integrado Nacimiento Quebradas Los Tiestos, La Chorrera y Hoya Fría y el Distrito de Manejo Integrado Cuchilla El Chuscal y la Reserva Forestal Protectora Productora Peñas del Aserradero; estos declarados por la CAR, por ende del orden regional. Comprenden un área aproximada de 6.874,0 hectáreas.
Aporte de la cuenca en emergencias 2010 – 2020	**1999 -2009: 16%** **2010- 2020: 34%**

Eventos de emergencia reportados 2010 - 2020	
Municipios con mayor reporte de emergencias	8 municipios concentran el 51% de los reportes de emergencia, esto se relaciona también con la población expuesta a los eventos del reporte. los municipios que mayor participación con respecto al total de reportes por evento son los siguientes: **Incendios Forestales:** Bogotá, Soacha, La Mesa y Ricaurte: 10%, 9%, 7% **Deslizamientos:** Bogotá, Soacha y La Mesa: 40%, 7% y 5% **Vendavales:** Bogotá (24%), La Mesa, Girardot y Tocaima (4% cada uno) **Fenómenos de remoción en masa:** Bogotá y Soacha: 15% y 12% Bogotá y Tocaima: 14% cada uno, en avenidas torrenciales **Contaminación:** Bogotá y Girardot: 36% y 18% (principalmente por derrame y manipulación de sustancias peligrosas)
Área Total de la cuenca en riesgo por Movimientos en Masa	**Riesgo Alto** **325.323 has (76,9%)** Riesgo Medio 95.888 has (22,7%)
Área Total de la cuenca en amenaza y riesgo por Inundación	Amenaza Alta 5.061 has (1,2%) Amenaza Media 4.516 has (1,1%) Riesgo Alto 97.971 has (23,2%) **Riesgo Medio 322.884 has (76,4%)**
Área Total de la cuenca en riesgo por Avenidas Torrenciales	Riesgo Alto 11.915 has (2,8%) **Riesgo Medio** **408.497 has (96,6%)**
Área Total de la cuenca en riesgo por incendios Forestales	**Riesgo Alto** **331.637 has (78,42%)** Riesgo Medio 89.774 has (21,23%)
Disponibilidad hídrica y calidad del agua	La oferta hídrica total superficial anual del río Bogotá es de 540.054,3 l/s, siendo una de las cuencas con mayor porcentaje de oferta de agua en un 11,9 % en la jurisdicción CAR, la oferta hídrica por área hidrográfica es de 94.59 l/s-km2, obteniendo en esta cuenca el menor flujo de agua por área, siendo un indicador relevante, debido a la baja oferta hídrica en relación a las hectáreas. La demanda total anual es de 128.499,1 l/s y la relación de oferta y demanda es de 23,79 %. La demanda agrícola es de 26.425,22 l/s, pecuaria de 55.331,76 l/s, industrial de 13,635,90 l/s y doméstica de 33,106,26 l/s, siendo estas dos últimas las que mayor porcentaje proporcionan, en el sector industrial denota un porcentaje del 89,6% y en el sector doméstico equivale a un 58,5 % del total de las otras 8 cuencas priorizadas de la jurisdicción CAR. Generando una alerta en estos dos sectores productivos para la cuenca hidrográfica de Bogotá (ERAs cuenca baja, media y alta río de Bogotá, 2020).

	Según estudio nacional del agua ENA 2022, indica que el índice de uso de agua en el río Bogotá es de 1,8 crítica en año medio y en año seco es de 6,2 crítica; según él ERA del río de Bogotá, 2021. En términos del índice de calidad del agua, se puede observar que es la cuenca con la mayor cantidad de puntos de monitoreo en el territorio de la CAR; y presenta grandes problemas de contaminación, para el año 2021 la cantidad de puntos del ICA en categorías regular y Muy mala sumaban un total de 41 puntos de muestro lo que representa el 95% de los puntos evaluados. Sin embargo, se debe mencionar el gran esfuerzo de la corporación por construir y poner en funcionamiento infraestructura para el manejo de las cargas contaminantes, se puede evidenciar que la corporación ha cofinanciado en la cuenca del rio Bogotá un total de 39 sistemas de tratamiento en los 47 municipios que conforman a cuenca. Para la cuenca del rio Bogotá se tiene que hay un total de 876 permisos de vertimientos, de los cuales 724 son de aguas residuales domésticas y 152 de aguas residuales no doméstica.
Suelos y capacidad de uso	El principal uso actual de esta zona hidrográfica es en pastoreo extensivo en 47,75 % del área (252466,46 ha), seguido de uso forestal en producción – protección (18,42 % del área). Así mismo, se reporta uso en cultivos transitorios intensivos en 5,24 % del área. Esta zona hidrográfica presenta uso potencial en sistemas agrosilvícolas en 33,03% del área (174661,40 ha), seguido de tierras que deben ser destinadas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (17,05 % del área). Entre otros, también se presentan usos potenciales en cultivos transitorios semi-intensivos y (12,14%) y cultivos transitorios intensivos (11,82 %). El principal conflicto encontrado en esta zona hidrográfica corresponde a subutilización en grado severo en 24,76% % del área (130927,42 ha), seguido de subutilización moderada y ligera (en 17,03 y 16,88 % del área). Esto se debe a que el uso actual que más se presenta es en pastoreo extensivo siendo su principal uso potencial en sistemas agrosilvícolas. Se presenta erosión hídrica en 392.524,52 ha (74,24 % del área total de la zona hidrográfica). La erosión laminar ligera es la encontrada en mayor medida, con 151.204,20 ha (28,60 % del área), seguida de la erosión laminar y terraceo moderados (19,22 y 12,26 % del área, respectivamente) y el terraceo ligero (10,11% del área). Aunque en menor frecuencia, también se evidencian cárcavas de ligeras a muy severas, erosión laminar severa y muy severa, surcos de ligeros a muy severos y terraceo severo y muy severo.
Problemáticas identificadas	• Presión sobre el recurso hídrico: Alta demanda en sectores domésticos y agrícolas. • Vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico: 73% de subcuencas con grado de fragilidad alto, consecuente limitaciones en la oferta hídrica y elevación de la vulnerabilidad ante fenómenos climáticos. • Condiciones de calidad hídrica de regular (parte alta de la cuenca) a mala (parte media y baja). Valores de Oxígeno disuelto muy bajos. El agua que desemboca al Magdalena es de muy mala calidad. • Alta vulnerabilidad a la contaminación hídrica: 60% de las subcuencas con muy alta probabilidad de contaminación. • Conflictos por uso de la tierra: el 62,79% del área en la cuenca posee algún grado de conflicto. • Conflictos por el uso hídrico en nivel alto en el 91,30% de la cuenca, tensión por exceso de demanda ante la oferta. • Conflicto por pérdida de coberturas en áreas y ecosistemas estratégicos en niveles Alto y Medio en más del 95% de la cuenca.
Resultado – Diálogos Territoriales	
Primera ronda de construcción participativa	

La cuenca del Río Bogotá abarca doce (12) Direcciones Regionales: Alto magdalena, Tequendama, Sumapáz, Soacha, Rionegro, Gualivá, Magdalena centro, Sabana Occidente, Sabana Centro, Ubaté, Almeidas-Guatavita y Bogotá -La Calera. Teniendo en cuenta la primera ronda de construcción participativa del PGAR en estas doce (12) Direcciones Regionales, se contó con 2.149 necesidades ambientales en el ejercicio de cocreación para la cuenca del Río Bogotá. Las cinco (5) categorías con mayor frecuencia fueron: i) autoridad ambiental; ii) educación y participación; iii) agua; iv) residuos sólidos; y v) biodiversidad.

Cuenca Rio Bogotá	N Necesidades
Autoridad ambiental	400
Educación y participación	351
Agua	316
Residuos solidos	254
Biodiversidad	204
Producción sostenible	200
Gestión del riesgo	172
Ordenamiento del territorio	78
Gestión Urbana	61
Aire	58
Suelos	55
Total	**2149**



A continuación se presentan las problemáticas ambientales más representativas identificadas en las categorías autoridad ambiental, educación y participación, y agua para las Direcciones Regionales de la Cuenca del Río Bogotá. Estas problemáticas surgen del ejercicio de árbol de problemas realizado en la primera ronda de socialización.

Autoridad ambiental

*) Débil presencia y acompañamiento de la CAR.
*) Baja concurrencia y articulación inter institucional.
*) Bajo control, seguimiento y sancionamiento ambiental.
*) Débil gobernanza ambiental institucional.
*) Baja participación entre las comunidades y la CAR.

Educación y participación

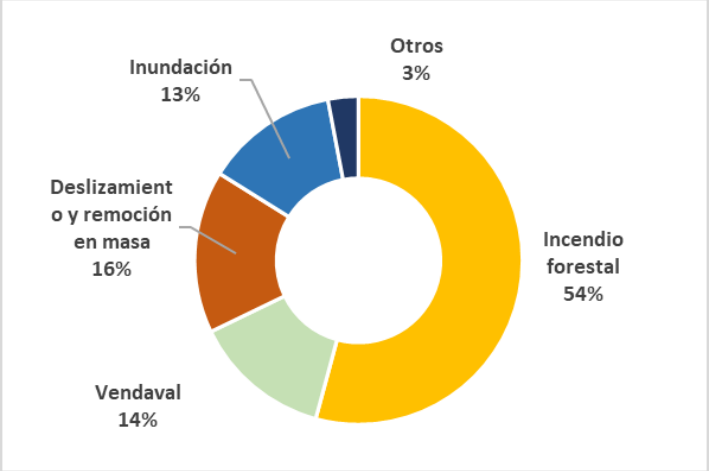
*) Baja articulación de la educación ambiental con la educación formal e informal.
*) Baja transversalidad del currículo educativo con el PRAE.
*) Pocos programas educativos enfocados en la gestión de residuos.
*) Ausencia de estrategias pedagógicas adecuadas a la realidad territorial, incluyendo manejo de recursos y actividades económicas.

Agua

*) Mal manejo de aguas residuales.
*) Débil gestión institucional del recurso hídrico.
*) Deterioro de humedales.
*) Escasez de agua en proporción a la población.

Cuenca Río Negro - SZH

Características Regionales	Descripción
No de municipios que conforman la cuenca	35 Municipios
Área de la cuenca y participación en el territorio CAR	456.906 hectáreas, de las cuales el 92.68% (422.887 has), corresponden a la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, con una participación del 11,4% del territorio.
Población de la Cuenca	209.470 personas
Características hidroclimáticas que favorecen la ocurrencia de eventos generadores de desastres	**Régimen Pluvial:** Presenta un régimen pluvial (bimodal de occidente); con dos temporadas de lluvias (abril - mayo y octubre - noviembre) y dos periodos secos (enero-marzo) y de julio a septiembre, más intenso. La cuenca presenta valores anuales de lluvia entre los 1000 mm (parte alta de la cuenca en el nacimiento del río Batán, hasta los 2950 mm en la margen nororiental de la cuenca, en la subcuenca de los ríos Mores y Guaguaqui. La precipitación es mayor en la medida que se desciende en altura siendo la vertiente oriental la de mayor nivel de lluvias y la occidental la de menor nivel - vertiente de los ríos Contador, San Francisco y Guaduero-. El promedio anual de lluvias de la cuenca es de 1937 mm. lo cual se le cataloga como la más húmeda del territorio CAR. **Temperatura:** Varía entre 6.3 y 28 ºC, variando según la altura. La temperatura media no presenta mayores variaciones en el año siendo los meses más cálidos, julio y septiembre y los de menores temperaturas, octubre y noviembre, con diferencias que no superan los dos grados centígrados (1.7°C), una temperatura media anual registrada de 28.4 °C y ajustándose dicha variación a la ocurrencia de los dos períodos lluviosos y los dos secos. **Vientos**: Su dirección incide en las variaciones del clima de la cuenca y especialmente en el transporte de la nubosidad proveniente del valle del Magdalena Medio, en dirección predominantemente Oeste. Los valores del viento son bajos (1.4 m/s), con leves oscilaciones a lo largo del año, registrándose valores máximos (1,6 m/s) en julio y mínimos de 1,2 m/seg durante mayo y noviembre.
Condiciones particulares de la Región. - Ventaja comparativa en Gobernanza.	Se encuentran tres áreas protegidas del SINAP: Reserva Forestal Protectora Cuenca Hidrográfica del río San Francisco (Nacional); y en 6.874 has, se encuentran los Distritos de Manejo Integrado Nacimiento Quebradas Los Tiestos, La Chorrera y Hoya Fría y el Distrito de Manejo Integrado Cuchilla El Chuscal y la Reserva Forestal Protectora Productora Peñas del Aserradero; estos declarados por la CAR, por ende del orden regional. Comprenden un área aproximada de 6.874,0 hectáreas.
Aporte de la cuenca en emergencias	Período 1999 - 2009: 32% Período 2010 - 2020: 23%

Eventos de emergencia reportados	
Municipios con mayor reporte de emergencias	8 municipios concentran el 66% de los eventos de emergencia: Pacho, Caparrapí, Villeta, Guaduas, La Vega, Puerto Salgar,La Palma, Útica, Sasaima y Quebradanegra Con respecto al total de reportes de emergencia, por evento los municipios mas afectados son los siguientes: **Incendios Forestales: Principales municipios:** Pacho (23%), Caparrapí (15%), Villeta (12%), Sasaima (9%), La Vega y Quebradanegra (8% c/u). Vendavales: **Deslizamientos:** Pacho (20%), Caparrapí (19%) y La Palma (17%): **Inundación:** **Vendavales:** Pacho (19%), Caparrapí (15%), Villeta (12%), Guaduas y La Vega (9%), Pto Salgar (8%), La Palma, Útica, QUebradanegra y Sasaima (7% c/u) **Avenidas torrenciales**: Pacho (29%), Útica y Sasaima (18% c/u); Caparrapí, Quebradanegra y Villeta (12% c/u)
Área Total de la cuenca en riesgo por Movimientos en Masa	
Área Total de la cuenca en amenaza y riesgo por Inundación	Amenaza Alta: 5.061 has (1,2%) Amenaza Media: 4.516 has (1,1%) — **Riesgo Alto 97.971 has (23,2%)** **Riesgo Medio 322.884 has (76,4%)**
Área Total de la cuenca en riesgo por Avenidas Torrenciales	Riesgo Alto 11.915 has (2,8%) **Riesgo Medio 408.497 has (96,6%)** Riesgo Bajo 241 has (0,1%)
Área Total de la cuenca en riesgo por incendios Forestales	**Riesgo Alto 331.637 has (78,42%)** **Riesgo Medio 89.774 has (21,23%)**
Administración del recurso hídrico y calidad del agua	La oferta hídrica total superficial anual del río Negro es de 1.532.161,7 l/s lo que equivale al 34,1% de la oferta hídrica de la jurisdicción CAR, siendo este con mayor porcentaje de oferta, aun obteniendo el mayor porcentaje de oferta, cuando se hace el equivalente a unidad de área, es de 362.31 l/s-km2, siendo un nivel medio a comparación de las otras 8 cuencas priorizadas. También es importante resaltar la demanda en los 4 sectores priorizados debido a que presenta una demanda anual de 236.234,9 l/s, con un porcentaje del 34,4 %. Indicando que es la cuenca hidrográfica con mayor uso de agua en la jurisdicción. El consumo de agua con respecto a la oferta es de 15,42%. lo que indica que se da un uso relativamente bajo a comparación de otras cuencas hidrográficas. Este consumo hidrográfico se da específicamente en el sector agrícola con un consumo anual de 97.782,00 l/s, pecuaria de 130.149,24 l/s, industrial 139,80 l/s y doméstica de 8.163,84 l/s. de estos 4 sectores productivos el consumo pecuario y

	agrícola es el más elevado de las cuencas hidrográficas, presentando aquí una alerta en estos sectores productivos. Según estudio nacional del agua ENA 2022, indica que el IUA en el río Negro es baja en año medio y en año seco es baja; en el estudio regional del agua del río Negro, el IUA alto está presente en las subcuencas del río Cambras, río Guadero, río medio negro 1, quebrada Negra y río Tobia. En los índices de regulación hídrica se da mayormente en un índice medio y en el índice de vulnerabilidad hídrica se resalta un índice alto en los ya mencionados en índices del uso del agua, añadiendo el río Pata. La calidad del agua se basa en las condiciones y las problemáticas que presenta la cuenca como lo son los conflictos por el uso del suelo, por el uso del recurso hídrico y la gestión del riesgo que se realiza en la zona. Condiciones que se ven afectadas por la mala calidad del agua que se puede evidenciar en los puntos que se encuentran en categoría regular a muy mala en el territorio de la cuenca, para el año 2014, eran un total de 11 puntos que representaban el 55% de los puntos evaluados, estas condiciones cambiaron para el año 2021, donde se tiene que son 20 los puntos que se encuentran en categoría regular a muy mala, lo que representa el 100% de los puntos estudiados en la cuenca. presentando condiciones de vulnerabilidad y contaminación persistentes. La información obtenida con respecto a las condiciones de los parámetros de DBO y los puntos que no cumplen con los objetivos de calidad para el año 2021 son de 18 puntos evaluados, de los cuales 2 no cumplen con las condiciones de calidad. Para el parámetro de SST, del total de puntos evaluados solo 1 no cumple con los objetivos de calidad, lo que representó el 5,9% de los puntos. Con respecto a la infraestructura en materia de tratamiento de aguas residuales que posee la cuenca, se evidencia que de los 35 municipios que la conforman solo existen un total de 7 sistemas de tratamiento cofinanciados por la Corporación, demostrado que no todos los municipios poseen sistemas de tratamiento para las aguas domésticas y no domésticas, lo que representa cargas contaminantes sin tratamiento que van a para a los afluentes hídricos, y que llegan a un afluente de gran importancia en este caso el Rio Magdalena. La cunca tiene un total de 114 permisos de vertimientos para el año 2023, en su totalidad son de aguas residuales domésticas, lo que representa el 7% de la totalidad de los vertimientos en la jurisdicción de la corporación.
Suelo y capacidad de uso	En esta zona hidrográfica, el 47,85 % del área presenta actualmente uso en pastoreo extensivo (202317,18 ha), seguido de uso forestal en producción – protección (20,15 % del área). Así mismo, se reportan 58432,30 ha (13,82 % del área) en sistemas forestales protectores. En esta zona hidrográfica, el 46,19 % del área presenta capacidad de uso para cultivos permanentes semi-intensivos (195274,70 ha), seguido de sistemas agrosilvícolas (17,91 %), áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (12,27 %) y cultivos transitorios semi-intensivos (12,16 %). En esta zona hidrográfica el principal conflicto de uso corresponde a sobreutilización en grado moderado en 35,22% % del área (148885,47 ha), seguido de sobreutilización severa (en 23,97 % del área). Esto se debe a que el uso actual que más se presenta es en pastoreo extensivo siendo su principal uso potencial en cultivos permanentes semi-intensivos. Esta zona hidrográfica presenta erosión hídrica en 263.327,11 ha (62,28 % del área total de la zona hidrográfica). La erosión que más se evidencia es el terraceo en grado moderado (34,11 % del área), seguido de terraceo ligero (15,00 % del área) y erosión laminar moderada (6,76 %). Así mismo se reporta, aunque en menor proporción, terraceo severo y muy severo, surcos en grado ligero a muy severo, erosión laminar ligera, severa y muy severa y cárcavas de grado muy severo.
Problemáticas identificadas	• Conflicto de uso del recurso hídrico: En un año de lluvia promedio la subzona hidrográfica se encuentra en un 29,94% en conflicto bajo y del 41,2% en un año húmedo o de lluvias. Con relación al conflicto alto se observa que este se presenta en años secos y promedio con 14,52% y 10,75% del territorio, sin embargo, se

observa que este comportamiento se presenta puntualmente en la unidad hidrográfica nivel I Rio Medio Negro 1 y Quebrada Terama y aumenta en la unidad hidrográfica nivel I del río Guaduero en los años secos. Se identifica cumplimiento de los objetivos de calidad.

- Pérdida de coberturas de la tierra: La unidad hidrográfica nivel I con mayor área en conflicto muy alto es río Macopay con 3.472,49 hectáreas, seguidas por río Guaguaquí con 2,119, Alto Negro con 2008, río Bajo Negro con 1.974, por presentar transformaciones completas de coberturas naturales a territorios agropecuarios. En la unidad hidrográfica nivel I río Macopay, Guaguaquí, Alto Negro, Bajo Negro, Medio Negro 2, Murca, Terán, Cambras, Quebrada Terama, Guatachi las coberturas naturales que se transformaron completamente corresponden a herbazales y arbustales, los cuales en la capa de coberturas de 2016 se encuentran como pastos limpios y enmalezados.

Resultado – Diálogos Territoriales

Primera ronda de construcción participativa

La cuenca del Río Negro, abarca ocho (8) Direcciones Regionales: Bajo Magdalena, Gualivá, Magdalena Centro, Rionegro, Sabana Centro, Sabana Occidente, Tequendama y Ubaté. Teniendo en cuenta la primera ronda de construcción participativa del PGAR en estas ocho (8) Direcciones Regionales, se contó con 2.102 necesidades ambientales en el ejercicio de creación para la cuenca del Rionegro. Las cinco (5) categorías con mayor frecuencia fueron: i) agua, ii) educación y participación, iii) autoridad ambiental; iv) biodiversidad; y v) gestión de riesgo.

Rio Negro	N Necesidades
Agua	451
Educación y participación	386
Autoridad ambiental	324
Biodiversidad	221
Gestión del riesgo	184
Residuos solidos	180
Ordenamiento del territorio	113
Producción sostenible	112
Suelos	90
Aire	25
Gestión Urbana	16
Total:	**2102**



A continuación se presentan las problemáticas ambientales más representativas identificadas en las categorías agua, educación y participación, y autoridad ambiental para las Direcciones Regionales de la Cuenca del Río Negro. Estas problemáticas surgen del ejercicio de árbol de problemas realizado en la primera ronda de socialización.

Agua

*) Vertimientos inadecuados a cuerpos de agua.
*) Deterioro de los humedales.
*) Actividades inapropiadas y débil seguimiento sobre rondas hídricas.
*) Deterioro de la calidad y disminución de la cantidad de agua disponible.
*) Debilidad financiera y organizativa de acueductos veredales.

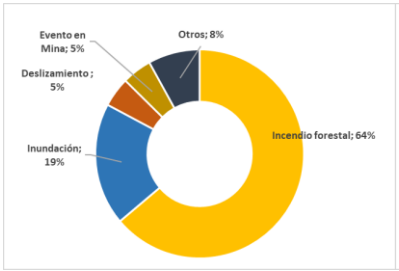
Educación y Participación

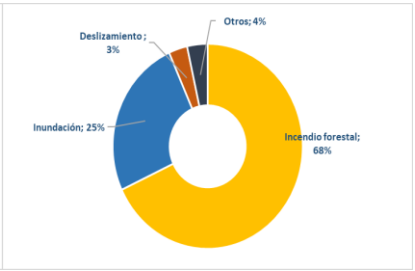
*) Baja cobertura de programas de educación ambiental.
*) Debil educación enfocada en normas y tramites ambientales.
*) Exceso de actividades aisladas y pocos programas integrales de educación ambiental.

*) Poco enfoque diferencial en proyectos (grupos etarios y género) *) Poco interés y sentido de pertenecía por los temas ambientales
Autoridad ambiental
*) Débil control, seguimiento y sancionamiento sobre vertimientos. *) Capacidades institucionales limitadas para responder el volumen de tramites ambientales. *) Débil presencia territorial para el control y vigilancia.

Cuenca Río Alto Suárez - NSS

Características Regionales	Descripción
Municipios que lo conforman	19 Municipios
Área de la cuenca y participación en el territorio CAR	41.568 Ha. es la cuarta cuenca de tercer orden, de las once que forman a la cuenca de los ríos Ubaté y Suárez, su participación en el área total de la Cuenca del Río Suárez es del 24% (Unión Temporal Audicon-Ambiotec, 2006).
Población de la Cuenca	293.679 habitantes
Características hidroclimáticas que favorecen la ocurrencia de eventos generadores de desastres	**Régimen Pluvial:** Tipo monomodal en sector oriental y bimodal en el resto de la cuenca, derivada de ello se presentan variaciones en las condiciones de precipitación, humedad y temperatura principalmente. Períodos de lluvias en el Primer semestre: marzo - mayo; Segundo semestre: junio - agosto y diciembre - febrero Valor anual de lluvias: varía entre 635 y 2276 mm, con mayor concentración para la precipitación media, al norte del área de estudio. En la zona media y suroriente se presentan precipitaciones medias; y menores precipitaciones en la zona centro y sur occidental. **Temperatura: V**aría desde los 12°C hasta 16°C en promedio. Se identifican tres zonificaciones climáticas: i) Frío Húmedo, ii) Frío Semiárido; y iii) Frío Semi Húmedo. Con temperatura mínima diaria en las zonas planas de los valles de los ríos Ubaté y Suárez (enero - febrero)lo que unido a las mayor radiación solar, genera bajas alrededor de los 0° C, alrededor de las 5:00 a. m., generando heladas que afectan los cultivos. **Viento: La cuenca** presenta alta variación de la velocidad del **viento. H**acia el Noreste de la cuenca las direcciones del viento son más pronunciadas hacia el norte y sureste de la cuenca; las velocidades más bajas se presentan hacía el Noreste y Noroeste de la zona; mientras en el Noroeste la velocidad del viento es mayor hacia las direcciones de este y sureste y la menor velocidad se presenta (0.85 m/s) para la dirección Sureste. Para la zona sur de la cuenca se evidencia que las direcciones del viento con una mayor velocidad son Sur y suroeste, mientras que la dirección con menor velocidad en esta estación es la dirección Noroeste.
Condiciones particulares de la Región. - Presencia de áreas protegidas y otras formas de administración.	La cuenca cuenta con 8 áreas en la categoría de Protegidas, así: i) 2 Distritos de Manejo Integrado; ii) 4 Reservas Forestales Protectoras; iii) 1 Reserva Hídrica; y iv) 1 Área de recreación. También con alto potencial hídrico, se encuentran 14.000 has de áreas de páramo (14.000 Ha.), junto con 24.000 has de zonas inundables. En particular, se encuentran ecosistemas de páramo en varios municipios: i) Saboyá: Páramo Merchán y Telecom; ii) Guachetá: Páramo Rabanal y el páramo Robledal ; y iii) Carmen de Carupa, Páramo de Guargua y laguna Verde.
Aporte de la cuenca en emergencias 2010 - 2020	1999 - 2009: 30% 2010 - 2020: 22%

<table>
<tr><td>Eventos de emergencia reportados 2010 - 2020</td><td colspan="3">



Río Alto Suárez Río Medio y Bajo Suárez</td></tr>
<tr><td>Municipios con mayor reporte de emergencias</td><td colspan="3">5 municipios concentran el 49% de los eventos de emergencia: Guachetá (15%), Villa de San Diego de Ubaté (10%), Lenguazaque, Cucunubá y Ráquira (8% cada uno).
Con respecto al total de reportes de emergencia, por evento los municipios más afectados son los siguientes:
Incendios Forestales: Principales municipios: Guachetá (16%), Villa de San Diego de Ubaté (10%), Lenguazaque, Cucunubá y Ráquira (7% cada uno).
Inundación: Guachetá (13%), Villa de San Diego de Ubaté (9%) y Suesca (8%).
Deslizamientos: Villapinzón (20%), Lenguazaque (16%) y Lenguazaque, Cucunubá y Ráquira (8% cada uno).
Se destacan los eventos en mina, cuyos reportes igualan a los deslizamientos (25) y en el cual participan: Lenguazaque (36%), Cucunubá y Gachetá (20% cada uno)</td></tr>
<tr><td>Área Total de la cuenca en riesgo Movimientos en Masa (Valor total Cuenca)</td><td colspan="3">Riesgo Alto 10.578,4 has (5,5%)
Riesgo Medio 180.953 has (94,4%)</td></tr>
<tr><td>Área Total de la cuenca en amenaza y riesgo por Inundación -(Valor total Cuenca)</td><td>Amenaza Alta 15.505 has (8,1%)
Amenaza Media 32.022 has (16,7%)</td><td colspan="2">Riesgo Alto 13.831 has (7,2%)
Riesgo Medio 177.410 has (92,5%)</td></tr>
<tr><td>Área Total de la cuenca en riesgo por Avenidas Torrenciales - (Valor total Cuenca)</td><td colspan="3">Riesgo Alto 7.205 has (3,8%)
Riesgo Medio 184.032 has (96%)</td></tr>
<tr><td>Área Total de la cuenca en riesgo por incendios Forestales - (Valor total Cuenca)</td><td colspan="3">Riesgo Alto 107.847 ha (56,25%)
Riesgo Medio 83.851 ha (43,73%)</td></tr>
<tr><td>Administración del recurso hídrico y calidad del agua</td><td colspan="3">La oferta hídrica total superficial anual del río Ubaté - Suárez es de 285.430 l/s, y la oferta hídrica por área hidrográfica es de 148.87 l/s-km2. La demanda total anual es de 52.088,3 y la relación de oferta y demanda es de 18,25%. La demanda agrícola es de 33.161,99, pecuaria de 15.148,36, industrial 31.40 y doméstica 3.464,52 l/s. Obteniendo un mayor uso del agua para el sector agrícola y menor en el sector industrial.

Según estudio nacional del agua ENA 2022, indica que el IUA en el río Ubaté- Suárez a es baja en año medio y en año seco es moderada; según la evaluación regional del agua del río Ubaté Suarez, en IUA se determina que la presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible en primer orden en la Laguna de Suesca, el Río Alto Ubaté, Rio Suta, Laguna de Cucunubá, Río bajo Ubaté, Río Simijaca y Río Chiquinquirá.

Para la totalidad de la cuenca se tienen un total para el año 2021 de 42 puntos de muestreo divididos en Alto Suárez (37) y para el bajo y medio Suárez de (5) puntos muestreos.</td></tr>
</table>

	Para el Alto Suárez se tiene que para el año 2021 el número de puntos que muestran categorías de regular a Muy alta es de 14 puntos lo que representa un total de 78% de los puntos en estas categorías, en cambio para la parte Media y baja del rio Suárez de tiene un porcentaje de 33% de los puntos con categorías de regular a Muy mala. permitiendo analizar niveles de contaminación aceptables presentes en la cuenca y medidos por la red de monitoreo de la corporación. Además, se presentan pocos puntos de monitoreo que presenten condiciones de no cumplimento de los objetivos de calidad para los parámetros de DBO y SST. Dentro de la cuenca se reciben las cargas contaminantes de los municipios de Carmen de carupa, Tausa, Sutatausa, Ubaté y Chiquinquirá, como los más importantes dentro de la dinámica de la cuenca que representan por su nivel alto de poblamiento un punto crítico a evaluar para la generación de mecanismos e infraestructura que mitiguen y traten las aguas de dichos municipios. Solo se posee información de la cuenca alta del rio Suárez, donde se evidencia en términos de las condiciones de los sistemas de tratamiento de aguas residuales que se tiene un total de 5 PTAR cofinanciadas por la corporación pero que en la cuenca se encuentran un total de 19 municipios. Es una cantidad baja con relación a la proporción de municipios y población que tiene la cuenca, y que evidencia el mínimo tratamiento de las aguas residuales producidas en el territorio. Es importante mencionar para el sector del rio Alto Suarez se tiene un total de 149 permisos de vertimientos, de los cuales 93 son de aguas residuales no domésticas y 56 de aguas residuales domésticas, explicado por la gran capacidad pecuaria de la cuenca, que conlleva a grandes volúmenes de cargas contaminantes no domésticas.
Suelo y capacidad de uso	En esta zona hidrográfica, el 55,34 % del área presenta actualmente uso en pastoreo extensivo (106106,73 ha), seguido de uso forestal en producción – protección (21,20 % del área). El 26,87 % del área presenta capacidad de uso para sistemas agrosilvopastoriles (51523,40 ha), seguido de sistema forestal productor (20,07 %). Un área significativa de la cuenca no presenta conflicto de uso (46,24 % del área); el principal conflicto encontrado en esta zona hidrográfica corresponde a subutilización en grado moderado en 17,42 % del área (33393,99 ha) Presenta erosión hídrica en 148694,84 ha (77,56 % del área total de la zona hidrográfica). La clase de erosión que más se presenta es el terraceo en grado ligero (28,20 % del área), seguida de erosión laminar ligera y moderada (16,26 y 15,55 % de área) y terraceo moderado (12,38 % del área). Así mismo se reporta, aunque en menor proporción, erosión laminar severa y muy severa, surcos ligeros a muy severos, terraceo severo y cárcavas de grado severo y moderado
Problemáticas identificadas	● Aprovechamiento agropecuario en áreas de climas muy frío y extremadamente frío, relacionadas con páramos bajo y alto, generando pérdida de la vegetación natural, captadora de agua. ● Aprovechamiento agropecuario en áreas de pendientes pronunciadas, generando sobreutilización, erosión y deterioro de la capacidad de uso de las tierras. ● Escasas precipitaciones que impiden que, durante todo el año, se puedan aprovechar tierras con potencial agropecuario intensivo y termine generándose una subutilización de las mismas. ● Áreas expuestas a fenómenos de variabilidad climática, Reducción de la capacidad de la oferta hídrica. Bajos rendimientos hídricos en las subcuencas. Moderada retención y regulación hídrica a nivel de microcuencas abastecedoras. Conflicto medio por disponibilidad y uso del recurso hídrico. Manejo indebido de los cauces y caudales de los ríos por parte de la agricultura. Desvío de las corrientes de agua para abastecer a una parte de la población y cultivos ● Hidrogeología: Contaminación de cuerpos de agua superficiales en zonas de recarga de acuíferos. Contaminación de Manantiales y nacimientos de agua por ampliación de la frontera agropecuaria y la deforestación. Interrupción de las zonas de recarga de los acuíferos por actividades mineras ilegales-

	• Contaminación hídrica por uso excesivo de agroquímicos generados desde el sector agrícola, ampliación de los cultivos en la ribera del río. Deficiencia de calidad de agua usada para consumo humano por ausencia de plantas de tratamiento de agua (potable y residual) para el sector urbano y rural, la cobertura de acueducto llega a un 50% del total de la cuenca. Escasa gestión de residuos sólidos en los 60 municipios de la cuenca, los rellenos sanitarios se ubican fuera de la cuenca en los municipios de San Gil y Tunja. • Contaminación hídrica a causa de la minería materiales de arrastre y canteras • Expansión y ampliación de la frontera agrícola, ganadera y minera en áreas y ecosistemas estratégicos sistemas de paramos, reservas forestales regionales. Explotación minera ilegal de materiales de arrastre y canteras en zonas de recarga o descarga de acuíferos. No se respetan las rondas hídricas y suelos de protección definidos para cuerpos de agua y nacimientos. • Más de 50 cauces presentan amenaza alta por avenidas torrenciales.

Resultado – Diálogos Territoriales

Primera ronda de construcción participativa Alto Suarez y Medio y Bajo Suarez

La cuenca del Río Suarez, incluyendo alta, media y baja, abarca tres (3) Direcciones Regionales: Almeidas-Guatavita, Chiquinquirá y Ubaté. Teniendo en cuenta la primera ronda de construcción participativa del PGAR en estas tres (3) Direcciones Regionales, se contó con 536 necesidades ambientales en el ejercicio de creación para la cuenca del Suarez. Las cinco (5) categorías con mayor frecuencia fueron: i) autoridad ambiental, ii) agua, iii) biodiversidad; iv) educación y participación; y v) gestión de riesgo.

Rio Suárez	N Necesidades
Autoridad ambiental	98
Agua	89
Biodiversidad	83
Educación y participación	69
Gestión del riesgo	54
Residuos solidos	38
Suelos	33
Producción sostenible	26
Gestión Urbana	18
Aire	17
Ordenamiento del territorio	11
Total:	**536**



A continuación se presentan las problemáticas ambientales más representativas identificadas en las categorías autoridad ambiental, agua, y Biodiversidad para las Direcciones Regionales de la Cuenca del Río Suarez. Estas problemáticas surgen del ejercicio de árbol de problemas realizado en la primera ronda de socialización.

Autoridad ambiental

*) Bajo seguimiento y control a licencias ambientales expedidas.
*) Desprestigio de la institución en el imaginario de las comunidades.
*) Baja articulación con las entidades territoriales para el control ambiental.
*) Bajo conocimiento comunitario de los tramites y procesos ambientales frente a la entidad.

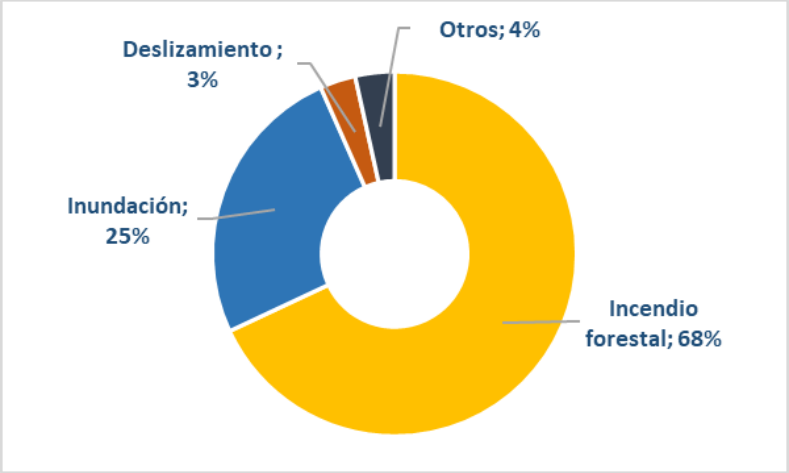
Agua

*) Contaminación del recurso hídrico por parte del sector residencial.
*) Escasez de agua para el consumo humano y actividades agropecuarios.

*) Débiles sistemas de riesgo. *) Perdida de la cobertura vegetal en las cuencas hídricas. *) Contaminación de la Laguna de Fúquene y Cucunuba.
Biodiversidad
*) Bajo control de especies invasoras. *) Perdida de cobertura forestal y sistemas estratégicos. *) Pérdida de fauna, flora y especies nativas *) Poca cobertura de programas de biodiversidad como viveros o cuidado de polinizadores.

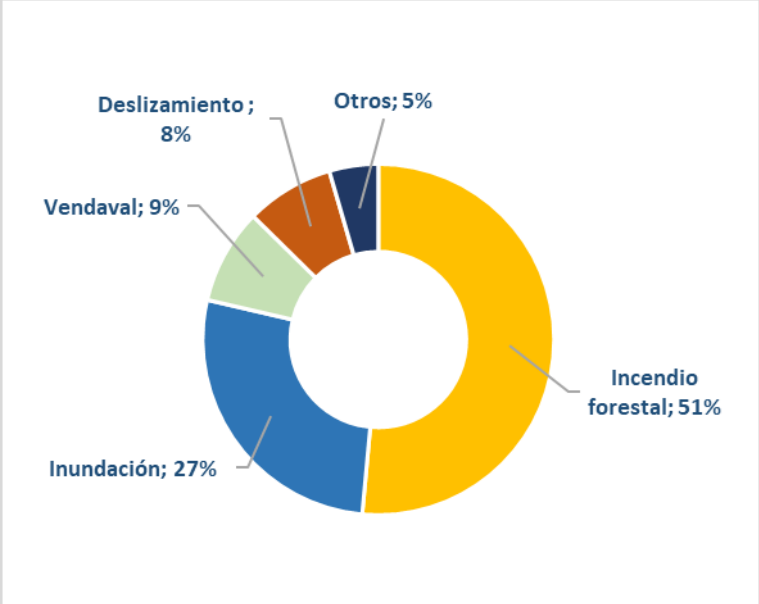
Cuenca Río Medio y Bajo Suárez - NSS

Características Regionales	Descripción
Municipios que lo conforman	60 municipios Cuatro de ellos pertenecientes al departamento de Boyacá: Chiquinquirá, Ráquira, San Miguel de Sema y Saboyá.
Área de la cuenca y participación en el territorio CAR	(XX% del área de la jurisdicción CAR)
Población de la Cuenca	12.394 habitantes
Características hidroclimáticas que favorecen la ocurrencia de eventos generadores de desastres	**Régimen Pluvial:** Tendencia bimodal, con máximos de precipitación en los meses de mayo y octubre - valores superiores a los 100 mm/mes y que alcanzan los 500 mm/mes. El valor anual de lluvia se encuentra entre 755 y 1362 mm; con mayores valores en la zona occidental de la cuenca hidrográfica en Jurisdicción de la CAR. Régimen pluvial bimodal; en consecuencia, registra dos temporadas de lluvias (de abril a mayo y octubre a noviembre) y dos periodos secos (de enero a marzo y de julio a septiembre). Temperatura: La media a escala mensual no presenta una variación tan marcada como la precipitación, en todo el territorio los registros se centralizan alrededor del promedio. Sin embargo, a nivel espacial, el rango de temperatura es más amplio, con fluctuaciones desde los 13.5°C hasta los 26.9°C, debido principalmente a las diferencias altitudinales dentro de la zona, las cuales se encuentran entre los 300 a 3950 msnm. El régimen temporal se caracteriza por ser bimodal: i) Mayores temperaturas coinciden, en general, con los meses de menor precipitación, especialmente en los meses de febrero - marzo; ii) Mínimos valores se presentan entre octubre - noviembre. Esta cuenca cuenta con un total de 60 estaciones de monitoreo que se encuentran dentro y en el área aferente a la cuenca hidrográfica.
Condiciones particulares de la Región.	Las áreas protegidas de orden nacional, regional y local declaradas, públicas o privadas, ocupan el 22,82% del total del territorio (139.174,87 Has) Zona de reserva forestal del Río Magdalena abarca el 1,27% (741 has).
Aporte de la cuenca en emergencias 2010 - 2020	1999 - 2009: 30% 2010 - 2020: 22%

Características Regionales	Descripción
Eventos de emergencia reportados 2010 - 2020	
Municipios con mayor reporte de emergencias	Los municipios de Ráquira y San Miguel de Sema participan con el 66% y 34% de los reportes de emergencia respectivamente. En el evento más relevante que son los incendios forestales, participaron con el 80% y el 20% respectivamente.
Área Total de la cuenca en riesgo Movimientos en Masa (Valor total Cuenca ALta. Media y Baja)	Riesgo Alto 10.578,4 has (5,5%) **Riesgo Medio 180.953 has (94,4%)**
Área Total de la cuenca en amenaza y riesgo por Inundación - (Valor total Cuenca ALta. Media y Baja)	Amenaza Alta 15.505 has (8,1%) Amenaza Media 32.022 has (16,7%) Riesgo Alto 13.831 has (7,2%) **Riesgo Medio 177.410 has (92,5%)**
Área Total de la cuenca en riesgo por Avenidas Torrenciales - (Valor total Cuenca ALta. Media y Baja)	Riesgo Alto 7.205 has (3,8%) **Riesgo Medio 184.032 has (96%)**
Área Total de la cuenca en riesgo por incendios Forestales - (Valor total Cuenca ALta. Media y Baja)	**Riesgo Alto 107.847 ha (56,25%)** **Riesgo Medio 83.851 ha (43,73%)**

Cuenca Río Seco y otros Directos al Magdalena - SZH

Características Regionales	Descripción
Municipios que lo conforman	17 Municipios
Área de la cuenca y participación en el territorio CAR	221.257,28 Has, (12% del área de la cuenca)
Población de la Cuenca	84.578 habitantes

Características Regionales	Descripción
Características hidroclimáticas que favorecen la ocurrencia de eventos generadores de desastres	**Régimen Pluvial:** Bimodal de occidente; dos temporadas de lluvias (de abril - mayo y octubre - noviembre; y dos periodos secos enero - marzo y julio - septiembre. Los valores anuales de lluvia oscilan entre los 1000 mm en la zona sur de la cuenca - parte alta del río Seco-; y los 1700 mm en la zona montañosa del río Negrito, cerca de la desembocadura del río Negro en el Magdalena. Promedio anual de lluvias de 1400 mm. **Temperatura:** La Temperatura en la cuenca oscila entre 15 y 30 ºC, el comportamiento de la temperatura a lo largo de la cuenca presenta temperaturas medias que van desde 15 °C durante el mes de diciembre en la subcuenca del río Chaguaní y hasta 30°C en el mes de agosto en la subcuenca del río Negrito.
Condiciones particulares de la Región. - Ventaja comparativa en Gobernanza.	Áreas protegidas del orden regional en 50.865,64 hectáreas que corresponden al 23% del área de lal cuenca y pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, SINAP - Decreto 1076 de 2015-: i) Distrito de Manejo Integrado Cuchilla de San Antonio y Laguna del Coco; ii) Distrito de Manejo Integrado Bosque Seco de la vertiente oriental del río Magdalena en las provincias Centro y Alto Magdalena; y iii) Reserva Forestal Protectora-Productora Cerro El Tabor: Estrategia de conservación in situ, la cual se denomina .
Aporte de la cuenca en emergencias 2010 - 2020	1999 - 2009: 10% 2010 - 2020: 10%
Eventos de emergencia reportados 2010 - 2020	
Municipios con mayor reporte de emergencias	6 municipios concentran el 85%, con respecto al total de eventos en la cuenca las siguientes son sus participaciones: Girardot y Guaduas: 29% y 20% incendios Forestales Puerto Salgar, Guaduas y Beltrán: 25%, 12% y 11% Inundaciones San Juan de río Seco y Quipile: 20% Lluvias y Tormentas
Área Total de la cuenca en riesgo Movimientos en Masa	Riesgo Alto 10.578,4 has (5,5%) Riesgo Medio 180.953 has (94,4%)

Características Regionales	Descripción
Área Total de la cuenca en amenaza y riesgo por Inundación	Riesgo Alto 13.831 has (7,2%) Riesgo Medio 177.410 has (92,5%)
Área Total de la cuenca en riesgo por Avenidas Torrenciales	Riesgo Alto 7.205 has (3,8%) Riesgo Medio 184.032 has (96%)
Área Total de la cuenca en riesgo por incendios Forestales	Riesgo Alto 107.847 ha (56,25%) Riesgo Medio 83.851 ha (43,73%)
Administración del recurso hídrico y calidad del agua	La oferta hídrica total superficial anual del río seco es de 255.016,0 l/s. La oferta hídrica por área hidrográfica es de 143.71 l/s-km2. La demanda total anual es de 11.060,9 l/s y la relación de oferta y demanda es de 4,34 %. La demanda agrícola anual es de 972,23 l/s, pecuaria de 8.188,94 l/s, industrial 578,91 l/s y doméstica es 1.320,79 l/s. Obteniendo un mayor uso del agua para el sector pecuario y menor para el sector industrial. Según el ENA (IDEAM, 2022), el IUA es moderada en año medio y en año seco es alta; según el ERA (CAR, 2020) del río Seco y otros directos al Magdalena, la categoría IUA más crítico se presenta en el sector norte de la cuenca en estudio, en el período seco de mitad de año y el menos crítico en el sector sur de la cuenca, durante los períodos húmedos. En el índice de regulación hídrica alto es para el sector Guaduas, y del resto para las otras 9 subcuencas es medio, en el índice de vulnerabilidad de desabastecimiento hídrico corresponde a categorías bajo en un 60 %, medio 30 % y alto 10 %, específicamente río seco sector norte. Como punto central de las condiciones de la calidad del agua se encuentran los puntos de monitorio que se presentes en categorías de regular a Muy mala, que se evaluaron en los años 2014, 2018 y 2021. En este periodo de tiempo se tiene que de la totalidad de los puntos que posee la cuenca como puntos de control y seguimiento, en todos los años evaluados el 100% de los puntos se encuentran en estas categorías, dejando ver tendencias de empeoramiento de la calidad del agua a través del tiempo y sin mecanismos o estrategias para la mitigación de la contaminación de los municipios que componen la cuenca. Concerniente a la calidad del agua se pueden mencionar las condiciones de los STAR dentro de la jurisdicción de la cuenca del rio seco, de los 18 municipios que componen la cuenca solo existe 1 planta de tratamiento de agua cofinanciada por la Corporación que demuestra bajo de nivel de infraestructura para el manejo de los vertimientos de la cuenca. Se tiene un total de 114 vertimientos de acuerda la información de la corporación que son descargados en los cuerpos de agua y la totalidad corresponden a aguas residuales domésticas. Además de estas amenazas a la estabilidad ambiental de las fuentes hídricas, el PORH no se encuentra declarado aun, lo que imposibilita la puesta en marcha de estrategias para la protección, uso y acceso al recurso hídrico. De acuerdo con la información de tasas retributivas se reportan 55 descargas para e 2014, de las cuales 29 son de servicio público de alcantarillado de las cabeceras municipales de Nariño, Chaguaní, Guataquí, Beltrán, San Juan de Rio Seco, Pulí Girardot y Puerto Salgar. Adicionalmente se reportan 6 del municipio de Ricaurte, qué no hace parte del área de la cuenca, pero vierte directamente al río Magdalena. Solo la cabecera municipal de Jerusalén cuenta con sistema de tratamiento en funcionamiento y el municipio de Nariño tiene PTAR en proceso de optimización.
Suelo y capacidad de uso	En esta zona hidrográfica, el 67,47 % del área presenta actualmente uso en pastoreo extensivo (29877,96 ha), seguido de uso forestal en producción – protección (13,69 % del área). Así mismo, se reporta uso en sistemas forestales protectores en 9,93 % del área. El 27% del área tiene capacidad de uso para cultivos transitorios intensivos (11954,53 ha), seguida del uso en cultivos permanentes semi-intensivos (25,85 %

Características Regionales	Descripción
	del área). Es importante resaltar que el 11,29 % del área (5000,95 ha) está destinada para reserva natural. Un área significativa de la cuenca no presenta conflicto de uso (42,19 % del área); el principal conflicto encontrado en esta zona hidrográfica corresponde a subutilización en grado moderado en 31,6 % del área (56065,96 ha). Se presenta erosión hídrica en 126.646,18 ha (71,39 % del área total de la zona hidrográfica). Las clases de erosión que más se presentan son laminar y terraceo moderados (18,65 y 21,14 % del área, respectivamente), seguidos de terraceo y erosión laminar ligeros en 12,37 y 9,03 % del área, respectivamente. En menor frecuencia se evidencia terraceo severo y muy severo, surcos ligeros a severos, erosión laminar severa y muy severa y cárcavas de grado ligero a muy severo.
Problemáticas identificadas	• Presión de la demanda por la disponibilidad del agua: el sector norte presenta un uso alto, la región centro oriental moderado, alto y muy alto, y la sur se encuentra entre moderado, alto y muy alto. • La oferta hídrica determinada en la cuenca está en niveles de presión fuerte debido a la alta demanda (y que está tiende a aumentar). • El análisis realizado para determinar la calidad del agua tiene serias limitaciones y baja certidumbre dado que no se tuvo la certidumbre el 100% del estado de calidad y potencial de calidad del agua. A pesar de ello, se determina que la calidad del agua está en malas condiciones dada la carencia de plantas de tratamiento de aguas residuales. • Las actividades económicas rurales del sector primario (agropecuario) aportan al conflicto principalmente por agricultura en las regiones centro oriental y sur y por ganadería en la región norte. • Las áreas de interés hídrico (AIE) priorizadas, las áreas con categoría alta y muy alta, las áreas de ronda hídrica y las zonas pantanosas (36,5% de la cuenca) se encuentran en proceso de fragmentación extrema en el 3,6% de su área.
Resultado – Diálogos Territoriales	
Primera ronda de construcción participativa	

La cuenca del Río Seco y Otros Directos al Magdalena, abarca cuatro (4) Direcciones Regionales: Alto Magdalena, Magdalena Centro, Bajo Magdalena y Tequendama. Teniendo en cuenta la primera ronda de construcción participativa del PGAR en estas cuatro (4) Direcciones Regionales, se contó con 939 necesidades ambientales en el ejercicio de cocreación para la cuenca del Río Seco y ODM. Las cinco (5) categorías con mayor frecuencia fueron: i) educación y participación; ii) agua; iii) autoridad ambiental; iv) biodiversidad; v) gestión del riesgo.

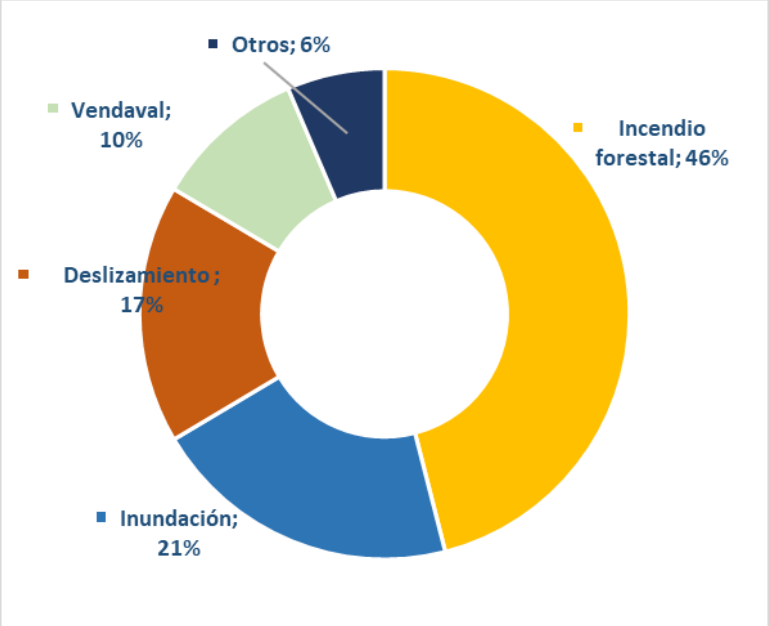
Rio Seco	N Necesidades
Educación y participación	250
Agua	207
Autoridad ambiental	139
Biodiversidad	80
Gestión del riesgo	75
Residuos solidos	64
Ordenamiento del territorio	48
Producción sostenible	45
Suelos	15
Aire	10



Características Regionales	Descripción
Gestión Urbana 6 **Total: 939** A continuación se presentan las problemáticas ambientales más representativas identificadas en las categorías educación y participación, agua y autoridad ambiental para las Direcciones Regionales de la Cuenca del Río Seco y ODM. Estas problemáticas surgen del ejercicio de árbol de problemas realizado en la primera ronda de socialización.	
Educación y Participación	
*) Baja cobertura programas de educación ambiental. *) Poca articulación de la educación ambiental con iniciativas locales que protejan los recursos naturales *) Bajo interés y sentido de pertenencia por parte de actores locales frente al cuidado de los recursos naturales. *) Ausencia de enfoque de género en proyectos de la institución. *) Baja cobertura de proyectos de educación ambiental y reciclaje.	
Agua	
*) Disminución de la oferta hídrica para el consumo humano y actividades agropecuarias. *) Baja implementación de lo establecido en los POMCA. *) Contaminación de las fuentes hídricas debido a vertimientos residenciales y productivos. *) Perdida de la cobertura vegetal de los nacimientos que abastecen las microcuencas. *) Inadecuada gestión del agua por parte de usuarios, entidades, productores e instituciones.	
Autoridad Ambiental	
*) Baja continuidad de profesionales y procesos de la institución. *) Tiempos de respuesta inoportunos frente a tramites ambientales. *) Débil control, seguimiento y vigilancia. *) Desconocimiento de la normativa ambiental por parte de las comunidades. *) Débiles canales de comunicación CAR-Comunidad.	

Cuenca Río Sumapaz - SZH

Características Regionales	Descripción
Municipios que lo conforman	20 Municipios
Área de la cuenca y participación en el territorio CAR	305.911 hectáreas. El área total definida para la jurisdicción CAR (249.765 Has), corresponde a 6,7% del total del territorio CAR. El 68% - corresponde al departamento de Cundinamarca-, 14% Bogotá, zona rural corregimiento de San Juan; y 18% en el Tolima. Territorio compartido en jurisdicción entre CAR y CORTOLIMA
Población de la Cuenca	986.523 habitantes
Características hidroclimáticas que favorecen la ocurrencia de eventos generadores de desastres	**Régimen Pluvial:** Dos regímenes pluviales (bimodal, bimodal de occidente); en consecuencia, registra dos temporadas de lluvias (abril - mayo y octubre - noviembre); y dos periodos secos (enero - marzo y julio - septiembre) Valores anuales de lluvia que difieren entre zonas de la cuenca. Parte **alta:** entre los 2250 mm en la parte alta de la cuenca del río Pagüey, en el sector noroccidental de la cuenca del río Sumapaz, hasta los 750 mm en la margen nororiental de la cuenca (en la subcuenca del río Panches, en cercanías del nacimiento del río Subia). Se observan diferentes núcleos de alta precipitación (cerca de 2000 mm anuales) a lo largo de la cuenca, con mayores valores en la parte alta de la cuenca y al norte de esta

Características Regionales	Descripción
	sobre el borde colindante con el río Bogotá y en la margen oriental del río Sumapaz a la altura del municipio de Cabrera. **Temperatura:** Entre 4ºC y 28ºC, con predominio de valores entre el rango de 5 y 14.5ºC; con temperaturas máximas cercanos a 30°C. En las partes más altas de la cuenca del río Sumapaz sobre los 3.675 metros sobre el nivel del mar, en el nacimiento de la quebrada de Bolsitas, afluente del río Sumapaz por la vertiente sur en la parte inicial del tramo y de acuerdo al gradiente de temperatura de la zona, las temperaturas medias mensuales alcanzan los 7 °C, valores que se incrementan gradualmente en la medida que se desciende por el río Sumapaz, hasta alcanzar los 525 metros sobre el nivel del mar a la salida de la cuenca y temperaturas medias estimadas de 26 °C.
Condiciones particulares de la Región. - Ventaja comparativa en Gobernanza.	Distrito de Manejo Integrado Sector Salto de Tequendama Cerro Manjui - parcialmente. Tres áreas protegidas del SINAP: Reserva Forestal Protectora La Mistela y la Reserva Forestal Protectora Cerro Quininí, ambas del orden nacional, y la Reserva Forestal Protectora Futuras Generaciones de Sibaté I y II declarada por la CAR. Comprenden un área aproximada de 2.117,53 hectáreas.
Aporte de la cuenca en emergencias	**1999 - 2009: 9%** **2010 - 2020: 5%**
Eventos de emergencia reportados 2010 - 2020	
Municipios con mayor reporte de emergencias	6 municipios concentran el 79% de lso eventos de emergencia de la cuenca. Bogotá D.C. el 41%, un 38% restante de las emergencias las aportan los municipios de Fusagasugá, Ricaurte, Nilo, Sibaté y Pandi. **Incendio Forestal**: Bogotá (26%),Ricaurte (17%); Nilo (15%) y Fusagasugá y Sibaté (9% cada uno) **Inundación:** Bogotá (56%), Fusagasugá (11%) y Ricaurte (7%) **Deslizamientos**: Bogotá (64%), Fusagasugá (12%) y Padi (6%) **Vendaval:** Bogotá 34%, Fusagasugá (9%) y Pandi (7%)

Características Regionales	Descripción	
Área Total de la cuenca en riesgo Movimientos en Masa	**Riesgo Alto** **139.086 ha (55,7%)** Riesgo Medio 110.326 ha (44,2%)	
Área Total de la cuenca en amenaza y riesgo por Inundación	Amenaza Alta 3.180 ha (1,3%) Amenaza Media 515 ha (0,2%)	Riesgo Alto 8.910 ha (3,6%) **Riesgo Medio** **240.290 ha (96,2%)**
Área Total de la cuenca en riesgo por Avenidas Torrenciales	Riesgo Alto 8.545 ha (3,4%) **Riesgo Medio** **240.951 ha (96,5%)**	
Área Total de la cuenca en riesgo por incendios Forestales	**Riesgo Alto** **107.847 ha (56,25%)** Riesgo Medio 83.851 ha (43,73%)	
Administración del recurso hídrico y calidad del agua	La oferta hídrica total superficial anual del río Sumapaz es de 933.841,0 l/s, obteniendo una oferta del 29.8% sobre la oferta total de la jurisdicción de la CAR, estableciendo un porcentaje importante sobre la proporción del recurso hídrico, y la oferta hídrica por área hidrográfica es de 373.89 l/s-km2, pero a, la vez, proporciona un flujo medio de agua sobre área a comparación de las 8 cuencas priorizadas. La demanda total anual es de 121.408,6 l/s y la relación de oferta y demanda es de 13,00 %. La demanda agrícola es de 1.098,22 l/s, pecuaria de 115.752,13 l/s, industrial de 77,31 l/s y doméstica de 4.480,96 l/s. Obteniendo un mayor consumo pecuario, siendo uno de los mayores consumos después del río negro en el sector pecuario y siendo un mayor consumo en la demanda total por cuenca hidrográfica después del río Negro. Según estudio nacional del agua ENA 2022, indica que el índice de uso de agua en el río Sumapaz es alta en año medio y en año seco es muy alta; en el Estudio Regional del Agua de río Sumapaz es alta y muy alta en las subcuencas del Río Panches, Río Cuja y Río Negro, de mayor densidad poblacional y actividades antrópicas, mientras que las otras subcuencas presentan la presión moderada y baja. Los puntos centrales de la problemática de la calidad del agua en la cuenca del rio Sumapaz se centran la dinámica de su ausencia de infraestructura para el tratamiento de aguas, de los 28 municipios que conforman la cuenca solo 6 poseen PTAR cofinanciados por la Corporación. Sin embargo, se destaca la disminución de la contaminación en cuerpos de agua, debido a la disminución de puntos que presentan categorías de regular a mala pasando de 11 puntos en el año 2014 a 8 en el 2021, demostrando condiciones de mejoramiento en la calidad del agua y en los afluentes hídricos. Se destaca la disminución de puntos que no cumplen con los objetivos de calidad en los parámetros de DBO y SST, para él años 2021 el parámetro DBO se encuentra en 0 puntos con condicione de no cumplimento mientras que, para el parámetro de SST, de los 19 puntos de monitoreo registrados solo poder 5 en condición de no cumplimento. Esto pone condiciones favorables para la protección del recurso hídrico, teniendo en cuenta que en la cuenca se encuentran áreas de gran importancia ecológica como los páramos. En la cuenca del Sumapaz existen un total de 318 vertimientos sistematizados en la información entregada por la corporación, de los cuales 269 son de aguas residuales y 49 de aguas no residuales, lo que representó el 18% del total de vertimiento que se hacen en el territorio CAR.	
Suelo y capacidad de uso	El uso actual encontrado en mayor área no corresponde al de pastoreo extensivo; el 29,8 % del área presenta actualmente uso forestal en producción – protección (74.364,78 ha), seguido de uso en pastoreo extensivo (28,74 % del área) y en 21,11 % del área (52.677,85 ha) se reporta uso en pastoreo extensivo. Esta zona hidrográfica presenta uso potencial en cultivos permanentes semi-intensivos en 27,01 % del área (67.389,57 ha), seguido de sistemas forestales protectores en 24,13 %	

Características Regionales	Descripción
	(60.217,20 ha). Entre otros, también se presenta capacidad para cultivos transitorios semi-intensivos (20,88 % del área). El principal conflicto de uso corresponde a subutilización en grado severo en 50,95% % del área (127.142,09 ha), seguido de subutilización moderada (en 20,84 % del área). Esto se debe a que el uso actual que más se presenta es en sistemas forestales producción – protección, siendo su principal uso potencial en cultivos permanentes semi-intensivos y sistemas forestales protectores. Se presenta erosión hídrica en 111.933,56 ha (44,83 % del área total de la zona hidrográfica). Las clases de erosión que más se presentan son laminar y terraceo moderados (12,88 y 11,29 % del área, respectivamente), terraceo ligero y erosión laminar ligera en 10,27 y 8,60 % del área, respectivamente. En menor frecuencia se evidencia terraceo severo y muy severo, surcos ligeros y moderados, erosión laminar severa y cárcavas de grado ligero a muy severo
Problemáticas identificadas	● Desconocimiento sobre factores de contaminación hídrica y su efecto sobre la calidad del agua (Procesos de alteración de la calidad del agua sin el conocimiento apropiado). ● Alteración de la calidad del agua haciéndola inadmisible para su uso sin previo tratamiento e incumplimiento de objetivos de calidad (Regular calidad del agua sin cumplir con todos los estándares para la destinación de recurso, según la demanda de agua en la cuenca). ● Presión de la Demanda hídrica sobre la Oferta Hídrica disponible, especialmente en épocas secas. ● Posible contaminación de acuíferos libres por vertimientos directos. ● Carencia de información hidrogeológica en la cuenca. ● Incertidumbre en el impacto que puede presentar la explotación petrolera y minera en el recurso hídrico para satisfacer las necesidades socioeconómicas de la cuenca.
Resultado – Diálogos Territoriales	
Primera ronda de construcción participativa	

La cuenca del Río Sumapaz, abarca cinco (5) Direcciones Regionales: Alto Magdalena, Bogotá-Calera, Soacha-Sibaté, Sumapaz y Tequendama. Teniendo en cuenta la primera ronda de construcción participativa del PGAR en estas cinco (5) Direcciones Regionales, se contó con 1.501 necesidades ambientales en el ejercicio de cocreación para la cuenca del Río Sumapaz. Las cinco (5) categorías con mayor frecuencia fueron: i) autoridad ambiental; ii) agua; iii) educación y participación; iv) Residuos sólidos y peligrosos; v) producción sostenible.

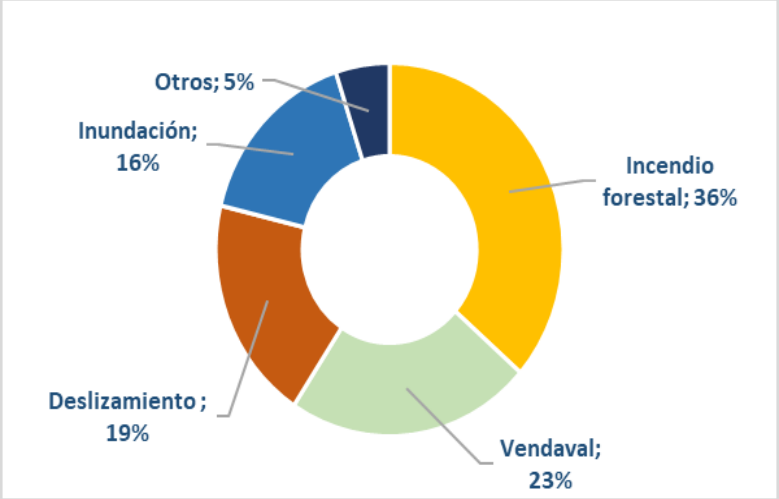
Rio Sumapaz	N Necesidades
Autoridad ambiental	261
Agua	215
Educación y participación	215
Residuos solidos	185
Producción sostenible	160
Biodiversidad	147
Gestión del riesgo	140
Gestión Urbana	51
Ordenamiento del territorio	46
Aire	45
Suelos	36



Características Regionales	Descripción
	Total 1501 A continuación se presentan las problemáticas ambientales más representativas identificadas en las categorías autoridad ambiental, agua y educación y participación para las Direcciones Regionales de la Cuenca del Río Sumapaz. Estas problemáticas surgen del ejercicio de árbol de problemas realizado en la primera ronda de socialización.
	Autoridad Ambiental
	*) Bajo seguimiento, control y sanción a malas practicas ambientales (tala, quema, vertimientos, trafico de fauna y flora). *) Baja participación de la CAR con comunidades y entidades locales. *) Débil divulgación de temas ambientales, como POMCA *) Baja articulación interinstitucional en temas ambientales.
	Agua
	*) Mal manejo de aguas residuales. *) Alto consumo de agua frente a la oferta del recurso hídrico. *) Contaminación e invasión de especies en cuerpos de agua. *) Escasez de agua de calidad para el consumo humano. *) Perdida de ecosistemas que sobre guardan el recurso hídrico.
	Educación y Participación
	*) Malas prácticas colectivas frente al reciclaje y disposición de residuos. *) Bajo conocimiento frente a tramites y procesos ambientales. *) Deficiente participación en la gestión ambiental del territorio.

Cuenca Río Carare Minero - SZH

Características Regionales	Descripción
Municipios que lo conforman	En jurisdicción de la CAR Cundinamarca 13 municipios. La Cuenca total cuenta con 32 municipios, que hacen parte de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander.
Área de la cuenca y participación en el territorio CAR	728.261 has. de las cuales 98.618 has, corresponde al territorio CAR, con una participación en el mismo del 2,6%.
Población de la Cuenca	144.184 habitantes
Características hidroclimáticas que favorecen la ocurrencia de eventos generadores de desastres	Régimen Pluvial: Bimodal de occidente con dos temporadas de lluvias (abril - mayo y octubre - noviembre); y dos periodos secos (enero - marzo y de julio - septiembre). Valores anuales de lluvia entre 860 mm y 1900 mm, con un promedio anual de 1200 mm. Temperatura: Entre 9 y 26 ºC, con temperaturas medias a lo largo de la cuenca de 17 °C.
Condiciones particulares de la Región. - Ventaja comparativa en Gobernanza.	Áreas Protegidas de orden Nacional: Reserva Forestal Protectora “Cuchilla El Minero”, Reserva Forestal Protectora “Páramo de Guargua y Laguna Verde” Distritos Regionales de Manejo Integrado “Serranía de los Yariguíes”, “del Río Minero y sus Zonas Aledañas”, “Páramo de Guargua y Laguna Verde”, Reserva de la sociedad civil: “Aves de El Paujil”, Parque Natural Regional “Serranía de las Quinchas”.:

Aporte de la cuenca en emergencias 2010 - 2020	1999 - 2009: 0% 2010 - 2020: 2%
Eventos de emergencia reportados 2010 – 2020	
Municipios con mayor reporte de emergencias	5 municipios concentran el 71% de los eventos de emergencia de la cuenca. Yacopí (21%), Paime (15%), Topaipí (14%); y Chiquinquirá y Villagómez con 11% cada uno. **Incendio Forestal**: Tausa, municipio que no se encuentra en los municipios con mayor reporte de emergencias ocupa el primer lugar con el 13%, Yacopí (11%0 y con 10% cada uno se encuentran Topaipí y Saboyá. **Vendaval:** Yacopí (34%), Paime (23%), Topaipí (21%) **Inundación:** Chiquinquirá (18%), Yacopí y Villagómez (13% cada uno), y Paime y Topaipí con el 11% cada uno. **Deslizamientos**: Yacopí (30%), Paime (21%), Topaipí y Villagómez cada uno 15%.
Área Total de la cuenca en riesgo Movimientos en Masa	**Riesgo Alto** **42.240 has (42,8%)** Riesgo Medio 56.349 has (57,1%)
Área Total de la cuenca en amenaza y riesgo por Inundación	Amenaza Alta 1.093 has (1,1%) **Amenaza Media** **1.708 has (1,7%)** Riesgo Alto 24 has (0,0%) **Riesgo Medio** **98.527 has (99,9%)**
Área Total de la cuenca en riesgo por Avenidas Torrenciales	Riesgo Alto 7.742 has (7,9%) **Riesgo Medio** **45.299 has (45,9%)**
Área Total de la cuenca en riesgo por incendios Forestales	Riesgo Alto 608 has (0,62%) **Riesgo Medio** **97.987 has (99,36%)**
Administración del recurso hídrico y calidad del agua	La oferta hídrica total superficial anual del río Carare o Minero es de 457.150,0 l/s y la oferta hídrica por área hidrográfica es de 463.55 l/s-km2. La oferta se determina en un porcentaje de 10,1 % y la demanda de 11,5 %. Lo que antecede entre uno de los porcentajes más significativos de disponibilidad de oferta en la jurisdicción CAR, un buen indicativo de la oferta por unidad de área, obteniendo un alto flujo de agua por área. Establece una relación de oferta y demanda del 17,20 %. La demanda total anual es de 78.633,3 l/s, agrícola de 77.513,54 l/s, pecuaria de 603,26 l/s, industrial 36,12 l/s y

	doméstica de 2.887,50 l/s. Obteniendo un mayor consumo por sector productivo agrícola y un menor consumo de agua para el sector industrial. Según estudio nacional del agua ENA 2022, indica que el índice de uso de agua en el río Carare es baja en año medio y en año seco es baja; en la ERA del río Carare presenta un índice del uso del agua muy alto para las subcuencas del río Palenque y río Guaquimay, en el índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico se da para las categorías muy alto en las subcuencas de río Palenque, río Villamizar y río Negro y río Guaquimay, y IVDH medio para la subcuenca del río Piedra. En general la cuenca no cuenta con las características necesarias para enfrentar cambios. La calidad del agua dentro de la cuenca del rio Minero se está evalúan a través de la cantidad de puntos que se encuentran en categorías de regular y muy mal del Índice de calidad del agua. Para el rio Minero encontramos que del periodo de 2014 se tenían 4 puntos en estas categorías. Para el año 2021 la dinámica aumento y ahora se tiene un total de 6 puntos con categorías de regular a muy mala calidad con respecto al índice de calidad evaluado en el diagnostico. Estos 6 puntos de control representan el 100% de los puntos evaluados en esta cuenca. Sin embargo, en términos de la calidad del agua medido por medio de parámetros que cumplan con los objetivos de calidad impuestos para la cuenca, se tiene que, para el parámetro de SST, no hay puntos que no cumplan con los objetivos establecidos, así mismo para el parámetro de DBO en el año 2021. lo que representa avances en términos de la protección y gestión del recurso hídrico en la cuenca. Además de la problemática en relación a la medición de la calidad del agua, la cuenca solo posee un sistema de tratamiento de agua cofinanciado por la corporación para el total de 13 municipios de que la conforman dejando grandes niveles de cargas contaminantes vertidos en los cuerpos de agua. La gran capacidad hídrica y de regulación que posee la cuenca permite la depuración de estos contaminantes, su dilución y posterior resiliencia de los ecosistemas.
Suelo y capacidad de uso	En esta zona hidrográfica, el 49,62 % del área presenta actualmente uso en pastoreo extensivo (48928,78 ha), seguido de uso forestal en producción – protección (24,47 % del área). Así mismo, se reporta uso en sistemas agrosilvopastoriles en 9,75 % del área. El 74,79% del área tiene capacidad de uso para sistemas forestales protectores (73738,43 ha), seguida del uso en la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (21,58 % del área). El principal conflicto de uso corresponde a sobreutilización en grado moderado en 41,27% % del área (40695,33 ha), seguido de sobreutilización severa y ligera (en 20,19 y 14,05 % del área). Esto se debe a que el uso actual que más se presenta es en pastoreo extensivo siendo su principal uso potencial en sistemas forestales protectores. Se presenta erosión hídrica en 55.686,63 ha (56,48 % del área total de la zona hidrográfica). La erosión que más se presenta es el terraceo en grados moderado y ligero (22,60 y 22,35 % del área, respectivamente), seguidos de erosión laminar moderada (5,70 % del área). En menor frecuencia se evidencia erosión laminar ligera y severa, surcos de ligeros a severos y terraceo severo y muy severo.
Problemáticas identificadas	● Conflictos por uso del suelo: sobreutilización dominante con el 46,60%. Las áreas en uso adecuado tienen un porcentaje muy alto también (42,40%). Así mismo, pocas áreas reflejan una subutilización de las tierras (10,98%). ● Conflictos por pérdidas de cobertura en ecosistemas estratégicos: el índice de ambiente crítico (IAC) está en nivel III lo cual demuestra que las coberturas naturales están severamente afectadas; el 99,997% de las coberturas 26 analizadas presentan características de peligro y baja conservación, seguido de un pequeño remanente de 0,003% en categoría vulnerable con amenazas moderadas. ; las distintas coberturas analizadas para La Cuenca, muestran un constante deterioro debido a las condiciones sociales, presión demográfica y

	actividades de producción presentes en el área, con mayor referencia en los departamentos de Boyacá y Santander. • Conflictos por uso del recurso hídrico: Las subcuencas relacionadas a caudal mínimo y caudal medio, se encuentran con mayor tendencia en conflicto bajo, medio y sin conflicto. El 2% del total de las subcuencas ubicada en la categoría de conflicto alto corresponde a la Subcuenca del Río Piedras, ubicada en la zona media de la cuenca y con influencia de los municipios de Chiquinquirá, Briceño, Tununguа, San Pablo de Borbur, Saboya, Pauna, Florian, Albania, Jesús María y La Belleza; como es evidente la presión sobre la cuenca en lo referente a la demanda hídrica y por ende una mayor generación de vertimientos líquidos sobre los cauces superficiales, que son tributarios a la cuenca.

Resultado – Diálogos Territoriales

Primera ronda de construcción participativa

La cuenca del Río Carare Minero abarca dos (2) Direcciones Regionales: Ubaté y Rionegro. Teniendo en cuenta la primera ronda de construcción participativa del PGAR en estas dos (2) Direcciones Regionales, se contó con 626 necesidades ambientales en el ejercicio de creación para la cuenca del Suarez. Las cinco (5) categorías con mayor frecuencia fueron: i) agua; ii) biodiversidad; iii) educación y participación; iv) suelo; v) autoridad ambiental.

Rio Carare Minero	N Necesidades
Agua	98
Biodiversidad	77
Educación y Participación	92
Suelo	70
Autoridad Ambiental	66
Gestión del Riesgo y adaptación al CC	58
Producción Sostenible	43
Aire	2
Ordenamiento del teritorio	5
Total	511



A continuación se presentan las problemáticas ambientales más representativas identificadas en las categorías agua, biodiversidad y educación y participación para las Direcciones Regionales de la Cuenca del Río Carare Minero. Estas problemáticas surgen del ejercicio de árbol de problemas realizado en la primera ronda de socialización.

Agua

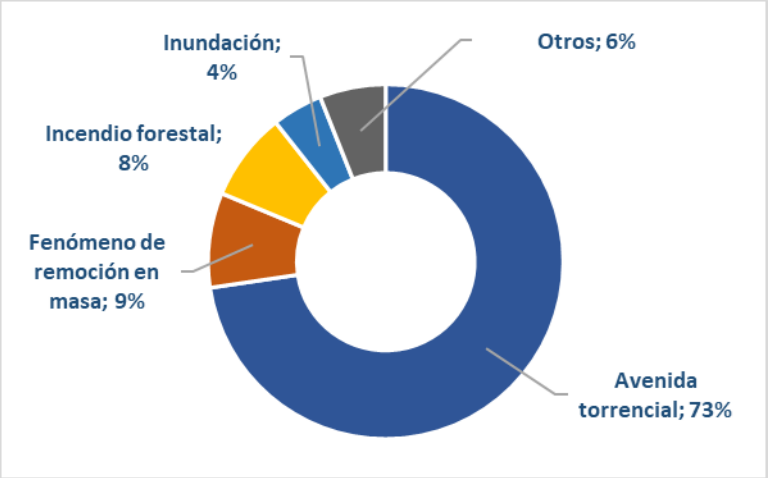
*) Afectación de la sostenibilidad y regeneración de los cuerpos de agua.
*) Construcciones sobre las rondas hídricas
*) Escasa disponibilidad de agua para el consumo humano
*) Contaminación debido a actividades antrópicas

Biodiversidad

*) Perdida de flora, fauna y especies nativas. *) Introducción de especies foráneas e invasoras. *) Falta de educación ambiental en zonas rurales para preservar la biodiversidad local *) Trafico de fauna y flora
Educación y Participación
*) Falta de programas educativos que transmitan la normatividad ambiental. *) Pocas actividades de educación ambiental con los sectores productivos *) Falta de articulación entre los proyectos educativos y el manejo de basuras *) Poca cobertura de los programas educativos sostenibles

Cuenca Río Garagoa - SZH

Características Regionales	Descripción
Municipios que lo conforman	La cuenca en total se integra por 32 municipios de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca.. La jurisdicción de la CAR comprende 9 municipios de Cundinamarca.
Área de la cuenca y participación en el territorio CAR	250.661,85 hectáreas de las cuales 50.737 Has corresponden al territorio CAR, con una participación del 1,34% del total de este.
Población de la Cuenca	151.985 habitantes. De los municipios que conforman la jurisdicción de la CAR en este cuenca, la mayor población rural corresponde a Machetá.
Características hidroclimáticas que favorecen la ocurrencia de eventos generadores de desastres	**Régimen Pluvial:** Bimodal caracterizado por dos períodos de lluvias (abril - junio y octubre - noviembre); el resto del año se consideran períodos de menores precipitaciones. Mayor precipitación al sur de la cuenca hidrográfica, donde se registran valores de 4400 mm/anuales en cercanías al municipio de Santa María en el departamento de Boyacá. Asi mismo, teniendo en cuenta que en la cuenca del río Garagoa el 85% de los municipios corresponden al Departamento de Boyacá, y en este orden de ideas en este departamento se destacan en orden ascendente tres áreas pluviométricas: el altiplano central, de menores precipitaciones, y las vertientes altas en ambos lados de la cordillera Central. **Temperatura:** Registros promedio de 27,2°C; Mes con mayor registro corresponde a febrero (27,23 ºC), temperaturas más bajas en julio (vaores promedio de 22,44 ºC).
Condiciones particulares de la Región. - Ventaja comparativa en Gobernanza.	El total de área protegida bajo categorías regionales, nacionales, públicas y privadas corresponde a una superficie de 30432.32 ha, esto significa que la relación Porcentaje y Área (ha) de Áreas Protegidas del SINAP corresponde al 12.14%.
Aporte de la cuenca en emergencias 2010 - 2020	1999 - 2009: 0% 2010 - 2020: 1%

Características Regionales	Descripción
Eventos de emergencia reportados 2010 - 2020	
Municipios con mayor reporte de emergencias	5 municipios concentran el 71% de los eventos de emergencia de la cuenca. Yacopí (21%), Paime (15%), Topaipí (14%); y Chiquinquirá y Villagómez con 11% cada uno. **Incendio Forestal**: Tausa, municipio que no se encuentra en los municipios con mayor reporte de emergencias ocupa el primer lugar con el 13%, Yacopí (11%0 y con 10% cada uno se encuentran Topaipí y Saboyá. **Vendaval:** Yacopí (34%), Paime (23%), Topaipí (21%) **Inundación:** Chiquinquirá (18%), Yacopí y Villagómez (13% cada uno), y Paime y Topaipí con el 11% cada uno. **Deslizamientos**: Yacopí (30%), Paime (21%), Topaipí y Villagómez cada uno 15%.
Área Total de la cuenca en riesgo Movimientos en Masa	Riesgo Alto 6 has (0,0%) **Riesgo Medio 25.426 has (50,1%)**
Área Total de la cuenca en amenaza y riesgo por Inundación	Amenaza Alta 2.712 has (5,4%) Amenaza Media 248 has (0,5%) Riesgo Alto 2.376 has (4,7%) Riesgo Medio 587 has (1,2%)
Área Total de la cuenca en riesgo por Avenidas Torrenciales	Riesgo Alto 4.577 has (9,0%) Riesgo Medio 2.110 has (4,2%)
Área Total de la cuenca en riesgo por incendios Forestales	**Riesgo Alto 31.566 has (62,21%)** Riesgo Medio 7.472 has (14,73%)
Administración del recurso hídrico y calidad del agua	La oferta hídrica total superficial del río Garagoa o Macheta es de 191.264,2 l/s al año, y la oferta hídrica por área hidrográfica es de 376.91 l/s-km2. La relación de oferta y demanda es de 27,94 %, siendo esta cuenca hidrográfica la que mayor consumo de agua tiene sobre la oferta hídrica, a comparación de las otras 8 cuencas priorizadas. Estableciendo una alarma sobre el uso del agua específicamente en el sector agrícola, debido a que tiene un consumo de agua de 51.387,00 l/s, continuando con un uso pecuaria de 1.640,88 l/s, industrial no presenta datos y doméstica de 408,60 l/s. Obteniendo una demanda total anual de 53.436,5 l/s. Según estudio nacional del agua ENA 2022, indica que el índice de uso de agua en el río Garagoa es alta en año medio y en año seco es muy alta; según el Estudio Regional del Agua para el río Guavio, el índice del uso del agua, la presión sobre el recurso está categorizada alta en las 5 subcuencas del río Garagoa. El índice de regulación hídrica

Características Regionales	Descripción
	se encuentra entre medio y bajo y en el índice de vulnerabilidad hídrico está en alto, indicando que en todas del río Garagoa está presentando desabastecimiento hídrico, refiriendo el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas como periodos largos de estiaje o eventos como el fenómeno cálido del pacifico (El niño) ocasiona la posibilidad de generar riesgos de desabastecimiento. Para el año 2021 se tiene que el número de puntos que registran un ICA en categorías de regular a muy mala es de 1 punto evaluado lo que representa un total de 17% de los puntos evaluados en la cuenca. Además, presenta condiciones con respeto al parámetro evaluado de DBO que los puntos que no cumplen con los objetivos de la calidad son 0, lo que representa condiciones aceptables y buenas en términos del parámetro evaluado. Sin embargo, se destaca que para el parámetro de SST evaluado os puntos que no cumplen con los objetivos de calidad son el 100% de los puntos monitoreados. lo que representa altos niveles de solidos suspendidos en el agua y bajos niveles de materia orgánica en descomposición en los cuerpos de agua de la cuenca.
Suelo y capacidad de uso	El principal uso actual de esta zona hidrográfica es en pastoreo extensivo en 53,06 % del área (26920,86 ha), seguido de uso forestal en producción – protección (27,84 % del área). Así mismo, se reporta uso forestal de producción en 6,20 % del área Presenta uso potencial en sistemas silvopastoriles en 54,63% del área (27717,08 ha), seguido de cultivos transitorios semi-intensivos (18,27% del área) y Sistemas forestales protectores (12,79 %). Un área significativa de la cuenca no presenta conflicto de uso (39,05 % del área); el principal conflicto encontrado en esta zona hidrográfica corresponde a subutilización en grado severo en 25,31 % del área (12843,46 ha), seguido de subutilización moderada (en 22,04 % del área). Esta zona hidrográfica presenta erosión hídrica en 34.072,71 ha (67,16 % del área total de la zona hidrográfica). La erosión que más se evidencia es el terraceo moderado (21,39 % del área), seguido de terraceo y erosión laminar de grado ligero (14,70 y 14,37 % del área, respectivamente). Así mismo, la erosión laminar moderada se presenta en 13,54 % del área. También se reporta, aunque en menor área, erosión de clases laminar y terraceo en grados severos y surcos de ligeros a severos.
Problemáticas identificadas	• Las áreas que superan en tres o más niveles, la clase de la capacidad de uso de la tierra ocupan el 1,92% del área total de la zona de interés de las cuales el 1,43% presentan vocación de conversación. • Las tierras con vocación agrosilvopastoril, cultivos transitorios intensivos y semi-intensivos, pastoreo extensivo se utilizan con fines industriales y mineros. • Las tierras con vocación forestal protector se encuentran en cultivos permanentes intensivos y semi-intensivos, industrial y minería. • Las subcuencas Río Juyasía, Rio Súnuba-Somondoco, Río Teatinos y Río Turmequé se encuentran en una categoría de conflicto medio dadas las condiciones de presión antrópica sobre las mismas y las demandas del recurso para las diferentes actividades domésticas y económicas que estas subcuencas sustentan. • El agua subterránea, sin embargo, la máxima categoría de vulnerabilidad que presenta es media o moderada en el 14.08% del total Acuíferos de Depósitos no litificados. • Conflictos por ecosistemas estratégicos: se establece como área con conflicto medio 23781 Ha, correspondientes en su mayoría al DRMI del páramo de Cristales, Castillejo o Guachaneque, debido a condiciones socioeconómicas y culturales, que llevan a la población a ampliar la frontera agropecuaria, influenciado por la cercanía a centros importantes del sector papicultor como Villapinzón y Chocontá y grandes centros de consumo como Bogotá y Tunja.
Resultado – Diálogos Territoriales	

Características Regionales	Descripción

Primera ronda de construcción participativa

La cuenca del Río Garagoa, abarca dos (2) Direcciones Regionales: Almeidas-Guatavita y Ubaté. Teniendo en cuenta la primera ronda de construcción participativa del PGAR en estas dos (2) Direcciones Regionales, se contó con 165 necesidades ambientales en el ejercicio de creación para la cuenca del Garagoa. Las cinco (5) categorías con mayor frecuencia fueron: i) agua; ii) residuos solidos; iii) autoridad ambiental; iv) biodiversidad; v) producción sostenible.

Rio Garagoa	N Necesidades
Agua	41
Residuos solidos	34
Autoridad ambiental	32
Biodiversidad	15
Producción sostenible	12
Educación y participación	11
Gestión del riesgo	10
Aire	5
Gestión Urbana	4
Suelos	1
Ordenamiento del territorio	0
Total:	**165**



A continuación se presentan las problemáticas ambientales más representativas identificadas en las categorías autoridad ambiental, agua y educación y participación para las Direcciones Regionales de la Cuenca del Río Garagoa. Estas problemáticas surgen del ejercicio de árbol de problemas realizado en la primera ronda de socialización.

Agua

*) Ausencia de control y manejo de pozos sépticos.
*) Falta de control y acompañamiento a acueductos veredales.
*) Dificultad para consolidar Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
*) Contaminación del recurso hídrico e impacto en la calidad de consumo humano.

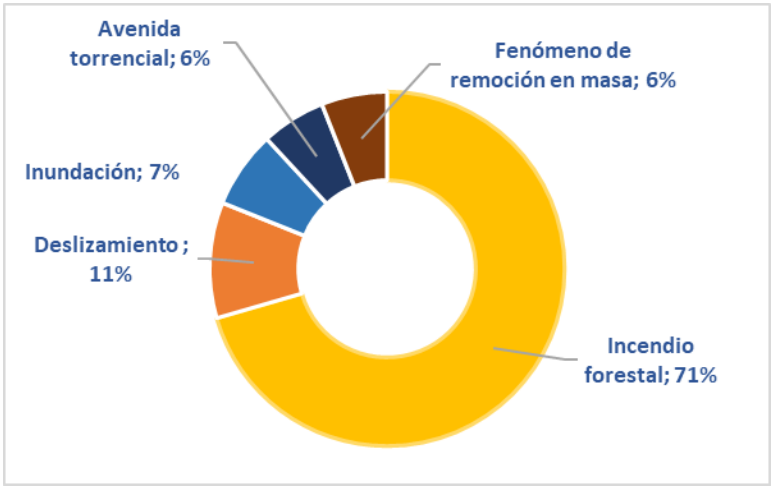
Residuos Solidos

*) Inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos.
*) Contaminación por químicos utilizados en la producción agrícola e industrial.
*) Poco material aprovechado en procesos de reciclaje u compost.
*) Ausencia de lugares para la disposición de residuos, como rellenos sanitarios.
*) Poca recolección de residuos por parte las instituciones municipales**.**

Autoridad Ambiental

*) Desconocimiento de normas y tramites por parte de la ciudadanía.
*) Deficiencia administrativa para respuesta oportuna de tramites ambientales.
*) Bajo seguimiento a las licencias ambientales.

Cuenca Río Guavio - SZH

Características Regionales	Descripción
Municipios que lo conforman	5 Municipios
Área de la cuenca y participación en el territorio CAR	9.917 Has. corresponden a territorio CAR y participa con el 0,3% del total.
Población de la Cuenca	80.649 habitantes
Características hidroclimáticas que favorecen la ocurrencia de eventos generadores de desastres	Precipitación: Máximos en mitad de año (mayo – julio) Niveles más altos en cercanías al río Trompeta con 646 mm en el mes de junio. Temperatura media de la cuenca se encuentra en los 23° con máximos en los meses de junio y julio. (CAR, 2020)
Condiciones particulares de la Región. - Ventaja comparativa en Gobernanza.	La totalidad de la superficie de páramo se encuentra dentro de los límites definidos para el páramo Chingaza y cubre 34.550,96 Ha, que representan el 30,94% del total de dicho páramo (111,667 Ha), y se ubican hacia las zonas más altas de la Cuenca (principalmente hacia el occidente. en esta delimitacion se incluyen los siguientes páramos: Chingaza, Chamizales, Huila, Las Burras, Pantano de Martos, Unigaza, El Cristal, Hoya San Hernando y San José, Guasca, Chorreras, Sueva, Zaque, Salinero, Farallones y río Negro de Ubalá se incluyen dentro de esta delimitación.
Aporte de la cuenca en emergencias 2010 - 2020	1999 - 2009: 1% 2010 - 2020: 1%
Eventos de emergencia reportados 2010 - 2020	
Municipios con mayor reporte de emergencias	Los municipios de Gachetá y Guatavita reportaron emergencias con el 60% y 40% respectivamente. En el evento más relevante que son los incendios forestales, se mantuvo la misma proporción.
Área Total de la cuenca en riesgo Movimientos en Masa	Riesgo Alto 11 has (0,1%) **Riesgo Medio 9.735 has (98,2%)**

Área Total de la cuenca en amenaza y riesgo por Inundación	Amenaza Media 9.784 has (98,7%)	Riesgo Medio 1.523 has (15,4%)
Área Total de la cuenca en riesgo por Avenidas Torrenciales	**Riesgo Alto 9.655 has (97,4%)** Riesgo Medio 158 has (1,6%)	
Área Total de la cuenca en riesgo por incendios Forestales	Riesgo Alto 64 has (0,0064 %) Riesgo Medio 9.683 has (0,9764 %)	
Administración del recurso hídrico y calidad del agua	La oferta hídrica total superficial del río Guavio o Gacheta es de 21.004,2 l/s al año, y la oferta hídrica por área hidrográfica es de 211.80 l/s-km2. La demanda total anual es de 2.432,7 l/s y la relación de oferta y demanda es de 11,58%. La demanda agrícola es de 2.254,69 l/s, pecuaria de 139,02 l/s, industrial no presenta datos, doméstica de 39,00 l/s. Obteniendo un mayor del agua para el sector agrícola y un menor consumo para el sector doméstico. Según estudio nacional del agua ENA 2022, indica que el índice de uso de agua en el río Guavio es moderada en año medio y en año seco es alta; en el estudio ERA río Guavio el índice de uso del agua es alto para el río Lagunero y Sueva, y bajo para el río Amoladero, el índice de regulación hídrica es bajo para las 3 subcuencas mencionadas y presenta un índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico alto para el río Lagunero y río Sueva. La calidad el agua en la cuenca del rio Gacheta, se encuentra en condiciones de baja vulnerabilidad. Presenta un número bajo de puntos de ICA de categoría Regular a Muy mala. Para el año 2014 presentaba solo un punto de monitoreo con esas condiciones y para el año 2021 se presenta 0 puntos de monitoreo evaluados con categoría de regular a muy mala. Además, no presenta puntos para el año 2021 que no cumplen con las condiciones de los objetivos de calidad de la cuenca. Lo que permite evidenciar condiciones óptimas y baja contaminación para el territorio. Sin embargo, hay que mencionar que la corporación no tiene jurisdicción sobre la totalidad de la cuenca del rio Guavio. Presenta gobernabilidad sobre 97 km en tres 3 subcuencas que no permiten el análisis total de la calidad del agua en esta cuenca.	
Suelo y capacidad de uso	Es de resaltar que en esta zona hidrográfica el uso actual encontrado en mayor área no corresponde al de pastoreo extensivo; el 53,26 % del área presenta actualmente uso forestal en producción – protección (5278,85 ha), seguido de uso en producción (29,92 % del área) y en 12,97 % del área (1284,99 ha) se reporta uso en pastoreo extensivo. El 91,75% del área se recomienda para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (9093,56 ha), el 4 % tiene capacidad de uso para cultivos permanentes intensivos y el 2% para cultivos permanentes semi-intensivos (CPS). Se presenta erosión hídrica en 3.413,38 ha (34,42 % del área total de la zona hidrográfica). La clase de erosión que más se presenta es laminar moderada (14,57 % del área), seguida de laminar ligera (11,74 % del área) y terraceo moderado (7,13 % del área). En menor frecuencia se evidencia terraceo ligero (0,98 % del área).	
Problemáticas identificadas	• Subutilización del suelo severa del 26,19%, se da por: la falta de inversión en el sector agrícola y presión demográfica alta. La migración de las comunidades a las áreas urbanas en busca de oportunidades de empleo y a la provisión de servicios sociales, dada la poca inversión y falta de incentivos y capacitación en nuevas tecnologías para la producción agrícola. Y la transformación de actividades agrícolas a pecuarias. • Sobreutilización del suelo del 43,07%, se da por: el bajo nivel de tecnificación; mal manejo de la vocación de uso del suelo por la falta de	

	conocimiento sobre el ello; poca aceptación de la comunidad de la introducción de nuevas técnicas. ● Presión sobre ecosistemas estratégicos dado que el 64,8% de la tierra presenta una vocación de sistemas forestales productores y protectores y áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, y recreación. ● No existen organizaciones productivas consolidadas: Debilidad en la complejidad para comercialización de productos ● Conflictos por la actividad minera: Uso de las vías para transporte de minerales, Explotación inadecuada de minerales y Consumo de recursos naturales por las explotaciones mineras ● Conflicto por el uso del agua: 6 unidades presentan conflicto alto (asociado a áreas urbanas por la mayor demanda y/o contaminación). 2 unidades presentan conflicto medio; 10 unidades presentan conflicto bajo. ● Compra de predios para fincas de recreo: Desvinculación con la dinámica local del campo.

Resultado – Diálogos Territoriales

Primera ronda de construcción participativa

La cuenca del Río Guavio abarca dos (2) Direcciones Regionales: Almeidas-Guatavita y Bogotá-La Calera. Teniendo en cuenta la primera ronda de construcción participativa del PGAR en estas dos (2) Direcciones Regionales, se contó con 626 necesidades ambientales en el ejercicio de creación para la cuenca del Suarez. Las cinco (5) categorías con mayor frecuencia fueron: i) autoridad ambiental, ii) residuos sólidos, iii) agua; iv) biodiversidad; y v) Educación y participación.

Rio Guavio	N Necesidades
Autoridad ambiental	159
Residuos solidos	86
Agua	68
Biodiversidad	67
Educación y participación	66
Producción sostenible	65
Gestión del riesgo	39
Gestión Urbana	24
Ordenamiento del territorio	22
Aire	15
Suelos	15
Total:	**626**



A continuación se presentan las problemáticas ambientales más representativas identificadas en las categorías autoridad ambiental, residuos sólidos y agua para las Direcciones Regionales de la Cuenca del Río Guavio. Estas problemáticas surgen del ejercicio de árbol de problemas realizado en la primera ronda de socialización.

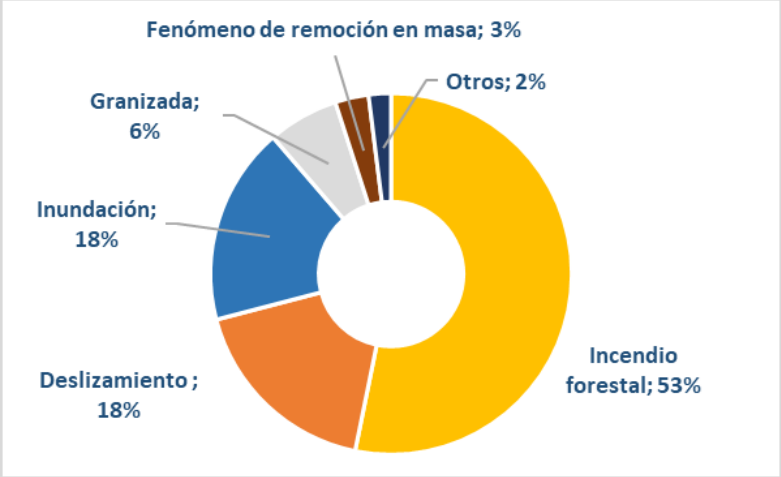
Autoridad ambiental

*) Demora de la institución para responder los tramites ambientales de territorio.
*) Baja articulación con las comunidades en tramites ambientales.
*) Baja articulación con las entidades territoriales.

*) Debilidad en mecanismos de participación para veeduría ciudadana
Residuos Solidos
*) Puntos no adecuados para la recolección de basuras *) Disposición inadecuada de residuos sólidos y aguas residuales *) Contaminación por uso de agroquímicos. *) Sistemas de recolección de basuras débiles *) Poco incentivo a economía circular y aprovechamiento de residuos
Agua
*) Bajo control ni manejo adecuado de pozo sépticos *) Contaminación de cuerpos de agua por actividades domesticas y productivas. *) Demoras en la implementación de las PTAR *) Deterioro del recurso

Cuenca Río Guayuriba - SZH

Características Regionales	Descripción
Municipios que lo conforman	4 municipios y Bogotá D.C. zona rural de las localidades de Santafé, Suba, Usaquén, Chapinero,
Área de la cuenca y participación en el territorio CAR	48.931 Has forman parte de la jurisdicción CAR de la cual participan con el 1,3%.
Población de la Cuenca	69.829 habitantes
Características hidroclimáticas que favorecen la ocurrencia de eventos generadores de desastres	**Régimen Pluvial:** Presenta un régimen que varía a lo largo de la cuenca siendo unimodal en la parte media y baja de la cuenca, con el máximo de precipitación a mitad de año, entre mayo - julio, y con el mínimo de precipitación a principios de año entre diciembre - febrero. En la parte alta de la cuenca, el régimen de precipitaciones es cuasi-unimodal, aunque según lo registra CAR, se insinúa su bimodalidad, con un leve aumento de la precipitación entre octubre - noviembre. **Temperatura**: Respecto a la temperatura, ésta muestra la poca variación a lo largo del año, con máximos valores en las cercanías a los llanos con una media de 22°C y valores mínimos en las cercanías al paramo de Sumapaz con 11°C.
Condiciones particulares de la Región. - Ventaja comparativa en Gobernanza.	La producción de agua potable es sin duda el servicio ecosistémico más importante para el bienestar del humano, y es aquel que se encuentra en mayor riesgo, en esta cuenca, teniendo en cuenta el impacto de las actividades agropecuarias sobre las coberturas naturales que aseguran la regulación hídrica. En la cuenca del río Guayuriba estos impactos son atribuidos a la continua expansión de la frontera agrícola, pecuaria, lo que ocasiona deforestación y fragmentación de los hábitats naturales (CAR, 2020)
Aporte de la cuenca en emergencias 2010 - 2020	1999 - 2009: 1% 2010 - 2020: 0%

Eventos de emergencia reportados 2010 - 2020	
Municipios con mayor reporte de emergencias	Los reportes de esta cuenca corresponden 100% al municipio de La Calera, en el cual los eventos más representativos son los Incendios Forestales (53%), seguidos de los deslizamientos (17%) y las inundaciones (17%).
Área Total de la cuenca en riesgo Movimientos en Masa	**Riesgo Alto** **42.362 has (86,6%)** Riesgo Medio 6.452 has (13,2%)
Área Total de la cuenca en amenaza y riesgo por Inundación	Amenaza Alta 187 has (0,4%) Amenaza Media 912 has (1,9%) Riesgo Alto 44.747 has (91,5%) Riesgo Medio 3.854 has (7,9%)
Área Total de la cuenca en riesgo por Avenidas Torrenciales	**Riesgo Alto** **44.723 has (91,4%)** Riesgo Medio 4.170 has (8,5%)
Área Total de la cuenca en riesgo por incendios Forestales	Riesgo Alto 46.106 has (94,23%) Riesgo Medio 2.717 has (5,55%) Riesgo Bajo 77 has (0,16%)
Administración del recurso hídrico y calidad del agua	la oferta hídrica total superficial del río Guayuriba o río Blanco es de 288.674,3 l/s al año, la oferta hídrica por área hidrográfica es de 589.91 l/s-km2, se indica la mayor cantidad de agua que fluye por unidad de área en comparación a las 8 cuencas del territorio CAR. La demanda total anual es de 2.507,2 l/s y la relación de oferta y demanda es del 0,87%. La demanda anual agrícola de 1.532,34 l/s, pecuaria de 769,08 l/s, industrial de 31,68 l/s y doméstica de 174,12 l/s. Obteniendo un mayor uso del agua para el sector agrícola y menor al sector industrial. Según estudio nacional del agua ENA 2022, indica que el Índice de Uso de Agua en el río Guayuriba es baja en año medio y en año seco es moderada. Uno de los problemas en el uso del agua se centra en el establecimiento de ganadería y de cultivos de papa en zonas de alta montaña que ponen en riesgo las condiciones naturales de la zona, además de graves problemas asociados a la estructura de la propiedad de la tierra y de su capacidad productiva (ERA río Guayuriba, 2020). En el análisis integrado en la cuenca del río Guayuriba se determinó la criticidad, de la cantidad, calidad y riesgo al recurso hídrico, haciendo una priorización de las

	subcuencas para la implementación de estrategias de gestión, obteniendo en el siguiente orden de priorización: río Blanco, río Gallo, río Santa Rosa, río Portezuela y río Chochal (ERA río Guayuriba, 2020). La cuenca del rio Guayuriba presentan condiciones de estabilidad con respecto a la calidad del agua, y a los puntos de monitoreo dentro de su área para el año 2021, de los 4 puntos de monitoreo de agua superficial, ninguno se encuentra en categoría del ICA de regular a Muy Mala. Presenta condiciones de calidad de agua aceptables y buenas durante los periodos evaluados de 2014, 2018 y 2021 permitiendo establecer tendencias de mejoramiento en la calidad del agua en la cuenca. Sin embargo, es de resaltar que en términos de las condiciones de puntos de monitoreo que no cumplen con los objetivos de calidad asociados a DBO5, la cuenca del rio Guayuriba no cumple en un 100% con este parámetro; con respecto al parámetro SST la cuenca no cumple el 50% de los puntos monitoreados. Conlleva a concluir que la cuenca se tiene índices de mejoramiento por parámetros diferentes a los mencionados anteriormente que le permiten tener condiciones de mejoramiento de la calidad en términos generales. La cuenca del rio Guayuriba cuenta con la adopción del Plan de ordenamiento de recurso hídrico PORH mediante la Resolución 0109 de 13 de julio de 2021, lo que le permite tener consolidados los planes, programas y proyectos para la protección, uso y acceso del recurso. Relacionado con la protección del recurso hídrico la cuenca posee un total de 7 permisos de vertimientos, 5 para aguas residuales doméstica y 2 para aguas residuales no domésticas.
Suelo y capacidad de uso	En esta zona hidrográfica no es encontrado el uso en pastoreo extensivo en la mayor parte del área. El principal uso es en producción forestal en 53,56 % del área (26198,73 ha), seguido de uso en pastoreo extensivo (20,85 % del área) y forestal producción – protección (19,31 %). Presenta uso potencial en sistemas agrosilvopastoriles en 53,34% del área (26089,66 ha), seguido de sistemas forestales protectores en 11,14% (5449,35 ha). Entre otros, también se presenta capacidad para áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (10,91 %), cultivos permanentes semi-intensivos (10,77 %) y sistema forestal productor (10,09 % del área). La mayor parte del área no presenta conflicto de uso (54,53 % del área); el principal conflicto encontrado en esta zona hidrográfica corresponde a subutilización en grado severo en 34,81 % del área (3449,88 ha). Se presenta erosión hídrica en 11.057,74 ha (22,61 % del área total de la zona hidrográfica). La clase de erosión que más se presenta es laminar en grados moderado y ligero (7,65 y 7,17 % del área), seguida del terraceo moderado en 4,72 % del área. En menor frecuencia se evidencia terraceo ligero, surcos ligeros, moderados y muy severos y cárcavas ligeras y severas.
Problemáticas identificadas	• Conflicto por el uso de la tierra: Usos que sobrepasan la capacidad natural de los suelos, pudiendo generar problemas en la sostenibilidad del uso del recurso. Se distribuye a lo largo y ancho de la cuenca, en una extensión total de 68.743,42 ha que corresponden al 22% del área de la cuenca. • Vertimientos de aguas residuales domesticas sin ningún tipo de tratamiento: Vertimientos de agua residuales domésticas de cascos urbanos, centros poblados y viviendas sin ningún tratamiento a fuentes hídricas. • Inexistencia de red de monitoreo de calidad hídrica o de monitoreo periódico: No existe una red de monitoreo de calidad hídrica o el seguimiento periódico de la cuenca. • Escasez de información climática en la cuenca. Exceso en los valores de caudal de las concesiones. • Baja calidad hídrica subterránea. Modificación de sellos de acuíferos. • Pérdida de las coberturas naturales.

	• Áreas en amenaza alta por fenómenos naturales: La cuenca tiene una importante proporción de áreas susceptibles a movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales que se concretan en eventos de emergencia frecuentemente por la alta pluviosidad y alta sismicidad.

Resultado – Diálogos Territoriales

Primera ronda de construcción participativa

La cuenca del Río Guayuriba, abarca dos (2) Direcciones Regionales: Bogotá-La Calera y Sumapaz. Teniendo en cuenta la primera ronda de construcción participativa del PGAR en estas dos (2) Direcciones Regionales, se contó con 377 necesidades ambientales en el ejercicio de creación para la cuenca del Guayuriba. Las cinco (5) categorías con mayor frecuencia fueron: i) autoridad ambiental; ii) educación y participación; iii) residuos sólidos; iv) biodiversidad; v) producción sostenible.

Rio Guayuriba	N Necesidades
Autoridad ambiental	98
Educación y participación	46
Residuos solidos	46
Biodiversidad	41
Producción sostenible	36
Gestión del riesgo	28
Agua	27
Ordenamiento del territorio	22
Gestión Urbana	18
Aire	10
Suelos	5
Total:	**377**



A continuación se presentan las problemáticas ambientales más representativas identificadas en las categorías autoridad ambiental, educación y participación, y residuos sólidos para las Direcciones Regionales de la Cuenca del Río Guayuriba. Estas problemáticas surgen del ejercicio de árbol de problemas realizado en la primera ronda de socialización.

Autoridad ambiental

*) Baja presencia de la CAR en territorio.
*) Conflictos socioambientales relacionados con licencias otorgadas, estudios y proyecciones.
*) Dificultad para acceder a información para la toma de decisiones.
*) Débiles mecanismos de participación ciudadana y veeduría
*) Poca divulgación de instrumentos ambientales y alineación con planes de ordenamiento.

Educación y participación

*) Desconexión entre las iniciativas de la CAR y las realidades de las comunidades en territorio.
*) Poco conocimiento y divulgación de requisitos para tramites ambientales.
*) Pocas iniciativas de educación ambiental con instituciones de educación superior.
*) Poca educación ambiental comunitaria enfocada en la vocación del suelo y sus potenciales usos.
*) Cobertura de educación ambiental no llega a todas las comunidades.

Residuos Solidos

*) Falta de lugares y encargados para disponer los recursos adecuadamente.

*) Contaminación de agua y suelo por residuos mal dispuestos de sectores productivos.
*) Poca presencia e incentivos de economía circular.
*) Disposición inadecuada de residuos y aguas residuales.