

Reporte de Alertas
Subzonas Hidrográficas
.....
Río Sinú y Alto San Jorge
SZH-RSASJ



Noviembre 2019

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ



Rodrigo Suárez Castaño

Director General Autoridad Nacional
de Licencias Ambientales

Carlos Alonso Rodríguez

Subdirector Instrumentos Permisos y
Trámites Ambientales

Martha Lucía Ramírez Huertas

Líder de Análisis Regional

William Alfredo Pabon

Oscar Julián Guerrero
Profesional componente Atmosférico

Sandra Lidia Zambrano Fajardo

Camilo Andres Bernal Forero
Profesional Componente Hídrico Superficial

David Fernando Fajardo Triana

Profesional componente Hídrico Subterráneo

Ivon Almonacid

Carmen Yuliet Escudero Vasquez
Profesional medio Biótico

Andrea Villalba Cifuentes

Profesional medio Socioeconómico

NOVIEMBRE 2020



Contenido

1. ÁREA DE ESTUDIO	4
2. ESTADO DEL LICENCIAMIENTO	4
3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL	7
3.1. MEDIO BIÓTICO	7
3.1.1 UNIDADES ECOBIOGEOGRÁFICAS	7
3.2. MEDIO ABIÓTICO	16
3.2.1. RECURSO HIDRICO SUPERFICIAL	16
3.2.2. RECURSO HIDRICO SUBTERRANEO	40
3.2.3. COMPONENTE ATMOSFÉRICO	46
3.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	57
4 INTEGRALIDAD	68
4.1 ESCENARIO PROSPECTIVO	75
5 ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS	82

Reporte de Alertas Subzonas Hidrográficas

Río Sinú y Alto San Jorge

SZH-RSASJ

El Reporte de Análisis Regional de las Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge (SZH-RSASJ) es un documento que identifica aspectos de estado y presión sobre los recursos naturales y ecosistemas, y la sensibilidad frente a la ejecución de los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental. Este reporte tiene como objetivo realizar una aproximación sobre el contexto regional y la dinámica ambiental territorial, con el propósito de aportar con elementos del análisis regional, a la toma de decisiones de la ANLA, así como, aportar elementos que contribuyan a una gestión integral con las actividades objeto de seguimiento y control por parte de la Autoridad.

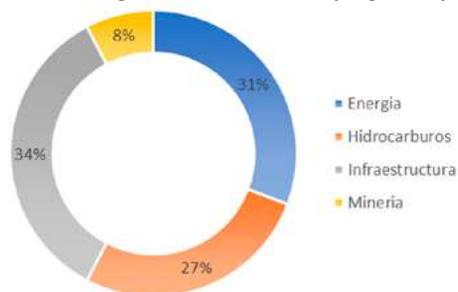
Para su elaboración se realizó la revisión de la información documental que reposa en los expedientes de la Autoridad con corte a junio de 2018, así como, la suministrada por la Corporación Autónoma Regional de Valles del Sinú y del San Jorge y la disponible por otras entidades. De acuerdo con lo anterior, el reporte se conforma por los siguientes apartes: 1) área de estudio; 2) estado de licenciamiento; 3) caracterización ambiental; 4) análisis de integralidad; y 5) análisis de impactos acumulativos y recomendaciones.

Tabla 1. Tipo de proyectos por sector

Tipo de proyecto	Sector	No. de proyectos
Línea de transmisión	Energía	4
Central hidroeléctricas, termoeléctricas y carboeléctricas	Energía	4
Transporte y conducción	Hidrocarburos	5
Áreas de exploración y producción	Hidrocarburos	2
Vías	Infraestructura	8
Relleno sanitario	Infraestructura	1
Explotación de Níquel	Minería	2

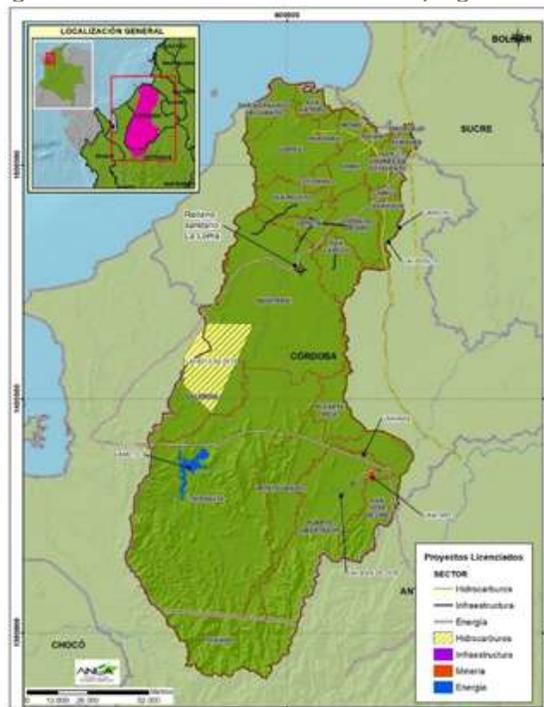
Fuente. ANLA, 2018

Figura 2. Porcentaje de distribución de proyectos por sector



Fuente. ANLA, 2018.

Figura 3. POA licenciados en la SZH-RSASJ, según sector.



Fuente. ANLA, 2018.

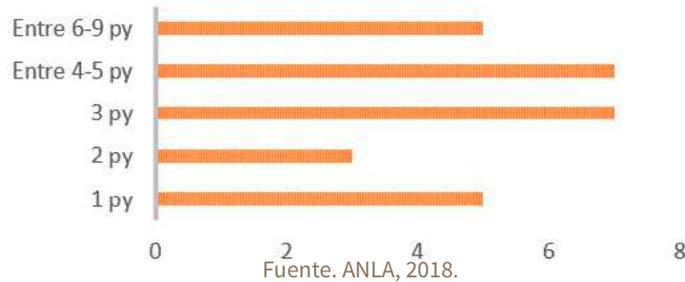
REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

Localización y concentración de Proyectos

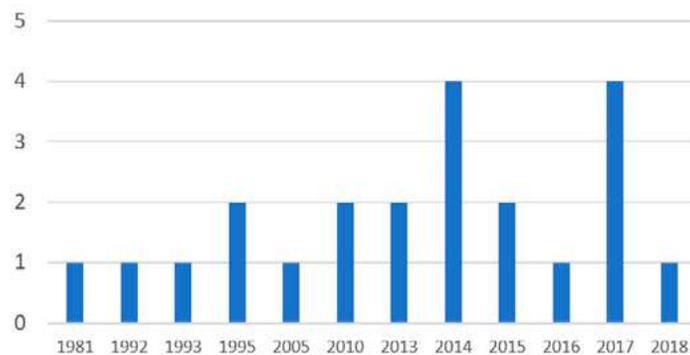
De los 25 municipios que conforman el área de estudio, en 22 se encuentra por lo menos un POA en seguimiento de competencia de la ANLA. Las entidades territoriales con un mayor número de proyectos pertenecen al departamento de Córdoba y corresponden a Montería, Cereté, Sahagún y Puerto Libertador (entre 6 y 9 POA) (Figura 4). De igual manera, se observa una concentración en el norte y el suroriente del área de estudio

Figura 4. Concentración de proyectos en seguimiento por subcuenca hidrográfica



Temporalidad

Figura 5. Año de establecimiento de viabilidad ambiental – LA de POA



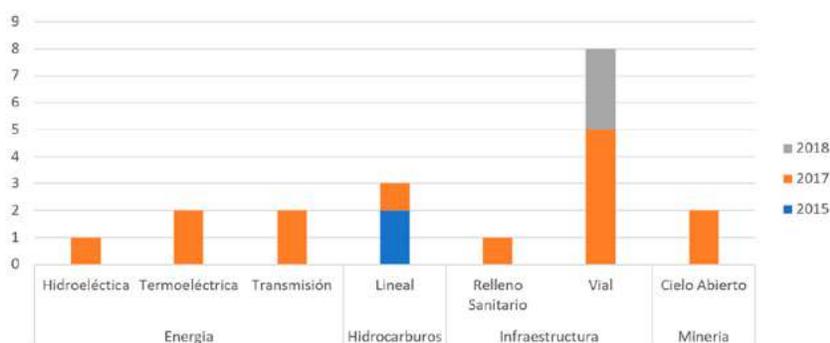
Fuente: ANLA, 2018

En cuanto a la fecha de otorgamiento de la viabilidad ambiental de los POA en las SZH-RSASJ se registran, por un lado, dos proyectos anteriores al año 90, en los cuales el INDERENA otorgó viabilidad ambiental y aprobó el Estudio de Efecto Ambiental, ambos del sector de hidrocarburos. Asimismo, como se presenta en la Figura 5, desde el año 1981 se han otorgado licencias ambientales, sin embargo, el mayor número se autorizó en el cuatrienio 2014-2018 con 12 licencias, esto es el 44% de los POA con Licencia Ambiental en el área de estudio.

Estado de seguimiento

Conforme con la información disponible en SILA, se registra que, a la fecha de corte, el 73% de los POA tuvieron su último seguimiento entre 2015 y 2018; de este porcentaje, el 8% corresponde al 2015; el 54% al año 2017 y 12% al primer trimestre de 2018. De otro lado, se encuentran tres proyectos con seguimiento anteriores a 2010 (dos gasoductos y uno de transmisión eléctrica).

Figura 6. Último año de seguimiento de POA por sector y tipo de proyecto.



Fuente: ANLA, 2018

Ahora bien, aunque en el área de estudio se encuentran 26 POA licenciados, cada uno presenta estados diferente estado de avance de acuerdo con lo reportado en el último seguimiento. En cuanto al sector de infraestructura, del total de proyectos viales, solo dos están en etapa de construcción; respecto al relleno sanitario éste se encuentra en operación. En el caso del sector de energía, se reporta un proyecto termoeléctrico sin inicio de actividades, uno en operación y construcción y uno sin información reciente disponible en SILA; para el caso de los proyectos de transmisión se tienen tres proyectos en construcción y uno en operación, mientras el hidroeléctrico están en operación. Respecto a los POA de hidrocarburos, en el caso de los proyectos lineales, los cinco están en operación; y sólo se encuentra un POA en etapa de perforación exploratoria (Figura 6). En lo relacionado con minería los dos proyectos de cielo abierto se encuentran en operación.

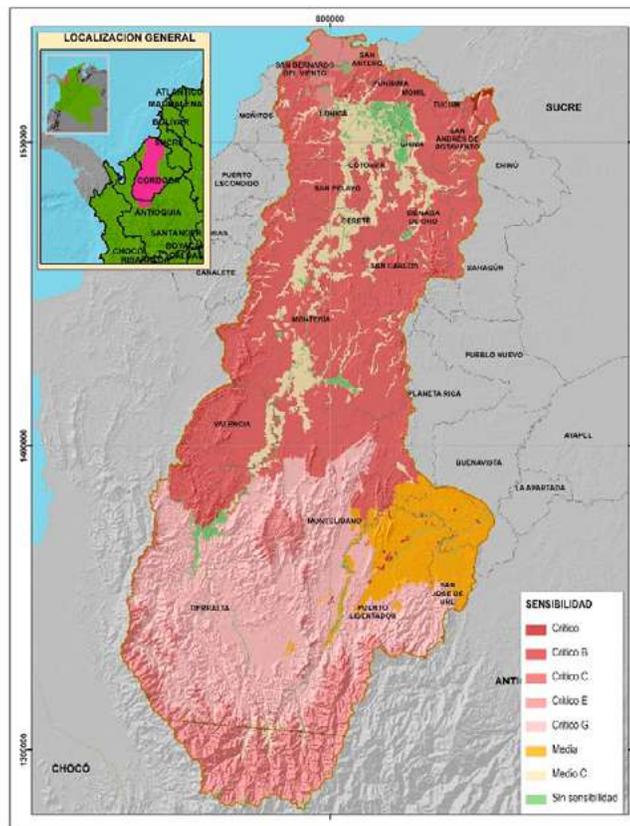
3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

3.1. MEDIO BIÓTICO

3.1.1 UNIDADES ECOBIOGEOGRAFICAS

De acuerdo con el mapa de ecosistemas del IDEAM (2017) se presentan 23 diferentes unidades ecológicas pertenecientes a halobiomas (1), helobiomas (4), hidrobiomas (4), orobiomas (5), peino biomas (3), y zonobiomas (6). En la Figura 7 se puede observar la sensibilidad de los biomas presentes en la SZH-RSASJ.

Figura 7. Sensibilidad de los biomas presentes en el área de estudio SZH-RSASJ



Fuente: ANLA (2018), tomado y adaptado IDEAM (2017)

De acuerdo con las condiciones en torno a la rareza, remanencia, tasa de transformación y representatividad, se clasifican cada uno de los biomas en categorías, las cuales se indican en la Tabla 2.

Tabla 2. Sensibilidad de los biomas en la SZH-RSASJ.

SENSIBILIDAD	OBSERVACIONES	FC	BIOMAS
Crítico A	Mantener sus pocos remanentes naturales sin excepción y propender por estrategias de restauración.	8.5	Zonobioma Alternohigrico Tropical Ariguaní-Cesar
Crítico B	Con las tasas actuales de transformación puede llevar a que su remanencia sea muy baja y lleve a su pérdida.	6.5	Peino bioma Magdalena medio y depresión momposina
			Peinobioma Nechí-San Lucas
			Peinobioma Sinú
Crítico C	La transformación que se generó en su momento mantiene baja condición natural que aunado a que no existen áreas protegidas declaradas puede representar un gran impacto la afectación que se genere.	8	Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú
		7.75	Zonobioma Humedo Tropical Sinú

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN

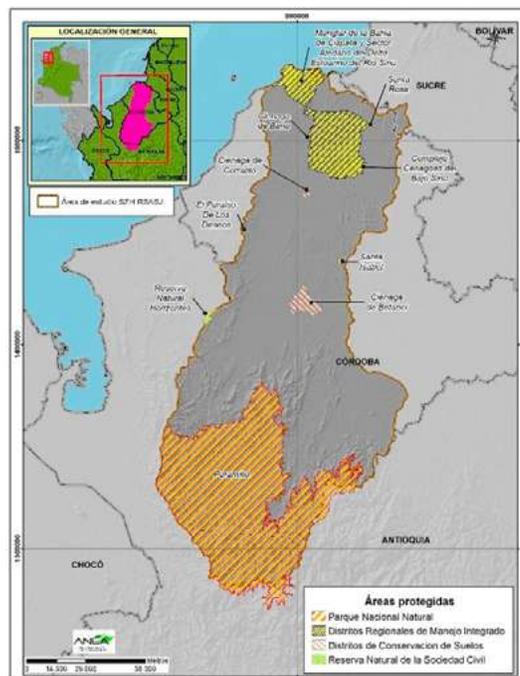
Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

SENSIBILIDAD	OBSERVACIONES	FC	BIOMAS
Crítico E	La gestión de sus remanentes naturales debe enfocarse en complementar los objetivos de conservación de las áreas protegidas declaradas.	10	Halobioma Sinú
		6.75	Orobioma Andino Cauca alto
		7.25	Orobioma Andino Nechí-San Lucas
		7	Orobioma Subandino Cauca alto
		6.75	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas
Crítico G	Lo poco que se mantiene es a través de áreas protegidas declaradas.	7	Zonobioma Humedo Tropical Nechí-San Lucas
Medio A	Presenta alta dinámica de cambio sin estrategias de protección lo cual puede llevar a su pérdida.	7.75	Helobioma Magdalena medio y depresión momposina
		7.25	Helobioma Nechí-San Lucas
		7.75	Zonobioma Humedo Tropical Magdalena medio y depresión momposina
Medio C	Tiene una alta transformación y presión, en donde lo poco que se mantiene es a través de las áreas protegidas declaradas.	7	Helobioma Cauca alto
		7	Helobioma Sinú
		7	Zonobioma Humedo Tropical Cauca alto
Sin sensibilidad	No presenta condiciones adversas que afecten su mantenimiento.	10	Orobioma de Paramo Cauca alto
		5.75	Hidrobioma Cauca alto
		5.25	Hidrobioma Magdalena medio y depresión momposina
		5.5	Hidrobioma Nechí-San Lucas
		4	Hidrobioma Sinú

Fuente: ANLA (2018)

3.1.2 Áreas de especial interés ambiental (AEIA)

Figura 8. Áreas protegidas presentes en el área de estudio SZH-RSASJ



Fuente: ANLA, 2018

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

Se encuentran 6 áreas protegidas públicas en las categorías de Parque Natural Nacional (1), Distrito Regional de Manejo Integrado (2) y Distritos de Conservación de Suelos (3). Adicionalmente, se presentan cuatro (4) áreas protegidas privadas bajo la categoría de Reserva Nacional de la Sociedad Civil, como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Áreas protegidas públicas y privadas presentes en el área Reporte de Alertas SZH-RSASJ.

CATEG.	NOMBRE AP.	DECLARATORIA
PNN	Paramillo	Acuerdo 24 de mayo de 1977
		Resolución 163 del 6 de junio de 1977 Aprueba acuerdo 24/1977
		PMA Adoptado mediante Res. 027 del 26 de enero de 2007
DRMI	Complejo Cenagoso del Bajo Sinú	Acuerdo 76 del 25 de octubre de 2007
DRMI	Manglar de la Bahía de Cispatá y Sector Aledaño del Delta Estuarino del Río Sinú	Acuerdo 56 del 07 de julio de 2006
DCS	Ciénaga de Baño	Resolución 236 del 12 de diciembre de 2013
DCS	Ciénaga de Corralito	Resolución 265 del 30 de octubre de 2015
DCS	Ciénaga de Betancí	Resolución 351 del 6 de diciembre de 2017
RNSC	El Paraíso de Los Deseos	Resolución 233 del 18 de octubre de 2007
RNSC	Reserva Natural Horizontes	Resolución 202 del 21 de julio de 20105
RNSC	Santa Isabel	Resolución 0026 del 31 de julio de 2012
RNSC	Santa Rosa	Resolución 0025 del 21 de febrero de 2014

Fuente: ANLA (2018)

3.1.3 Flora

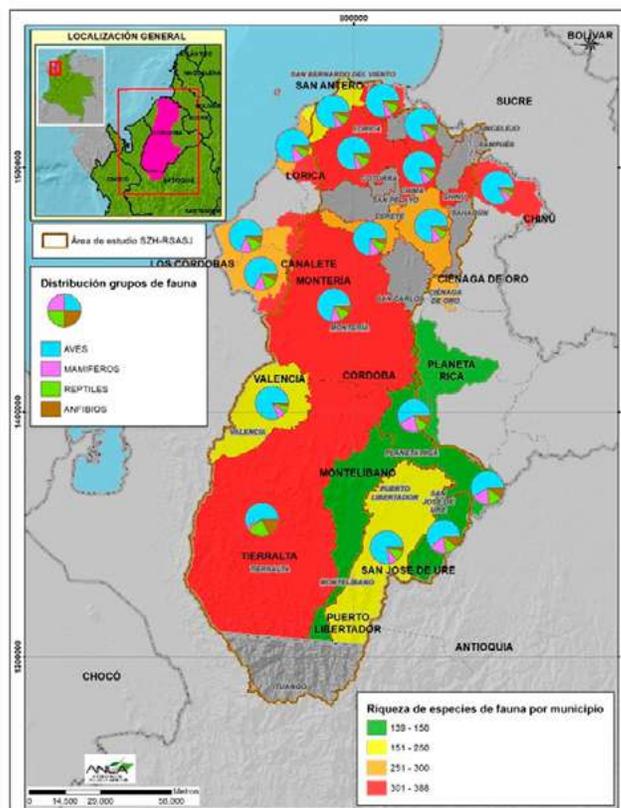
De acuerdo con las condiciones actuales de alta intervención en gran parte del área de estudio, se resaltan algunas especies que son reconocidas desde algún aspecto que determina su particularidad.

- o En el alto Sinú, se destacan especies de la familia Zamiaceae, pues allí se encuentran ejemplares de las únicas poblaciones relictuales de este tipo de vegetación existente en la actualidad.
- o En categoría de amenaza, entre las especies más representativas se identifica:
 - En peligro crítico (CR): Abarco (*Cariniana pyriformis*)
 - En peligro (EN): Chiguá o Coquito (*Chigua restrepoi*)
 - Vulnerables (VU): Carreto (*Aspidosperma cruentuporm*)
 - Casi amenazada (NT): Coco cristal o coco mono (*Lecythis ampla*)
 - En peligro de extinción local: florisanto o arizá (*Brownea sp.*)
- o Endémicas:
 - En toda la cuenca del Sinú se destaca la especie *Parinari parvifolia* (Chrysobalanaceae). Según el Libro Rojo de la fanerógamas de Colombia es una especie cuya área de distribución en el país se considera menor de 100 Km².
- o Uso y aprovechamiento
 - Los bosques naturales del departamento aportan especies para la comercialización como: el abarco (*Cariniana pyriformis*), el cedro (*Cedrela odorata*), el mazábalo (*Carapa guianensis*), el roble (*Tabebuia rosea*), el caracolí (*Anacardium excelsum*), el amarillo (*Centrolobium paraense*), el olleto (*Lecythis sp.*),

la vara de humo (*Cordia alliodora*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el coral (*Ventanea sp*), el cativo (*Prioria copaifera*), el brasilete (*Peltogine purpurea*), la ceiba tolúa (*Pachira quinata*), entre otras.

3.1.4 Fauna

Figura 9. Riqueza de fauna y distribución de riqueza por grupo faunístico en los municipios del área de estudio SZH-RSASJ



Fuente: ANLA (2018), tomado y adaptado CVS y Funsostenible, 2017

El departamento de Córdoba es reconocido como un referente importante por la riqueza y distribución de los mamíferos que se encuentran en su territorio y que son elementos propios del norte del Chocó Biogeográfico, el sur del Caribe colombiano y de los valles del río Magdalena (Racero-Casarrubia et al., 2015) (Figura 9). Los Planes de Ordenamiento (POMCAS) de las cuencas del río Sinú y el río San Jorge dan razón de 749 especies de aves, 197 de mamíferos, 172 de reptiles, y 131 de anfibios (CVS y Funsostenible, 2017). De las especies de fauna para el área de la jurisdicción de la CVS, se reportan al menos 48 taxones de vertebrados con algún grado de amenaza, basados en los listados de la UICN, de los cuales 7 especies corresponden a peces, 10 reptiles, 8 de aves y 23 de mamíferos. Entre las especies amenazadas se destacan las que se mencionan a continuación.

- o *Panthera onca*, *Puma concolor*. La CVS viene desarrollando una evaluación de los aspectos de ecología poblacional y del hábitat de las especies de felinos y magnitud, distribución y naturaleza de la problemática humanos-felinos.
- o Cerdos de monte (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) y la Hicotea (*Trachemys scripta*). Amenaza originada por la cacería indiscriminada.

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

- o Hicotea (*Trachemys callirostris*), Perico (*Brotogeris jugularis*); Babilla (*Caiman crocodrilus fuscus*), Perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*), Perezoso de tres dedos (*Bradypus variegatus*), Iguana (*Iguana iguana*) y Canario (*Sicalis flaveola*). Se han presentado eventos de tráfico ilegal. (CVS, 2016).
- o El oso andino (*Tremactus ornatus*) y la danta (*Tapirus terrestres*) se consideran altamente amenazadas, de la misma manera el grupo de roedores como *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca* donde sus poblaciones han quedado confinadas a relictos de bosque natural (Racero-Casarrubia et al., 2015).
- o Especies de primates como el tití cabeza blanca (*Saguinus oedipus*), la marteja (*Aotus lemurinus*) y la mica prieta (*Ateles fusciceps*), presentan problemas de conservación por tráfico y comercio ilegal, así como también destrucción de hábitats (Racero-Casarrubia et al., 2015).
- o La nutria (*Lontra longicaudis*) y el manatí (*Trichechus manatus*) son especies sobre las cuales se ha advertido el peligro que presentan sus poblaciones como consecuencia de la reducción de sus hábitats naturales y secamiento de humedales (*ciénagas y ríos*).
- o La tortuga carranchina (*Mesoclemmys dahli*) es una de las especies más emblemáticas del departamento de Córdoba, debido a que en este se concentra la mayor densidad poblacional de esta especie (20 a 60 tortugas capturadas/ha) (Rueda-Almonacid et al. 2004, Forero-Medina et al. 2011, citado por Morales-Betacourt, et al., 2015).

En el área de estudio se identifican otras cuantas especies entre aves, reptiles y anfibios que son focales para la conservación por parte de la CVS, (tabla 9).

Tabla 4. Características y acciones para la conservación de algunas especies focales de la CVS

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITAT	ACCIONES PARA SU CONSERVACIÓN
Delfín gris <i>Sotalia guianensis</i> CA: Vulnerable	Golfo de Morrosquillo Bahía de Cispatá	-	Conocimiento de historia natural y socialización con comunidades e instituciones. Distribución, uso de hábitat y abundancia relativa de los delfines costero en la zona sur del golfo de Morrosquillo. Diagnóstico y acciones de conservación.
Paujil <i>Crax Alberti</i> CA: En peligro crítico	-	Bosques húmedos. Hasta los 1.500 msnm	Plan de Conservación e identificación de amenazas.
Chavarrí <i>Chauna chavaria</i> CA: Vulnerable	Montelibano, Lorica, Montería, Valencia, Tierralta	Acuático	Plan de conservación e identificación de amenazas, monitoreo de poblaciones.
Guacamaya verde limón <i>Ara ambiguus</i> CA: Vulnerable	-	Bosques tropicales. Hasta los 1.500 msnm	Plan de Conservación y estrategias en el hábitat.
Guacamaya verde <i>Ara militaris</i> CA: Vulnerable	Alto Sinú, Cerro de Murrucú, Tierralta, Alto Quimarí, Valencia	Bosques. 600-2600 msnm	Plan de Conservación y estrategias en el hábitat.
Cotorra del Sinú <i>Pyrrhura subandina</i> CA: En peligro crítico	Jaraquiel, Quimarí, Murucucú, Tierralta	Bosques	Plan de Conservación y estrategias en el hábitat.

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITAT	ACCIONES PARA SU CONSERVACIÓN
Cotorra cariamarilla <i>Pionopsitta pyrilia</i> CA: Vulnerable	Alto de Quimarí, Serranía de Abibe, Cuenca de San Antonio, PNN Paramillo	Bosques húmedos de tierras bajas	Plan de Conservación y estrategias en el hábitat.
Hicotea <i>Trachemys callirostris</i>	Alto Sinú, Bajo Sinú, Cuenca del río San Jorge	Ríos, pantanos, caños y demás zonas cenagosas	Plan de Conservación y estrategias de incubación y liberación en la comunidad de Cotocá Arriba, estrategias de conservación y educación ambiental.
Morrocoy <i>Chelonoidis carbonarius</i> CA: En peligro crítico	Alto Sinú, Bajo Sinú	Bosques secos, sabanas, planos y pastizales dentro de su rango de distribución	Programa de conservación y Manejo ex situ.
Tortuga de río <i>Podocnemis lewyana</i> CA: En peligro	Toda la cuenca del Sinú y San Jorge	Ríos profundos con presencia de hojas y palos en los que busca refugio	Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas y Continentales de Colombia
Tortuga verde <i>Chelonia mydas</i> CA: En peligro	-	-	Verificación en campo de las tortugas marinas en el departamento de Córdoba y entrevistas con las comunidades.
Tortuga carey <i>Eretmochelys imbricata</i> CA: En peligro crítico	-	Lagunas y arrecifes coralinos	Diagnóstico sobre la situación de las tortugas marinas en el departamento de Córdoba.
Babilla <i>Caiman crocodilus fuscus</i> CA: Preocupación menor	Cuencas del Sinú y San Jorge	Pantanos, ciénagas, ríos, costas, madreviejas	Plan de acción para la conservación y evaluación de la abundancia y distribución de en sectores aledaños a la ciénaga de Lorica, departamento de Córdoba.
Cocodrilo americano <i>Crocodylus acutus</i> CA: En peligro crítico	Alto Sinú, Bahía de Cispatá, Manglares de la subregión costanera	Ríos, caños, manglares y ciénagas de tierras bajas	Educación ambiental, de la mano de los antiguos cazadores, manejo ex situ (cautiverio) y del hábitat natural y liberación en caño Salado. Objeto de conservación en el Parque Nacional Natural Paramillo y programa de conservación del cocodrilo en la Bahía de Cispatá
Bocachico <i>Prochilodus magdalenae</i> CA: En peligro crítico	Zonas bajas de los ríos Sinú, Zona estuarina del Sinú, Ciénagas asociadas a la Bahía de Cispatá	Fondos de cuerpos de agua como arroyos, ríos y ciénagas	Replamamiento y fomento. Objeto de conservación del Parque Nacional Natural Paramillo y como medida de protección, se estableció la talla mínima de pesca de esta especie en el Embalse de Urrá, mediante el acuerdo de pesca número 007 de 2003.

Fuente: ANLA (2018). Tomado y adaptado de CVS, aula virtual (2018).

3.1.5 Conectividad Ecológica

La configuración actual del paisaje en el área de estudio muestra condiciones desfavorables para el mantenimiento de la conectividad ecológica. El Índice Integral de Conectividad -IIC presentó valores cercanos a cero (0) para todas las distancias de movilidad contempladas (10 a 100 km). Esta condición es justificada por las amplias distancias presentes entre los parches, tan solo un 0,34% de las conexiones entre parches presentan distancias inferiores a 10 km, lo cual hace que el 99.65% restantes no generen enlaces. La principal contribución en el mantenimiento de la conectividad proviene de PNN Paramillo.

Papel e importancia de cada parche para el mantenimiento de la conectividad ecológica.

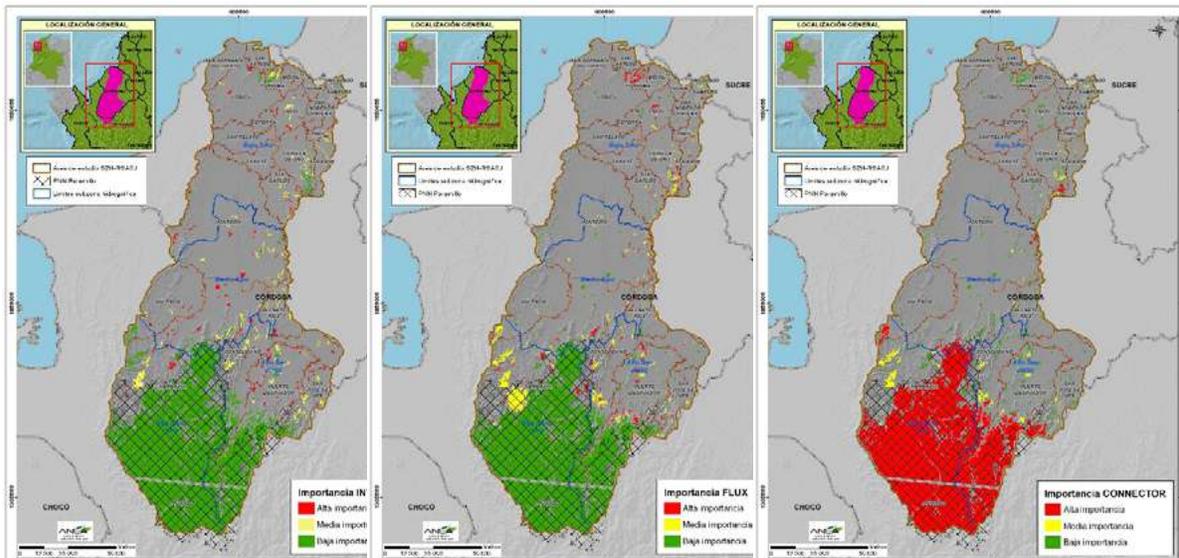
A partir de las áreas en condición natural representadas por coberturas con presencia de especies focales, se evalúa el papel y la importancia para el mantenimiento de la conectividad ecológica regional.

ÁREAS NÚCLEO	NÚCLEO-CORREDOR	CORREDOR
-Bosque denso alto: Alto Sinú (Tierralta)	Bosque denso alto: Alto Sinú-San Jorge (Tierralta, Puerto Libertador y Montelíbano)	Bosque denso alto: Alto Sinú-Urrá y Alto San Jorge
Arbustal denso: Alto San Jorge (Puerto Libertador, San José de Ure y Montelíbano)	Arbustal denso: Alto San Jorge (Puerto Libertador, San José de Ure y Montelíbano)	Arbustal denso: Alto San Jorge y Bajo Sinú
Arbustal abierto: Medio Sinú (Montería)	Medio Sinú (Planeta Rica y Montería)	Bosque de galería: Bajo Sinú,
Bosque de galería: Bajo Sinú (Purísima, Sahagún, Montería, San Andrés de Sotavento y San Carlos).	Bajo Sinú (Ciénaga de Oro)	
	Bosque de galería: Medio y Bajo Sinú (Ciénaga de Oro, Sahagún, Sampués, San Andrés de Sotavento, Montería y Planeta Rica)	

Figura 10. Importancia de los parches para el mantenimiento de la conectividad ecológica desde la fracción INTRA.

Figura 11. Importancia de los parches para el mantenimiento de la conectividad ecológica desde la fracción FLUX.

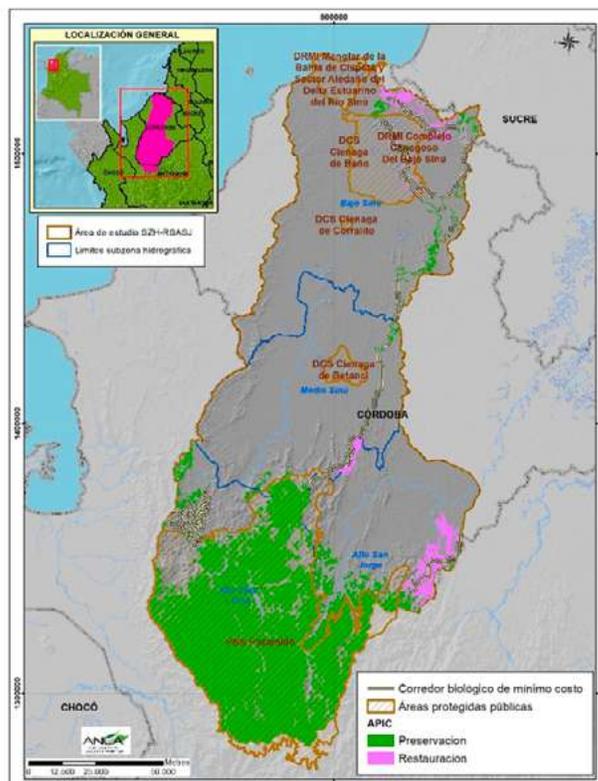
Figura 12. Importancia de los parches para el mantenimiento de la conectividad ecológica desde la fracción CONNECTOR.



Fuente: ANLA (2018)

3.1.6 Áreas prioritarias para la inversión 1% y compensación -APIC

Figura 13. Áreas prioritarias para inversión 1% y compensación ambiental presentes en el área de estudio SZH-RSASJ



Fuente: ANLA (2018)

En la Figura 13 se observan las áreas prioritarias para inversión del 1% y compensación ambiental del área SZH-RSASJ.

Zonas de preservación: Ecosistemas naturales de bosque denso, arbustal denso y bosque de galería y ripario que conforman los 12 componentes centrales, y los remanentes naturales que se encuentra a lo largo de los corredores biológicos identificados.

El 91% corresponde a los ecosistemas naturales que se encuentran en el PNN Paramillo y en el DRMI Complejo Cenagoso del Bajo Sinú.

- DRMI Complejo Cenagoso del Bajo Sinú. Es primordial que se atiendan las necesidades de conservación y restauración, ya que diferentes especies de reptiles como la Tortuga carranchina (*Mesoclemmys dahlí*) reconoce en zonas como esta su hábitat. Esta especie es considerada en peligro crítico, y según estudios de conservación recientes sugieren que su pequeño tamaño poblacional y el deterioro de su hábitat causan una situación crítica que demanda medidas urgentes de conservación (Sampedro-Marín, et al., 2012, citado por Montes-Correa et al., 2014; Forero-Medina et al. 2015).

Zonas de restauración: áreas del plan Nacional de Restauración que se encuentran dentro del corredor identificado. Se concentra especialmente en la subzona hidrográfica Alto San Jorge y Bajo Sinú.

- Subzona hidrográfica Bajo Sinú. Presenta una importancia de proteger y conectar los fragmentos de bosque y rastrojos aldaños a los humedales, debido a que la riqueza de especies únicas del departamento como la del grupo de los reptiles muestra una alta dependencia del grado de conservación de su hábitat. Conforme con el Plan General de Ordenación Forestal del departamento de Córdoba (Tabla 5), las especies sugeridas para la restauración en la región son:

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

Tabla 5. Especies sugeridas para la restauración ecológica en el departamento de Córdoba.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	Caracolí
<i>Ochoterena colombiana</i> F.A.Barkley	Pepo
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	Polvillo
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Roble
<i>Cordia collococca</i> L.	Muñeco
<i>Albizia niopoides</i> var. <i>colombiana</i> (Britton & Killip) Barneby & J.	Guacamayo
<i>Brownea ariza</i> Benth.	Florisanto
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Orejero
<i>Inga macrophylla</i> Willd.	Guamo blanco
<i>Inga</i> sp.	Guamo
<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	Achí
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácimo
<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	Ceiba verde
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	Camajon
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Mora
<i>Muntingia calabura</i> L.	Nigua
<i>Coccoloba pubescens</i> L.	Uvero

Fuente: Tomado y adaptado CVS & Funsostenible (2017).

3.1.7 Aspectos a tener en cuenta

- o Considerar como áreas de mayor sensibilidad ambiental y prioridad de conservación las siguientes:
 - Bosque de galería que se encuentran en el Bajo Sinú, principalmente entre los municipios de Purísima, Sahagún, Montería, San Andrés de Sotavento y San Carlos.
 - Bosque denso alto del Alto Sinú-Urrá en el municipio de Tierralta.
 - Arbustal denso en el Alto San Jorge entre los municipios de Puerto Libertador, San José de Ure y Montelíbano, y el arbustal abierto del medio Sinú en el municipio de Montería, y bajo Sinú en los municipios de Ciénaga de Oro y San Carlos.
- o Considerar como áreas prioritarias para el desarrollo de actividades de conservación y restauración las zonas de recuperación del Plan Nacional de Restauración que se concentran en la subzona hidrográfica del Alto San Jorge, las zonas de rehabilitación que se ubican entre los municipios de Montelíbano, Planeta Rica, Puerto Libertador y San José de Ure, en el Bajo Sinú en los municipios de Lorica, Purísima, San Antero y Tuchín, y en el Medio Sinú en el municipio de Planeta Rica.

3.2. MEDIO ABIÓTICO

3.2.1. RECURSO HIDRICO SUPERFICIAL

3.2.1.1 Comportamiento de la temperatura y la precipitación

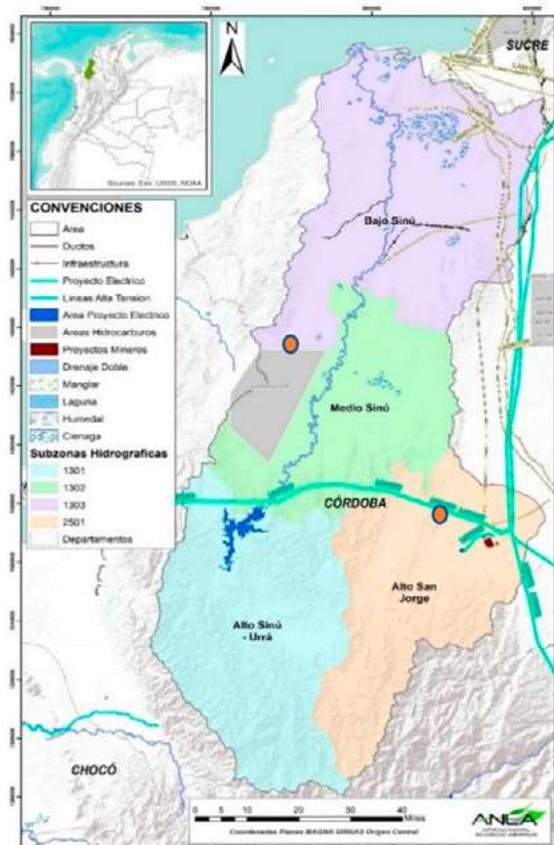
De acuerdo con la información de las estaciones analizadas (Figura 14), en gran parte del área de estudio, predomina una temperatura media anual superior a los 27 °C, tanto para la zona media y baja del río Sinú, como en la zona baja de la cuenca alta del río San Jorge, pues en la zona sur occidental donde se encuentra el golfo de Morrosquillo, registrando la mayor altitud de la zona y por tanto menores temperaturas.

Sin embargo, tanto para la cuenca del río San Jorge como para el río Sinú las estaciones seleccionadas muestran que la variación climatología destaca un comportamiento monomodal. En los primeros meses

del año se registran los mayores valores de temperatura media mensual multianual, establecidos de enero a abril, lo cual coincide con las bajas precipitaciones; mientras que, las menores temperaturas se registran en los meses de julio a octubre, período donde se presentan aumentos en la precipitación, principalmente en el mes de octubre.

No obstante, debido a que en la mayor cantidad del tiempo se mantienen altas temperaturas, las tasas de evapotranspiración en periodos secos pueden tener efectos considerables sobre el almacenamiento en cuerpos lenticos y en el suelo, incrementando el déficit hídrico.

Figura 14. Ubicación estaciones de medición de precipitación y temperatura.



Fuente: IDEAM, 2018

Comportamiento de la Temperatura

Figura 15. Valores máximo, mínimo y medio de temperatura en el municipio de Montería.



Fuente: IDEAM, 2018

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

Comportamiento de la Precipitación

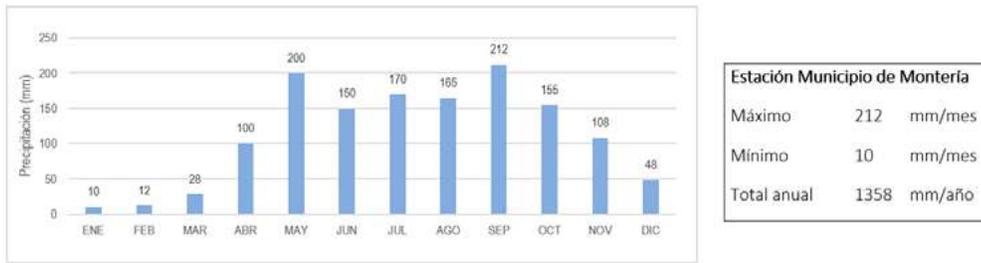
Figura 16. Valores máximo, mínimo y medio de temperatura en el municipio de Montelíbano



Fuente: IDEAM, 2018

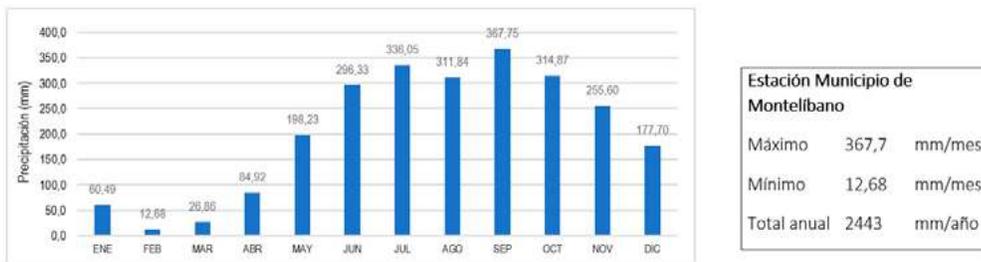
Comportamiento de la Precipitación

Figura 17. Valores máximo, mínimo y medio de precipitación en el municipio de Montería



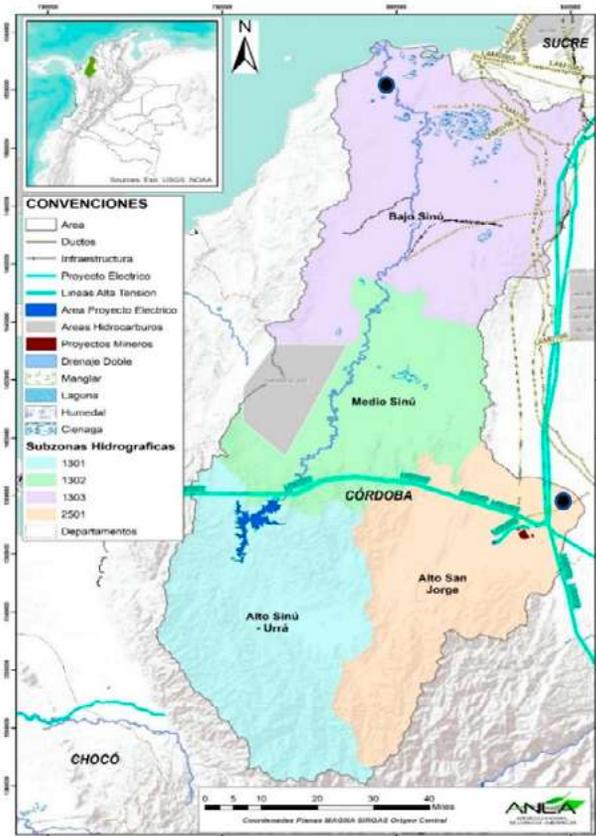
Fuente: IDEAM, 2018

Figura 18. Valores máximo, mínimo y medio de precipitación en el municipio de Montelíbano



Fuente: IDEAM, 2018

Figura 19. Ubicación estaciones para variación de caudales.



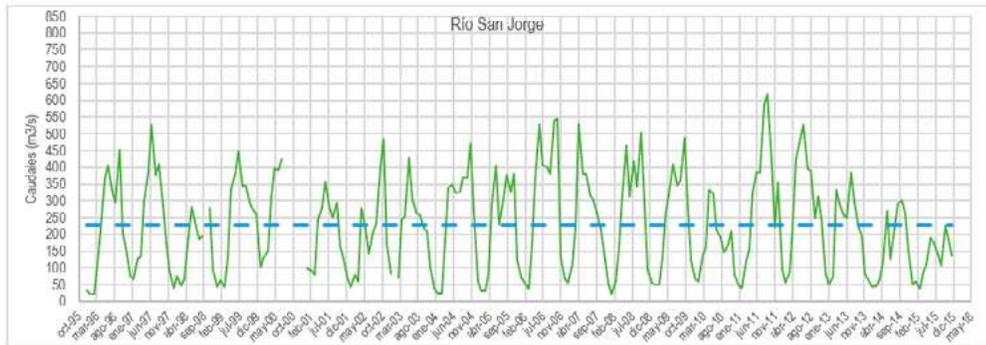
Fuente: IDEAM, 2018

Los caudales característicos de las corrientes principales fueron obtenidos de las estaciones hidrológicas del IDEAM (Figura 19), de manera que, para la cuenca alta del río San Jorge se contó con la estación Limnigráfica denominada Montelíbano con código 2501701, que se ubica al cierre de la SZH en la zona poblada del municipio que lleva el mismo nombre; mientras que, en la cuenca baja del río Sinú, se obtuvo la información de la estación Limnigráfica denominada Cotoca Abajo con código 11307706 que se ubica en cercanías a la zona poblada del municipio de Lorica. Se obtuvo la variación de los caudales medios mensuales del río San Jorge y el río Sinú desde el año 1996 al año 2015.

La variación de caudales para el río San Jorge (Figura 20) no ha presentado caudales medios mensuales multianuales menores a los 20 m³ y el máximo registrado se encuentra sobre los 620 m³, el caudal medio mensual multianual es de 226 m³ como se observa en la Figura 20. Cabe destacar que los caudales obtenidos por la estación reúnen el aporte de la cuenca alta del río San Jorge y parte de la cuenca media.

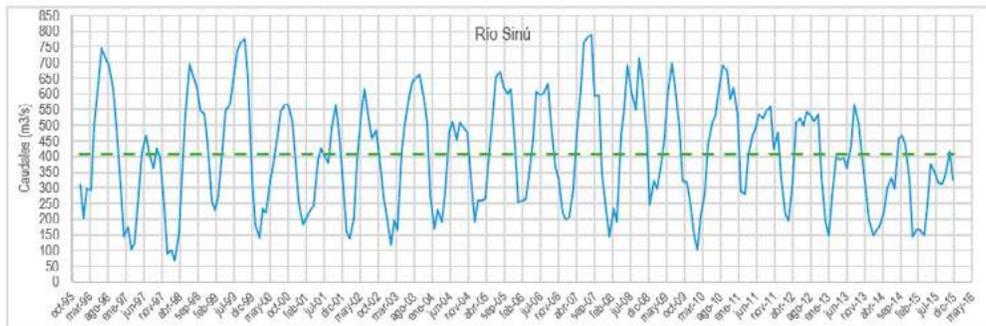
Mientras, la variación de caudales medios mensuales de la cuenca del río Sinú (Figura 21) muestran un caudal medio mensual multianual de 406 m³, el máximo se encuentra cercano a los 790 m³ y el mínimo histórico se presentó en el año 1998 registrando un valor de 68 m³. Es necesario resaltar que en la cuenca baja del río Sinú, se desarrollan procesos de intercambio de caudales según la temporada climática con el complejo de estuarios que hacen parte de la ciénaga Grande de Lorica, lo cual genera la amortiguación de caudales máximos provenientes de la cuenca alta, además recibe aportes importantes por parte de ciénaga en temporada de bajos caudales.

Figura 20. Variación de caudales del río San Jorge



Fuente: IDEAM, 2018

Figura 21. Variación de caudales en el río Sinú



Fuente: IDEAM, 2018.

3.2.1.3 Instrumentos de Planeación Regional del Recurso Hídrico Superficial

En la jurisdicción de la CVS se cuenta con la formulación del POMCA de la cuenca del río San Jorge (Fase Diagnóstico) y la adopción del POMCA del río Sinú con la Resolución 002 del 30 de junio de 2009.

- **Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Sinú²**

Para el área geográfica de la cuenca del río Sinú existen 7.567 corrientes de orden 1 distribuidas en toda la cuenca, de igual manera existen 1.821 corrientes de orden 2; 420 corrientes de orden 3; 96 corrientes de orden 4; 23 corrientes de orden 5, y 4 corrientes de orden 6; la mayoría localizadas en la cuenca alta³.

Adicionalmente, en esta cuenca, se encuentra un significativo sistema de ciénagas y pantanos de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, con ríos y paleocauces poco sinuosos con muy bajo gradiente. Entre las ciénagas referenciadas previamente, se destacan dos (2) grandes sistemas lagunares, la ciénaga de Betancí y la ciénaga Grande del Bajo Sinú, que comprenden un gran número de ciénagas pequeñas, y que se constituyen en ecosistemas importantes para el intercambio de nutrientes y el recurso pesquero de la cuenca.

Es importante resaltar que, las áreas más intervenidas de la cuenca son las zonas del Medio y Bajo Sinú; donde recursos como la flora y fauna han disminuido, debido principalmente al avance de la frontera agrícola y pecuaria, construcción de obras civiles, alteración de la red de drenaje por la interconexión de los humedales con los caños y drenajes aportantes, y en especial con el río Sinú. Los principales conflictos identificados, tanto en la fase de diagnóstico y línea base del POMCA se presentan en la Tabla 6.

2. Plan de Ordenamiento y Manejo Integral de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú –POMCA Río Sinú-.
 3. SZH 1301

Tabla 6. Principales conflictos en el recurso hídrico y sus correspondientes causas.

Conflicto Recurso Hídrico	Principal Causa
Desecación de humedales.	Expansión de la frontera agropecuaria.
Cambios del régimen hidrológico del río Sinú.	Operación de la central de Urrá.
Cambios en la Calidad del agua de ecosistemas lóticos.	Disposición inadecuada de aguas residuales domésticas y uso indiscriminado de agroquímicos.
Baja disponibilidad de agua para consumo doméstico y actividades económicas en la cuenca.	Aumento de la población y de la demanda de agua de los sistemas productivos en el Medio y Bajo Sinú, donde se presenta déficit hídrico en el periodo seco.
Baja disponibilidad y calidad de las aguas subterráneas.	Abatimiento de acuíferos, la recarga se ve afectada por procesos de compactación de suelos.
Cambios de la calidad del agua de ciénagas y del embalse de Urrá.	Entrada de aguas contaminadas a los sistemas hídricos, conducidas a través de caños y canales.

Fuente: ANLA (2018)

De acuerdo con el POMCA (figura 22), adicional a los conflictos generados por el desarrollo de actividades agropecuarias, se menciona al proyecto Urrá, como un generador de cambio en la dinámica hídrica de la cuenca⁴. Con base en los aspectos anteriormente expuestos, en el POMCA del río Sinú, se ha establecido una zonificación, basada en Unidades de Manejo y Gestión Ambiental (UMGA), las cuales orientan la reglamentación del uso del suelo en el ámbito municipal (Figura 22). El insumo fundamental para la delimitación de las unidades de manejo y gestión ambiental fue el mapa de conflictos de usos del suelo elaborado por la CVS dentro del marco del diagnóstico de la Cuenca del río Sinú.

Las UMGA se fundamentan en cuatro (4) grandes políticas que rigen las acciones por emprender, estas son:

1. Protección

Donde se limitan las actividades productivas para garantizar el equilibrio y continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.

2. Conservación

Se constituyen en unidades cuyos ecosistemas se presentan relativamente poco modificados y poseen valores ecológicos y económicos representativos: bosque primario, áreas de amortiguamiento, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua, entre otros.

3. Recuperación

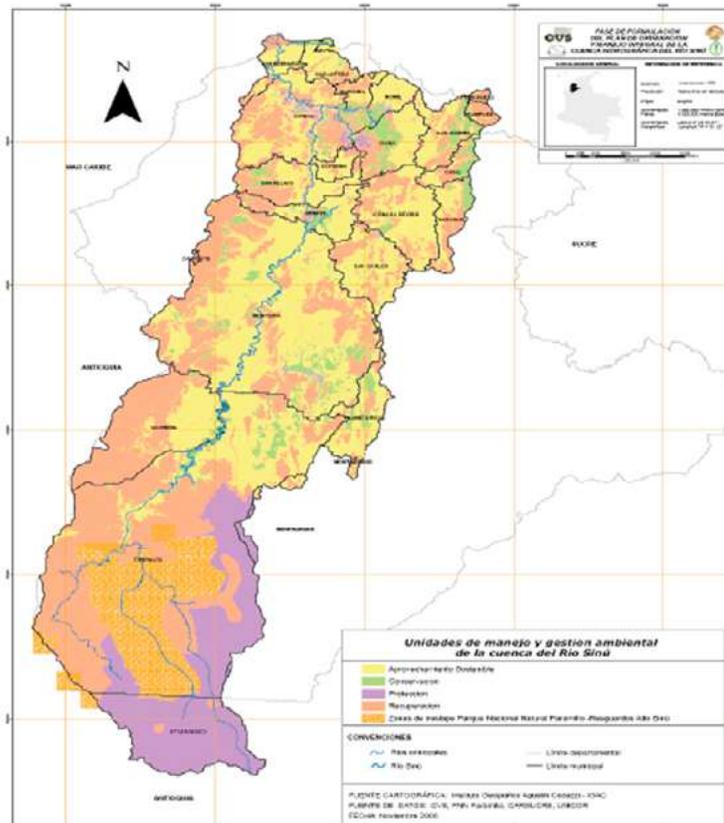
Para revertir alteraciones severas al equilibrio ecológico (contaminación, erosión, deforestación, desecación de humedales). Se permiten actividades productivas con restricciones en cuanto al tipo e intensidad del aprovechamiento, de acuerdo con la aptitud de uso del suelo.

4. Aprovechamiento Sostenible

Constituidas por unidades que posean usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano.

4. La regulación de caudales establecida mediante la Licencia Ambiental otorgada al proyecto Hidroeléctrico Urra, permite la operación del embalse dentro de un rango entre 75 m³/s y 700 m³/s.

Figura 22. Unidades de Manejo y Gestión Ambiental (UMGA) en la cuenca del río Sinú



Fuente: POMCA de la cuenca hidrográfica del río Sinú, 2009

Finalmente, el POMCA establece una serie de programas, proyectos y actividades, que deben orientar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales; como resultado de las mesas de concertación entre los diferentes actores identificados en la cuenca del río Sinú, sobre la perspectiva de la cuenca, respecto a su vocación y a la garantía de su sostenibilidad (Tabla 7); los diez programas acordados en el POMCA y algunos de sus objetivos son los siguientes:

Tabla 7. Programas y Subprogramas del POMCA de la cuenca del río Sinú Concertados Socialmente.

PROGRAMAS	SUB-PROGRAMAS
1. Uso y Manejo Sostenible del Agua	Recuperación, uso y manejo sostenible de humedales.
	Manejo de dinámica hidrológica.
	Conservación, preservación o recuperación de áreas estratégicas para el abastecimiento de agua.
	Mejoramiento de la disponibilidad y calidad de las aguas subterráneas.
2. Uso y Manejo Sostenible de la Cobertura Vegetal	Ahorro y uso eficiente del agua
	Recuperación, conservación y fomento de cobertura vegetal
	Saneamiento y conservación del Parque Natural Nacional Paramillo
	Uso y manejo sostenible de la futura zona amortiguadora y áreas aledañas al PNNP y a la Cuenca aportante del Embalse de Urrá.
	Consolidación de DMI de la zona del manglar.

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

PROGRAMAS	SUB-PROGRAMAS
3. Uso y Manejo Sostenible del Suelo	Desarrollo de nuevas tecnologías en sistemas productivos.
	Buenas Prácticas agrícolas
	Reconversión ganadera
4. Manejo de Riesgos y Control de Amenazas de Origen Natural, Social y Tecnológico.	Gestión del riesgo
	Control de amenazas de origen natural, social y tecnológico.
5. Reducción de Vertimientos al sistema Hídrico	Formulación y ejecución de planes de gestión integral y restauración de sitios de disposición final de residuos sólidos de cabeceras municipales de la Cuenca.
	Establecimiento y operación permanente de sistemas de tratamiento de aguas residuales en las cabeceras municipales que vierten al río Sinú, caños o ciénagas.
	Reducción de cargas contaminantes vertidas por el caño de Aguas Prietas y canales de drenaje de INCODER al complejo lagunar de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú.
6. Reducción de la Pobreza y la Marginalidad.	Fomento y capacitación de la producción de especies menores: porcinos, ovinos, avícolas, piscícolas, en las zonas de minifundios o pequeños productores, en la Cuenca.
	Establecimiento de cultivos de cacao, caucho y biocombustibles para el encadenamiento productivo en áreas con potencial y viabilidad ecológica para estos cultivos en la Cuenca.
	Implementación de huertas caseras y granjas integrales en la Cuenca.
	Estudio e implementación de alternativas de aprovechamiento ecoturístico en la Cuenca.
7. Educación Ambiental	Capacitación de comunidades de productores rurales en manejo de residuos agroquímicos en zonas de cultivos del Medio Sinú.
	Capacitación y orientación al recurso humano para la realización de PRAES.
	Construcción colectiva e Implementación de mecanismo para la protección integral de los conocimientos tradicionales en materia ambiental en la Cuenca.
	Implementación de Planes municipales de Educación Ambiental.
	Fortalecimiento del Comité Interinstitucional de Educación Ambiental CIDEA.
	Consolidación de observatorios ambientales como una estrategia educativa ambiental en los ecosistemas estratégicos de la Cuenca.
	Campañas educativas orientadas a calidad de vida en áreas urbanas.
Formulación y ejecución de plan de capacitación y socialización de programas de conservación y protección de las coberturas vegetales.	
8. Investigación	Granjas integrales demostrativas para la producción limpia.
	Creación y funcionamiento de Centro de información y documentación ambiental de la Cuenca del Sinú en la Universidad de Córdoba.
	Investigación sobre el estado de poblaciones de especies de flora y fauna silvestre amenazadas, en vía de extinción o en estado crítico.
	Investigación acuícola de especies reofílicas destinadas a repoblamiento.
	Investigación de especies de peces estuarinos.
Investigación sobre amenazas a la fauna y flora nativa por la introducción de materiales transgénicos y exóticos.	

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

PROGRAMAS	SUB-PROGRAMAS
9. Fortalecimiento de la Gestión ambiental y el Ejercicio de la autoridad	Creación y puesta en funcionamiento de sistema de indicadores ambientales para el seguimiento del estado de los recursos naturales renovables de la Cuenca, la presión social sobre los mismos y las respuestas institucionales.
	Creación y puesta en funcionamiento de red de promotores ambientales y policía ambiental como apoyo al control efectivo y oportuno de las prácticas no sostenibles de uso de los recursos naturales renovables de la Cuenca.
	Establecimiento de núcleos de desarrollo local para la gestión del POMCA-RS.
	Legalización y control de usuarios del agua.
10. Conservación de la Biodiversidad	Centro científico Jardín Botánico de Córdoba.
	Establecimiento de banco de germoplasma de especies vegetales amenazadas o en vías de extinción.
	Establecimiento de zoológicos de especies ícticas.
	Continuidad y fortalecimiento del Plan de Ordenamiento Pesquero (POP).
	Estudios de bioprospección que permitan valorar la biodiversidad de la zona de amortiguación y de los ecosistemas estratégicos de la cuenca.
	Formulación y ejecución de planes control de tráfico ilegal de flora y fauna.
	Apoyo a los sistemas municipales de áreas protegidas.
	Creación de áreas protegidas del orden regional.
	Creación de corredores biológicos que conecten áreas estratégicas del parque con su zona aledaña.
Formulación e implementación de planes de Manejo orientados a la recuperación y conservación de especies silvestres amenazadas, endémicas, migratorias y objeto de tráfico ilegal.	

Fuente: POMCA de la cuenca del río Sinú.

Es importante resaltar que, actualmente la CVS se encuentra realizando la actualización y ajuste de los Planes de Ordenación y Manejo de las cuencas hidrográficas de los ríos Canalete, Los Córdoba y otros arroyos, y la cuenca media y baja del río Sinú, bajo los criterios establecidos en el Decreto 1640 de 2012, resaltando la inclusión de los temas de gestión del riesgo y cambio climático; dicho proceso se encuentra en la fase de diagnóstico y línea base.

• Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río San Jorge⁵

El POMCA de la cuenca del río San Jorge, aún se encuentra en formulación, actualmente en la fase de diagnóstico, razón por la cual no se cuenta con su respectiva zonificación de manejo y línea prospectiva de desarrollo. Algunos aspectos importantes de la cuenca del río San Jorge, extraídos del documento Diagnóstico, son:

Esta cuenca se caracteriza por la sobreexplotación y deterioro del recurso suelo, debido principalmente a la actividad ganadera y, en menor porcentaje, pero con gran impacto, a las prácticas agrícolas no sostenibles y a la minería (ferro-níquel, oro, carbón y materiales de construcción). Así mismo, la deforestación es una práctica presente, incluso en sectores del PNN Paramillo, la proliferación de cultivos ilícitos ha contribuido en un alto porcentaje al incremento de esta problemática.

En cuanto al recurso agua, se destaca una muy buena oferta en la parte alta de la cuenca, la cual disminuye a medida que se avanza hacia el norte; en esta zona, los procesos de intervención de los ecosistemas se constituyen como una de las principales causas de la escasez de agua superficial en los períodos secos y

5. Documento diagnóstico del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río San Jorge.

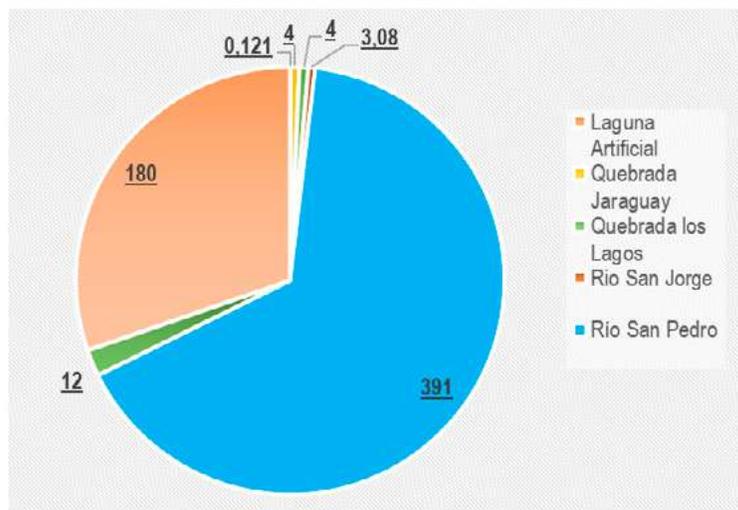
de las avenidas torrenciales en épocas de lluvias, lo que trae consigo problemas de erosión, inundaciones, colmatación de cauces y vasos en otras alteraciones.

Como visión general para la cuenca, la CVS establece que es: una cuenca con grandes potencialidades en cuanto a ecosistemas y recurso hídrico, lo mismo que con gran potencial humano, pero sometida a una intervención nociva por los procesos productivos que se dan en la actualidad, lo que llevará al agotamiento de los recursos naturales si no se cambian las formas de intervención por aquellas que permitan el disfrute de los bienes y servicios ambientales, sin agotar ni deteriorar la base sobre la cual se sustentan dichos bienes y servicios.

3.2.1.1 Demanda, Uso y Aprovechamiento

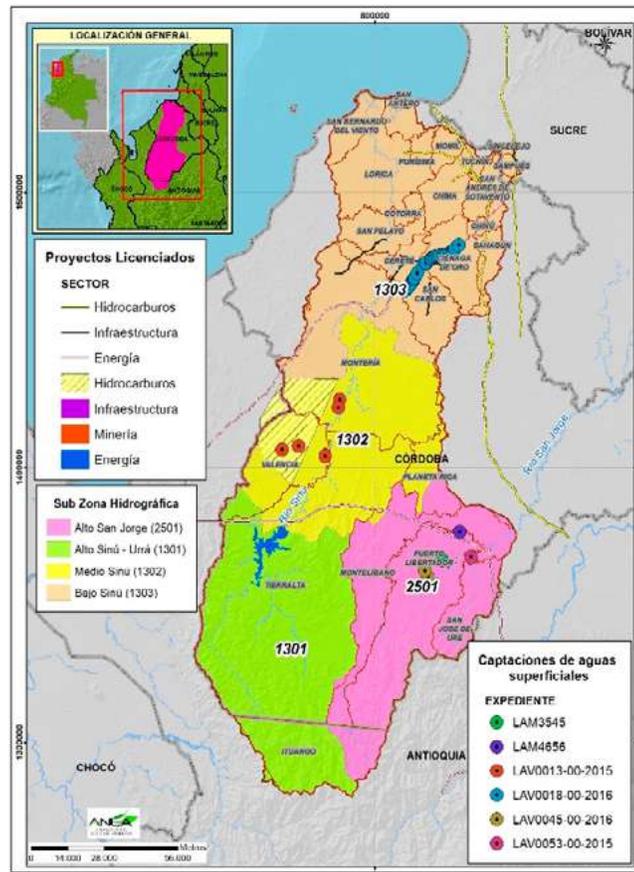
3.2.1.1.1 Concesiones de agua superficial

Figura 23. Corrientes hídricas sobre las cuales la ANLA ha autorizado concesiones de agua.



Fuente: ANLA, 2018

Figura 24. Concesiones de agua superficial autorizadas por la ANLA



Fuente: ANLA, 2018

De los 26 proyectos licenciados presentes en el área de estudio, se registran concesiones de agua superficial autorizadas por la ANLA en seis (6) proyectos, con un total de 45 concesiones de agua, por un caudal de 594,2 L/s.

Se identifica que el proyecto LAM3545 Construcción y Operación Planta Carboeléctrica con su Línea de Transmisión de la empresa Cerro Matoso, presenta el mayor caudal concesionado con 200 L/s en un único punto de captación sobre el río San Pedro, para la etapa de operación del proyecto; le sigue el LAV0045-00-2016 Central Térmica – Termobijao, con un caudal de 191,12 L/s, distribuidos en tres (3) puntos de captación, uno (1) para uso industrial sobre el río San Pedro por un caudal de 191 L/s y dos (2) concesiones de agua procedentes de aguas residuales tratadas (reúso⁶) para el riego de vías durante la etapa de operación del proyecto por un caudal de 0,121 L/s; le sigue el LAV0053-00-2015 Expansión Minera la Esmeralda de la empresa Cerro Matoso, con un caudal de 180 L/s sobre el río Urú, en un único punto de captación, para uso industrial; los tres (3) proyectos restantes presentan en conjunto 40 puntos de captación por un caudal de 23,08 L/s como se observa en la Figura 23.

Respecto a las corrientes hídricas sobre las cuales la ANLA ha autorizado concesiones de agua, se encuentra

6. Reúso: es la utilización de las aguas residuales tratadas cumpliendo con los criterios de calidad requeridos para el uso al que se va a destinar. Resolución 1207 del 25 de julio de 2014.
7. La información que se relaciona a continuación fue entregada a la ANLA por parte de la CVS en julio de 2018.

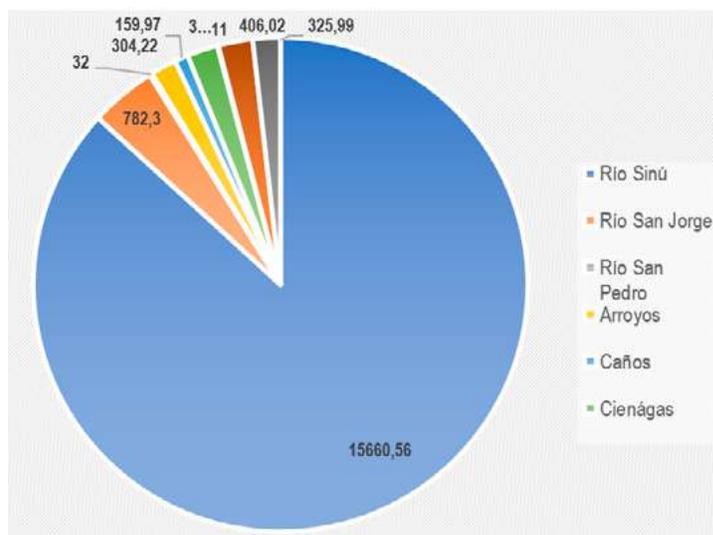
que aproximadamente el 96% del caudal autorizado, se ubica sobre el río San Pedro con 391 L/s y el río Uré con 180 L/s, cuyo uso principal es la generación térmica; el 4% del caudal restante, se encuentra distribuido en río Sinú, río San Jorge, quebrada Los Lagos, quebrada Jaraguay y caños NN, adicional a las concesiones de aguas residuales tratadas; con caudales por corriente que van de menos de 1 L/s a los 12 L/s.

De igual manera, en los permisos concesionados por la ANLA, se identifica la autorización de compra de agua a terceros, debidamente autorizados por la Autoridad Ambiental competente, para el desarrollo de sus actividades industriales y domésticas; se registra dicha autorización en: LAM0241 Construcción y Operación Gasoducto de la Costa Atlántica, LAV0013-00-2015 Área de Perforación Exploratoria Jaraguay y el LAV0018-00-2016 Línea de Transmisión a 230 Kv Chiná - Montería y Subestación Asociada.

Las concesiones de agua autorizadas por la CVS (Figura 25) son 101, 50% para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias; 29% para el uso doméstico y consumo humano; 20% para actividades industriales (minería, hidrocarburos y vías) y el 1% restante para generación hidroeléctrica.

Las 101 concesiones de agua cuentan en total con 138 puntos de captación autorizados, que suman un caudal para uso consuntivo de 18.045,16 L/s y 50.000 L/s para uso no consuntivo⁸.

Figura 25. Cuerpos de agua con los respectivos caudales autorizados por la CVS



Fuente: ANLA, 2018

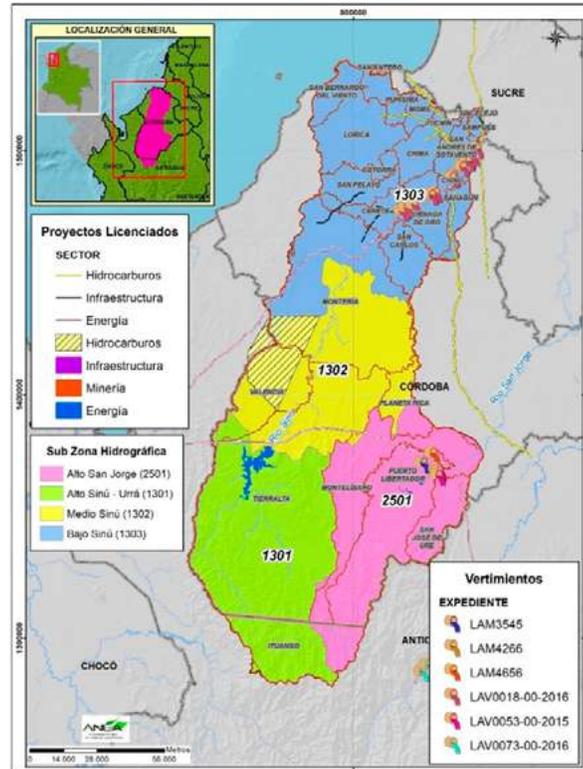
Los cuerpos de agua sobre los cuales la CVS ha autorizado captaciones de agua (Figura 25), muestran que aproximadamente el 87% del caudal concesionado (15.660,56 L/s, distribuido en 64 puntos de captación), se registran sobre el río Sinú, en cuya corriente igualmente se encuentra la captación de agua para el proyecto hidroeléctrico Urrá por 50.000 L/s

En el río San Jorge, la CVS ha autorizado un caudal total de 782,3 L/s, distribuido en cuatro (4) puntos de captación, mientras que en el río San Pedro, se registra un único punto de captación por un caudal de 32 L/s. El 9% del caudal restante, se distribuye en una serie de cuerpos de agua como arroyos, caños, ciénagas, embalses, lagos y quebradas.

8. Generación hidroeléctrica del proyecto Urra I S.A. E.S.P).

3.2.1.1 Vertimiento a Cuerpos en Agua Superficial

Figura 26. Permisos de vertimientos autorizados por la ANLA.



Fuente: ANLA, 2018.

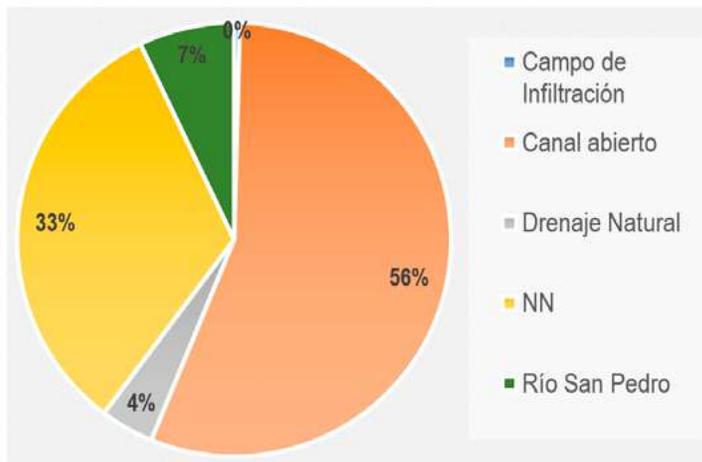
De los 26 proyectos licenciados presentes en el área de estudio, se registran permisos de vertimiento autorizados por la ANLA en seis (6) proyectos (Figura 26), con un total de 40 puntos de vertimiento, por un caudal de 1.231,46 L/s.

Se identifica que el LAV0018-00-2016 Línea de Transmisión a 230 Kv Chiná - Montería y Subestación Asociada, presenta el mayor caudal autorizado con 680 L/s en 16 puntos de vertimiento; le sigue el LAM4656 Central Termoeléctrica Gecelca 3, con un caudal de vertimiento autorizado de 401,63 L/s, en un único punto de vertimiento (1,63 L/s para la etapa de construcción y para la etapa de operación de 400 L/s, provenientes de las dos (2) unidades de generación del proyecto.); le sigue el LAM3545 Construcción y Operación de una Planta Carboeléctrica con su Línea de Transmisión, con un caudal de vertimiento de 87,5 L/s en un único punto de descarga para las etapas de operación y construcción del proyecto, dicha descarga se realizará por rebose del embalse No. 2 de manera intermitente, a través de la cuenca de la quebrada Palmavinal.

El LAV0053-00-2015 Expansión Minera la Esmeralda de la empresa Cerro Matoso, presenta un caudal de vertimiento autorizado de 56,3 L/s, en tres (3) puntos de vertimiento. Finalmente, los proyectos LAM4266 Construcción de la Doble Calzada T del Aeropuerto los Garzones (Montería) - Cereté - Ciénaga de Oro y el LAV0073-00-2016 Líneas de Transmisión Asociadas a la Conexión Antioquia - Cerro Matoso a 500 kV, presentan caudales de vertimiento autorizados de 5,6 y 0,4 L/s respectivamente.

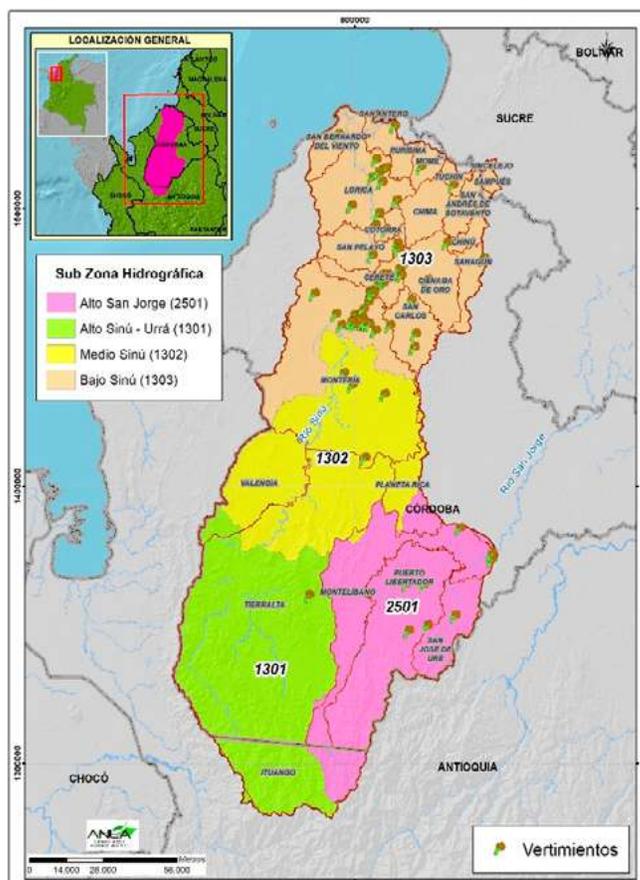
Respecto a las fuentes receptoras sobre las cuales la ANLA ha autorizado permisos de vertimiento, se encuentra que, aproximadamente el 99% se autorizaron sobre corrientes hídricas superficiales y el 1% restante al suelo, a través de campos de infiltración. El 56% del caudal se vierte sobre canales abiertos (687,13 L/s); el 33% sobre corrientes NN (402,038 L/s); el 7% sobre el río San Pedro (87,5 L/s); el 4% sobre drenajes naturales (49,17 L/s) y menos del 1% sobre campos de infiltración con un caudal de 5,3 L/s, ver Figura 27.

Figura 27. Fuentes receptoras sobre las cuales la ANLA ha autorizado permisos de vertimiento.



Fuente: ANLA, 2018.

Figura 28. Permisos de vertimientos autorizados por la CVS.



Fuente: ANLA, 2018.

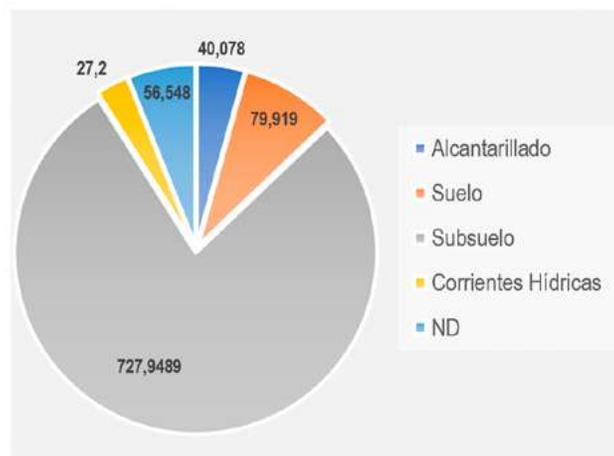
En total se registran cinco (5) proyectos licenciados con presencia de permisos de vertimiento autorizados por las Autoridades Ambientales competentes regionales⁹ (Figura 28), con un total de 27 puntos de vertimiento y un caudal de 735 L/s.

Se identifica que el LAM0241 Construcción y Operación Gasoducto de la Costa Atlántica, presenta el mayor caudal de vertimiento autorizado por la CVS y CARSUCRE, con 608 L/s en 10 puntos de vertimiento; le sigue el LAM1459 Exploración Técnica de un Yacimiento de Níquel y Otros Concesibles, con 124 L/s de caudal autorizado en tres (3) puntos de vertimiento, sobre la quebrada de Uré, río Uré y quebrada Torno Roto autorizados por la CVS; el LAM1067 Línea Transmisión Cerro Matoso -Urra, Apartado y Subestación 500/230 KV, presenta 10 puntos de vertimientos autorizados por la CVS, para campos de infiltración.

Finalmente, el LAM0062 presenta dos (2) permisos de vertimientos de proyectos lineales sobre campos de infiltración, ubicados en cuencas de jurisdicción de Corantioquia y el LAM0112 Hidroeléctrica de Urrá I, presenta dos (2) permisos de vertimiento para aguas residuales domesticas de las oficinas de la central hidroeléctrica y del campamento de funcionarios, autorizados por la CVS.

Sobre los permisos de vertimiento autorizados por la CVS, se encuentra que aproximadamente el 78% del caudal de vertimiento, se dispone al subsuelo¹⁰; el 9% al suelo; el 4% a los sistemas de alcantarillado; el 3% sobre corrientes hídricas superficiales y registra un 6% adicional que no reporta la fuente receptora, ver Figura 29.

Figura 29. Permisos de vertimiento CVS.

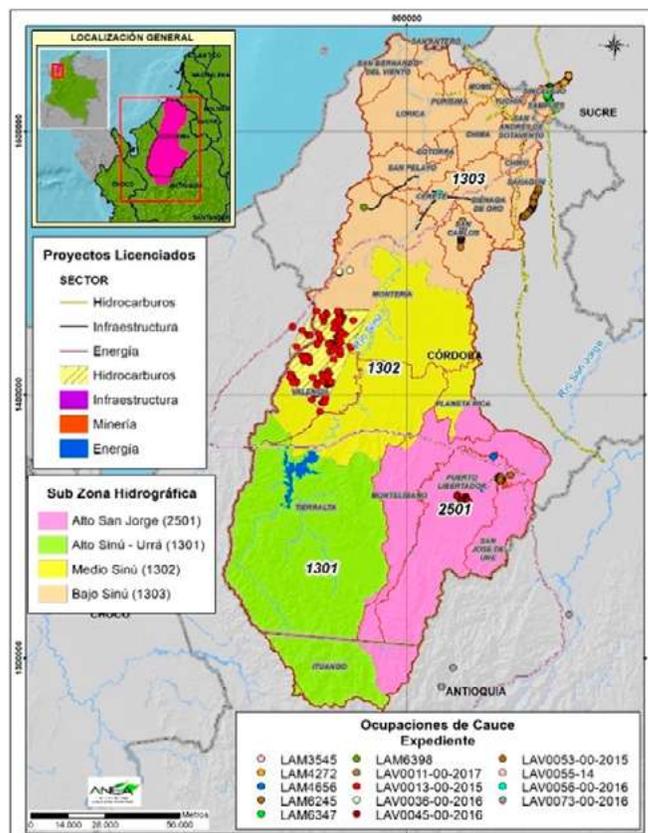


Fuente: CVS, 2017

9. Se hace referencia a Autoridades Ambientales competentes regionales, puesto que se presentan proyectos tanto de tipo línea como polígonos que, aunque se encuentran en el área de estudio, presentan permisos por fuera de esta, autorizados por otras autoridades ambientales diferentes a la CVS.
10. De acuerdo con la información reportada a la ANLA por parte de la CVS, se identifica que dicha entidad maneja la categoría de subsuelo, como fuente receptora de aguas residuales, la cual hace referencia a sistemas de infiltración.

3.2.1.6 Ocupaciones de cauces

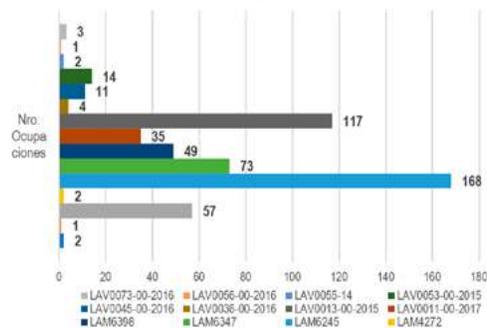
Figura 30. Ocupaciones de Cauces y Lechos autorizados por la ANLA



Fuente: ANLA, 2018.

De los 26 proyectos licenciados presentes en el área de estudio, se registran ocupaciones de cauces y lechos autorizadas por la ANLA en 15 proyectos, con un total de 539 puntos de ocupación, como se observa en la Figura 30.

Figura 31. Ocupaciones de cauces y lechos autorizadas por la ANLA



Fuente: ANLA, 2018

REPORTE DE ALERTAS

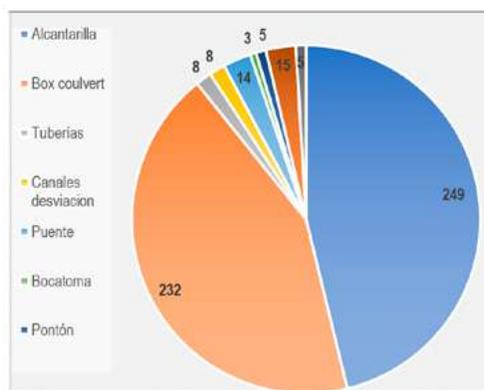
Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

Se identifica que el proyecto LAM6245 Construcción de la Segunda Calzada del Corredor Vial la Ye Sahagún es el que presenta la mayor cantidad de permisos, con 168 ocupaciones, principalmente alcantarillas y box coulvert ubicadas a lo largo del trazado vial; le sigue el LAV0013-00-2015 Área de Perforación Exploratoria Jaraguay, que cuenta con 117 ocupaciones de cauce, la gran mayoría sobre corrientes intermitentes y pequeños caños y quebradas; le sigue el LAM6347 Construcción de la Segunda Calzada Sampués – Sincelejo, con 73 ocupaciones de cauce para la construcción de alcantarillas y box coulvert; el LAM4272 Variante Oriental a Sincelejo, presenta 57 ocupaciones de cauces, igualmente para el desarrollo de alcantarillas y box coulvert; los 11 proyectos restantes, presentan entre una (1) y 50 ocupaciones. Figura 31.

Respecto al tipo de obras autorizadas por la ANLA, para la ocupación de cauces y lechos, se encuentra que aproximadamente el 90% corresponde a alcantarillas y box coulvert (249 ocupaciones para alcantarillas y 232 para box coulvert), principalmente para proyectos viales; el 10% restante, se encuentra distribuido entre trazados de tuberías, canales, puentes, bocatoma, pontones, cruces subfluviales y obras hidráulicas en general, (Figura 32).

Se identifican un total de 50 ocupaciones de cauces y lechos autorizadas por CVS, 33 de las cuales se autorizaron para la construcción de obras permanentes y 17 para obras temporales, sobre todo en las fases de construcción de proyectos viales; no se registra el tipo de obra, ni la fuente hídrica superficial intervenida.

Figura 32. Ocupaciones de cauces y lechos autorizadas por la ANLA de acuerdo con el tipo de obra



Fuente: ANLA, 2018.

3.2.1.7 Calidad del agua

Para el análisis de calidad del agua, se realizó la revisión y sistematización de los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA, Estudios de Impacto Ambiental EIA y Planes de Manejo Ambiental de los proyectos licenciados por la ANLA que se encuentran en las Subzonas Hidrográficas (SZH) de la Cuenca Alta del río San Jorge y la cuenca del río Sinú, obteniendo la información de 15 proyectos. Adicionalmente, se contó con la información de los monitoreos de calidad de agua realizados por la CVS en el 2017.

La información compilada fue espacializada para identificar su ubicación con relación a las Subzonas Hidrográficas que hacen parte del área de estudio. Para los proyectos lineales licenciados por la ANLA (vías y líneas de transmisión eléctrica), se identificaron algunos puntos de calidad del agua, por fuera del área de estudio. En total, se obtuvo la información de 2.318 registros de mediciones realizadas; una vez surtido el proceso de identificación de puntos dispersos ubicados por fuera de la zona de estudio y la respectiva depuración de la información, aislando los registros que se considera que no cumplen con los criterios mínimos¹¹ necesarios para su análisis, se obtuvo un total de 1.618 registros útiles de la información de la

11. Sin coordenadas, sin reporte de información, información de captaciones o vertimientos, agua subterránea, sin nombre de corriente.

ANLA (22 puntos de EIA, 37 de PMA y 1.559 puntos de ICA) y 42 registros de la información suministrada por la CVS. Los datos registrados, cuentan con una distribución temporal del año 2013 a 2017.

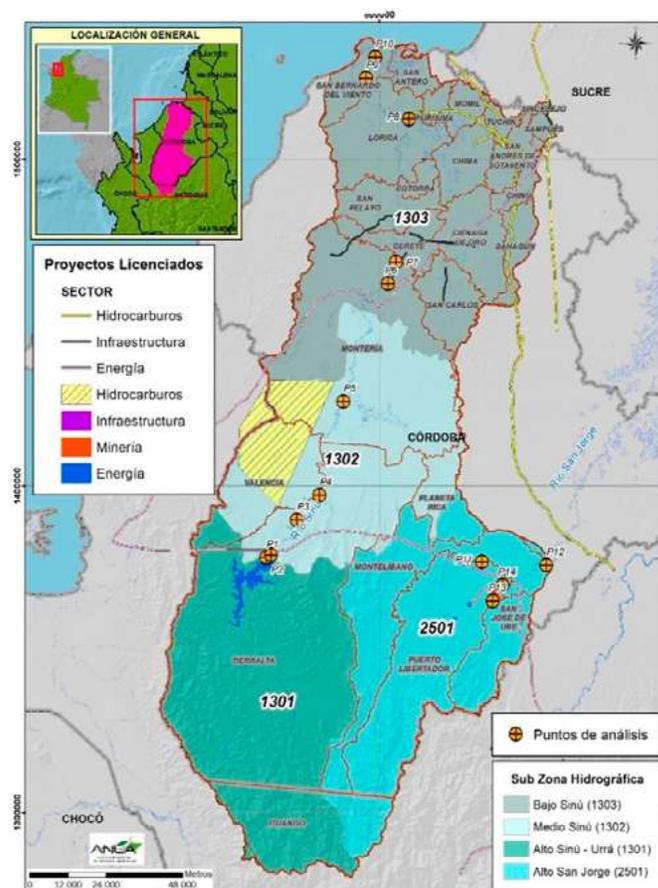
Así mismo, se realizó la identificación y priorización de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, a ser analizados, de acuerdo con la representatividad de la información, las características de las actividades económicas de la zona, su comportamiento y dinámica en el tiempo; de acuerdo a esta priorización, los parámetros seleccionados fueron: Oxígeno Disuelto OD, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO₅, Demanda Química de Oxígeno DQO, Coliformes Totales, Fósforo Total, Mercurio, Níquel y Hierro.

Así, se obtuvo información para 39 sistemas hídricos destacando: el embalse de Urra, ríos, quebradas, caños, arroyos y cuerpos lenticos, con datos que van de 518 a 1 registro de calidad de agua por sistema hídrico; la información se distribuye en las cuatro (4) SZH del área de estudio.

Con base en la distribución espacial y temporal de los monitoreos de calidad de agua sobre el área de estudio, se realizó un análisis específico sobre las corrientes principales: río Sinú, río San Jorge y río Ure. En el río Sinú se destaca el análisis en 10 áreas sobre la corriente principal y tributarios, algunos se encuentran en cercanías a diferentes centros poblados que se ubican desde el embalse de Urra, hasta su desembocadura en el Mar Caribe, como se muestra en la Figura 33 y Tabla 8.

En la cuenca alta del río San Jorge, se analizó la información de la corriente principal antes y después del aporte del río Ure; para el río Ure se destacan los resultados de monitoreo histórico obtenido antes y después de la actividad del proyecto Cerro Matoso.

Figura 33. Ubicación de Zonas de análisis de calidad del agua.



Fuente: ANLA, 2018.

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

Tabla 8. Puntos de análisis de calidad del agua

ID	CORRIENTE	NOMBRE	COORDENADAS	
			Longitud	Latitud
P1	Río Sinú	Embalse Urra	764540,4	1378072,1
P2	Río Sinú	Aguas Abajo Embalse	765997,3	1378900,7
P3	Río Sinú	Arriba Centro Poblado Callejas	774180,8	1389541,8
P4	Río Sinú	Centro Poblado Tierra Alta	781282,2	1397191,6
P5	Río Sinú	Centro Poblado Las Palomas	788811,3	1425807,1
P6	Río Sinú	Centro Poblado Montería	802746,6	1461887,3
P7	Río Sinú	Caño Bugre	805298,9	1468511,0
P8	Río Sinú	Caño Aguas Prietas	809422,1	1512244,2
P9	Río Sinú	Caño Sicara	795868,8	1524765,6
P10	Río Sinú	Caño Grande	798840,4	1531155,2
P11	Río San Jorge	Río San Jorge - Aguas Arriba Río Uré	832349,4	1376770,3
P12	Río San Jorge	Río San Jorge - Aguas Abajo Río Uré	852557,0	1375724,0
P13	Río Ure	Río Ure - Aguas Arriba Cerro Matoso	835701,6	1364788,6
P14	Río Ure	Río Ure - Aguas Abajo Cerro Matoso	838822,6	1369575,9

Fuente: ANLA, 2018.

El análisis permite conocer cuál es el comportamiento relacionado con los valores límites máximos permisibles establecidos por la normatividad nacional o el valor ambiental de referencia, de acuerdo con lo estipulado en diferentes fuentes bibliográficas internacionales, así como su relación con el período climatológico en el que se realizó cada muestreo.

Mediante la presente ficha, se relacionan los parámetros de calidad de agua que mostraron variaciones importantes. En el análisis de Oxígeno Disuelto, pH, DBO5, DQO y Temperatura, no se aprecian variaciones importantes en los cuerpos de agua monitoreados.

Mientras, sobre la corriente principal y los aportantes del río Sinú pertenecientes a la cuenca media y baja, así como en el río San Jorge¹², se presentan concentraciones de Coliformes Totales altas (Figura 34), es decir superiores a los 20.000 NMP/100mL (valor que restringe el uso del recurso para algunas actividades, de acuerdo con los valores relacionados en la normatividad nacional¹³), lo que representa que el recurso hídrico en estas zonas, estaría limitado para el uso de consumo humano sin tratamiento y el uso agrícola directo.

Para analizar el estado y/o alteración de la calidad del agua por nutrientes y específicamente por fósforo, se realizó la determinación del Índice de Contaminación Trófico ICOTRO¹⁴; dicho índice establece cuatro (4) categorías¹⁵ Oligotrófico <0,01 mg/L, Mesotrófico 0,01 – 0,02 mg/L, Eutrófico 0,02 – 1 mg/L e Hipereutrófico >1 mg/L. La cantidad de nutrientes en el río Sinú, el río Ure y en el cierre de la cuenca baja del río San Jorge, se manifiesta con valores superiores a los 0,02 mg/L e inferiores a 1 mg/L, lo que representa aguas en un

12. Sin coordenadas, sin reporte de información, información de captaciones o vertimientos, agua subterránea, sin nombre de Cuenca alta del río San Jorge.

13. De acuerdo con los artículos 2.2.3.3.9.3; 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.8 de la Sección 9 (Disposiciones Transitorias) del Decreto 1076 de 2015.

14. El ICOTRO se fundamenta en la concentración del Fósforo Total en el agua, representado el estado de eutrofia, que es un fenómeno que se genera cuando en un cuerpo de agua, se presenta un exceso en la cantidad de nutrientes, condición que genera que se incremente de manera descontrolada la existencia de plantas y organismos que al morir disminuyen la calidad del agua. 5.

15. Cuatro Índices de Contaminación para Caracterización de Aguas Continentales; A Ramírez, R Restrepo, y G Vina; CT&F-Ciencia, Tecnología y Futuro-Vol. 1 #3, diciembre de 1997.

estado de Eutrofización; dicha condición, puede deberse a un crecimiento en las actividades agrícolas de la región, condición que ha generado altas concentraciones de Fósforo Total en las zonas analizadas (Figura 35), puesto que de acuerdo a lo manifestado en el POMCA del río Sinú, no existen buenas prácticas agrícolas y se presenta un uso inadecuado de los agroquímicos.

Figura 34. Niveles de Coliformes Totales en las zonas de análisis.

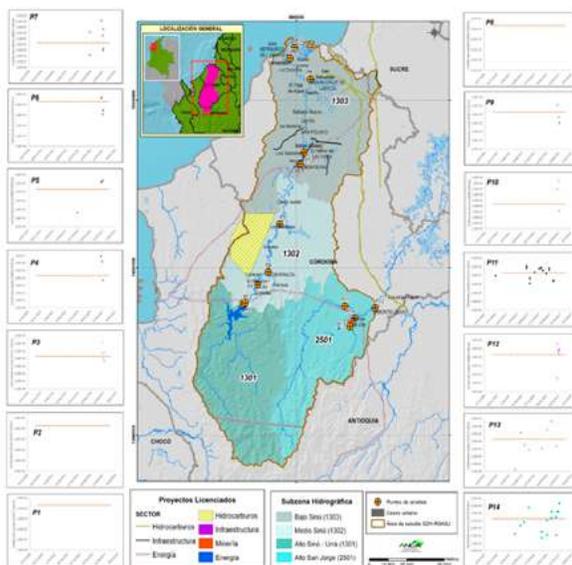
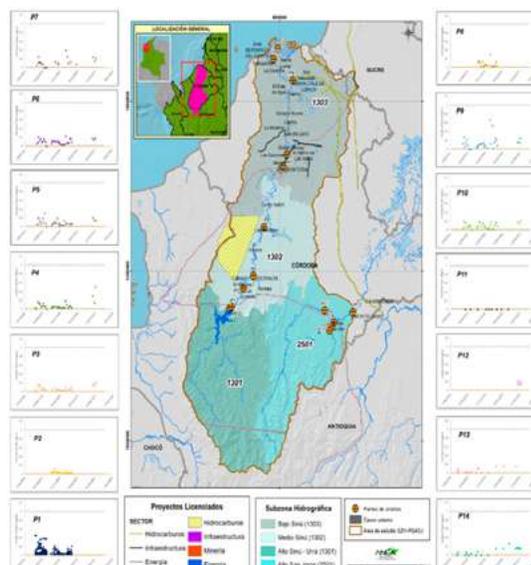


Figura 35. Niveles de Fosforo Total en las zonas de análisis.



Fuente: ANLA, 2018.

De acuerdo con la normatividad ambiental vigente, la concentración máxima permisible de Mercurio en corrientes hídricas es de 0,002 mg/L. Para el río Sinú, no se cuenta con datos que permitan identificar la presencia de Mercurio, excepto en el caño Bugre, río Ure y río San Jorge, en donde se identifica un valor superior al valor de referencia normativa; sin embargo, es importante aclarar que algunos de los valores reportados y que se encuentran por encima de los límites máximos permisibles, se encuentra por fuera del límite de detección de la técnica utilizada, por lo cual no es posible precisar si está o no excediendo los límites de Mercurio, conforme a los estándares normativos nacionales (Figura 36); para ello en los futuros monitoreos se hace necesario que la técnica analítica utilizada contemple un límite de detección y cuantificación acorde a los límites normativos.

De acuerdo con la normatividad ambiental vigente, la concentración máxima permisible de Níquel en corrientes hídricas es de 0,01 mg/L. Para el río Sinú no se cuenta con datos que permitan identificar la presencia de Níquel, excepto en el caño Bugre, en donde se identifica un valor superior al valor de referencia normativa; sin embargo, este se encuentra sobre el límite de detección de la técnica utilizada, por lo cual, no es posible precisar si está o no excediendo los límites de Níquel, conforme a los estándares normativos nacionales, en las corrientes hídricas analizadas, Figura 37.

Por otra parte, en los puntos de monitoreo P13 y P14, en el que se incluyen los monitoreos en el río Ure, se aprecian cambios en las concentraciones de Níquel; sin embargo, es importante tener en cuenta que análisis de sedimentos de la cuenca del río San Jorge llevados a cabo por José Luis Marrugo Negrete y Edinaldo Lans Ceballos, en el año 2006¹⁶, mostraron concentraciones significativas de Níquel en las quebradas de Uré y Pica Pica, relacionadas según el estudio, con los impactos generados por las diferentes actividades económicas

16. Marrugo, J., & Lans, T. Metales pesados en sedimentos contaminados en la cuenca del río San Jorge: Distribución Espacial. Montería. (2006).

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

presentes y su efecto en las características del suelo y por el arrastre de sedimentos de los diferentes cuerpos de agua presentes en la zona; razón por la cual no podría aseverarse con dicha información que los cambios son atribuibles de manera directa y exclusiva a la actividad minera objeto de licenciamiento.

De acuerdo con la normatividad ambiental vigente, la concentración máxima permisible de Hierro en corrientes hídricas es de 0,1 mg/L. Los muestreos realizados en el río Sinú, desde la cuenca alta hasta la cuenca baja y en la zona del río Ure, las concentraciones de Hierro se encuentran por encima de la concentración de referencia normativa, lo cual destaca la presencia de este metal de manera natural, en las corrientes hídricas analizadas.

Con base en el estudio de calidad del agua realizado por la Universidad de Córdoba en el año 2017 (investigador Edinaldo Lans Ceballos), en el cual se realizaron mediciones en varios puntos de las subregiones del medio y bajo Sinú, se identificaron concentraciones de hierro, manganeso y zinc en por lo menos 3 cuerpos de agua, por encima del límite definido por norma, mientras que en la ciénaga de Betancí se detectaron concentraciones de Plomo; en lo que concierne a la ciénaga Grande, en cercanías a los municipios de Lorica, Chimá, Momil y Purísima la investigación arrojó que existe exceso de pesticidas. De acuerdo con lo anterior, se evidencia que es limitado el uso del agua para actividades de consumo humano, debido a las concentraciones de estos compuestos.

Figura 36. Niveles de Mercurio en las zonas de análisis.

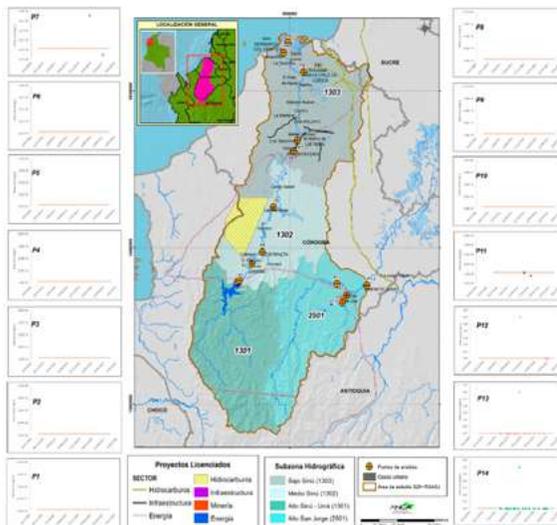
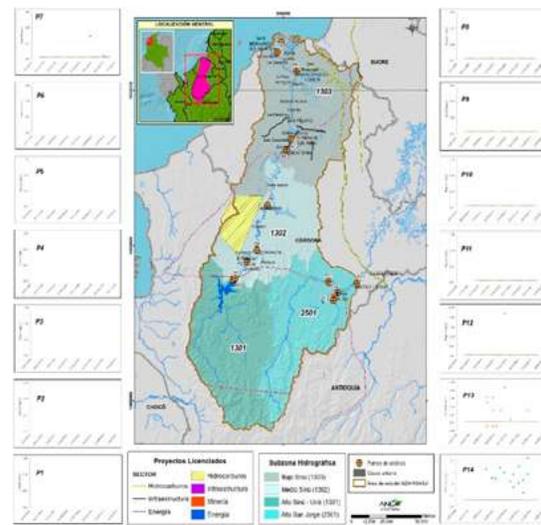


Figura 37. Niveles de Níquel en las zonas de análisis.



Fuente: ANLA, 2018.

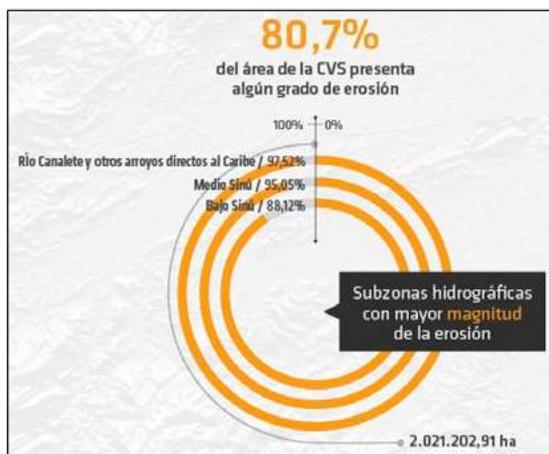
3.2.1.8 Erosión

Para el área de estudio se identificó la necesidad de obtener el conocimiento del estado de la erosión en la zona de estudio, mediante información disponible por parte de la Autoridad Ambiental Regional y demás insumos disponibles para la zona, como un aspecto que tiene relevancia en la variación de las características del suelo y que puede generar consecuencias en la dinámica fluvial de los recursos hídricos de la región. Al respecto el Estudio Nacional de la Degradación de Suelos por Erosión en Colombia en colaboración con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA)¹⁷ destaca que la CVS, hace parte de las 17 corporaciones que cuentan con más del

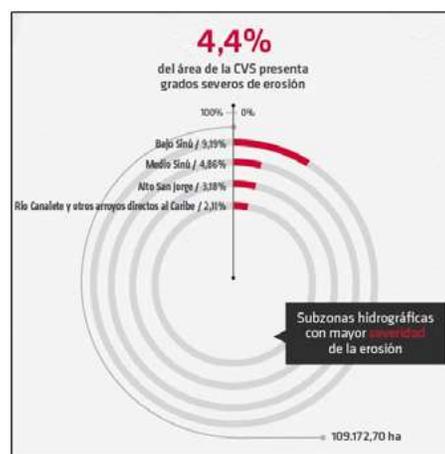
17. Enmarcados en la Política Nacional para la Gestión Sostenible de los Suelos, la cual fue establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en el año 2015.

70% de su jurisdicción con diferentes grados de erosión, puntualmente del 80,71%, de los cuales el 4,36% presenta grados severos de erosión. Las subzonas hidrográficas que presentan los principales focos de erosión son el río Canalete y otros Arroyos Directos al Caribe, el medió Sinú y el Bajo Sinú, destacando que las áreas con un grado severo de erosión se ubican en las subzonas del bajo Sinú, Medio Sinú y Alto San Jorge (Figura 38 y Figura 39).

**Figura 38. Erosión en la CVS.
en las zonas de análisis.**



**Figura 39. Erosión severa en la CVS.
en las zonas de análisis.**

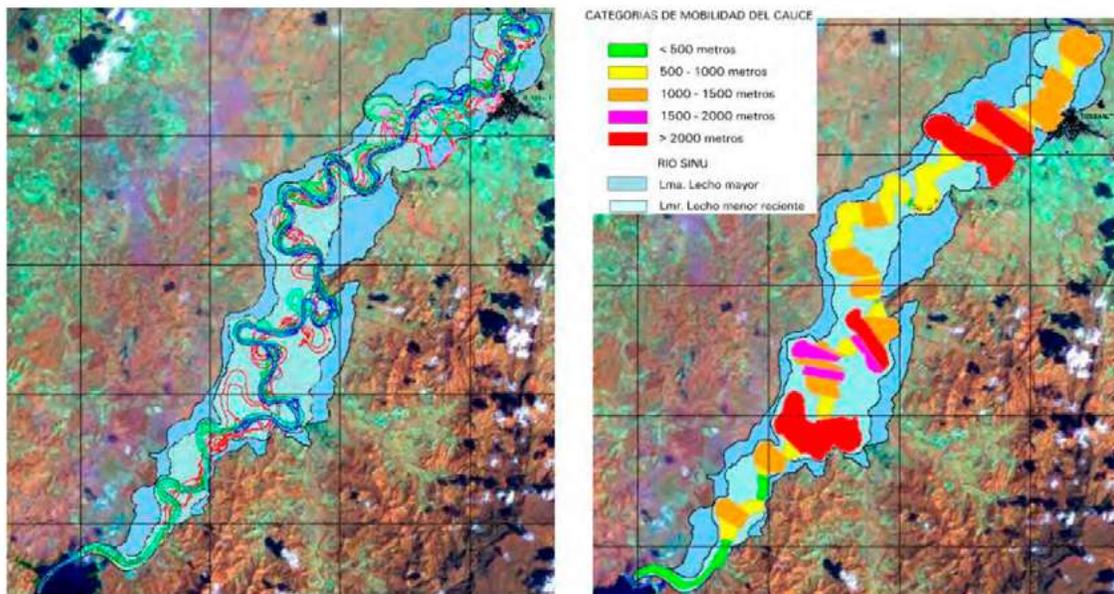


Fuente: MADS; IDEAM; UDCA (2015)

De acuerdo con los resultados del estudio en los territorios agrícolas, agropecuarios y ganaderos de la jurisdicción de la CVS, la erosión sobrepasa el 90%, destacando que la ganadería es el sector con mayor influencia en la erosión del suelo, lo que afecta las condiciones del recurso. Por otra parte, la deforestación afecta al 0,84% del área de la CVS; en las zonas susceptibles a incendios forestales y aquellas que cuentan con conflictos de uso de suelo, la erosión se acerca al 100%.

Para enero del 2014, la Subdirección de Gestión Ambiental de la CVS publicó el documento de análisis: "Informe sobre las amenazas de erosión fluvial e inundaciones en la cuenca del río Sinú, departamento de Córdoba". Este, destaca que desde el año 2.000, el régimen de caudales del río Sinú ha sido modificado. Según la CVS y la Universidad Nacional sede Medellín, los caudales máximos son significativamente menores y estables, mientras los caudales mínimos se encuentran entre los 50 y 160 m³/s a la altura de Montería. Según este estudio, la comparación de los caudales obtenidos de 1968 a 1995 en la estación Angostura de Urrá, dan cuenta de los cambios en el régimen hidrológico que se han presentado sobre la corriente del río Sinú. Lo cual resulta importante para un cauce con alta dinámica fluvial en el que se presentan continuamente procesos de sedimentación y erosión, desplazamiento lateral, desplazamiento frontal, cierre de meandros y la formación de meandros opuestos. Inicialmente, mediante el análisis de imágenes de satelitales de diferentes años, la CVS presenta la variación en metros de la movilidad del cauce y la franja de desplazamiento del río Sinú, en la zona aguas abajo de la descarga del embalse del proyecto hidroeléctrico Urra I. Figura 40

Figura 40. Dinámica Fluvial del río Sinú entre 1945 y 1994.



Fuente: CVS (2014).

3.2.1.9 Aspectos a tener en cuenta

Oferta y Demanda del Recurso Hídrico

- En términos generales, en el área de estudio, se presenta una buena oferta y rendimiento hídrico; no obstante, esta condición no es homogénea para todas las cuencas, puesto que en drenajes de menor orden presentes en la cuenca media y baja del río Sinú, se presentan períodos de déficit hídrico, sobre todo en las zonas rurales. Lo que implica conflictos para acceso y disponibilidad del recurso para actividades domésticas y agropecuarias de pequeña escala (subsistencia), condición que se agudiza en los periodos característicos de condiciones climáticas secas. Dicha condición deber ser tenida en cuenta, en el momento de otorgar y/o prorrogar concesiones de agua, sobre afluentes de menor orden al río San Jorge y río Sinú, con el fin de condicionar la captación a los períodos de estiaje donde el caudal es limitado, dando prevalencia a la oferta disponible para el consumo humano; en algunos casos restringir totalmente la captación para estos períodos.
- La demanda hídrica para actividades que implican un uso consuntivo, se encuentra mayormente concentrada en el sector agrícola, principalmente en distritos de riego, para diferentes cultivos, resaltando la palma africana. La cuenca media y baja del río Sinú, se caracteriza por concentrar los principales proyectos agrícolas; zonas en las cuales, también se evidencian alteraciones en la calidad del agua, por la disposición de escorrentía de agroquímicos.

Calidad del Recurso hídrico

- Con base en lo evidenciado en los análisis de calidad del agua y en el POMCA del río Sinú, se identifican cambios en la calidad del agua de los sistemas lenticos, asociados a descensos en las concentraciones de oxígeno y a procesos de eutroficación, lo cual, para algunas condiciones extremas puede asociarse a condiciones normales; al respecto, se recomienda que para los proyectos licenciados por la ANLA que se encuentren próximos a sistemas lenticos y/o que se localicen en su área de influencia, se fortalezca el monitoreo de dichos cuerpos de agua, con la inclusión de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos, en puntos estratégicos de entrada y salidas de los sistemas, así como en zonas de potenciales focos de perturbación a la calidad.

- Un conflicto latente sobre todo en los cuerpos de agua lenticos, es el cambio en la calidad del agua, sobre todo manifestado en un descenso en las concentraciones de oxígeno y procesos de eutrofización; ocasionados por el manejo inadecuado de aguas residuales domésticas, residuos sólidos y agroquímicos; con base en dicha problemática, en el POMCA del río Sinú, se plantea establecer cuatro (4) estaciones de monitoreo, que incluyan la medición de calidad, en la Ciénaga de Betancí y Grande del Bajo Sinú al interior del cuerpo lagunar, esto con el fin de identificar claramente los focos de contaminación y tomar las medidas oportunas para eliminar dichas alteraciones. En este sentido la CVS, identifica la necesidad de incluir en su Red de Monitoreo Complementaria Regional, la instalación de estaciones, que permitan el continuo seguimiento a la cantidad y calidad del agua de los sistemas lenticos y de sus diferentes interconexiones.
- Considerando que en el área de estudio se presenta un manejo inadecuado de las aguas residuales, residuos sólidos, agroquímicos, entre otros factores se hace necesario el fortalecimiento del monitoreo del recurso hídrico superficial, a través de la constitución de una red de monitoreo regional, que permita hacer un seguimiento representativo y oportuno de la dinámica y potenciales alteraciones del recurso hídrico, que pueden ser generadas por el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, mineras, domésticas, entre otras. En este sentido, por un lado, se evidencia la necesidad del fortalecimiento de la Red de Monitoreo Complementaria de la Corporación, la cual deberá fortalecerse a través de la instrumentación del monitoreo con la instalación de estaciones automáticas que incluyen variables de calidad, para el control continuo y sistemático de las alteraciones y cambios a los sistemas lenticos; y por otro lado la estructuración e implementación de red de monitoreo para uso específico entre ellas para el sector agrícola y para el sector minero; y además del monitoreo realizado en el marco de licenciamiento ambiental, específicamente para en la región del Alto San Jorge en la zona de concentración los proyectos de generación de energía y minería, se aplique una red de monitoreo preliminar, la cual es presentada en el capítulo de integralidad.
- Adicionalmente, se deben mantener las campañas de monitoreo que permitan el análisis de los permisos de vertimiento y definir estrategias de medición la cuenca Alta del río San Jorge y sus principales afluentes, que permitan analizar los cambios en calidad desde la zona aguas arriba de los proyectos y aguas debajo de los mismos.
- Por otra parte, establecer los mecanismos de seguimiento y control de los aportes de Hierro y Níquel que se evidencian en la cuenca del río Sinú y en la cuenca alta del río San Jorge y el río Uré, antes y después de los proyectos localizados en esta parte de la cuenca, dado que en la evaluación de estos parámetros, se presentan permanentes concentraciones en las corrientes hídricas evaluadas; para ello será necesario que a través del monitoreo realizado en el marco de licenciamiento ambiental y una red de monitoreo específica en la cuenca del río San Jorge, se establezcan puntos de control estratégico para estos parámetros, en zonas antes de la influencia de los proyectos, en zonas de influencia directa y aguas abajo, adicional a puntos ubicados en zonas que sirvan de blancos de referencia, donde sea posible conocer el estado natural de las corrientes en cuanto a las concentraciones de Hierro y Níquel, de manera preliminar en el capítulo de integralidad, se presenta una propuesta de dicha red.

Recomendaciones para la Autoridad Ambiental

- De acuerdo con las características de oxigenación, carga orgánica e inorgánica evaluados en el río Sinú y en la zona de estudio del río San Jorge, se presentan características típicas de corrientes con bajos niveles de contaminación orgánica y con una alta capacidad de auto purificación. Las zonas de análisis que influyen en la variación del déficit de oxígeno en el río Sinú se encuentran en el embalse de Urrá I (condición que es típica de este tipo de sistemas, sobre todo en muestras de profundidad) y la variación de aporte de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú que se conduce por medio del caño Bugre. Sin embargo, es necesario controlar las descargas de aguas contaminadas de origen antrópico por actividades domésticas y actividades económicas propias de la región, dado que se presentan concentraciones variadas de coliformes totales y nutrientes a lo largo de las corrientes. En la cuenca baja del río Sinú, en la cual se encuentra la mayor cantidad de población, es necesario establecer mecanismos de fortalecimiento para

el manejo apropiado de aguas residuales por descarga puntual o difusa que afectan tanto a los afluentes como la corriente principal del río Sinú; acciones que son de injerencia de los entes territoriales y de la Autoridad Ambiental regional.

- En la cuenca media y baja del río Sinú y en la cuenca alta del río San Jorge, se presenta una subutilización del suelo, puesto que gran parte del territorio con aptitud agrícola es utilizado para ganadería extensiva; aproximadamente 873.879 ha presentan uso pecuario, cifra que representa el 62,7% del área total de la cuenca. Dicha situación ha generado que, en estas zonas, se presenten problemas de compactación del suelo, sumado a procesos de deforestación con el objetivo de ampliar zonas para el desarrollo de proyectos ganaderos extensivos. Esta situación, deberá ser tenido en cuenta por los entes territoriales en el marco de sus planes y esquemas de ordenamiento territorial, con el fin de que la planeación del territorio incluya la verdadera aptitud y vocación del suelo.

3.2.2. RECURSO HIDRICO SUBTERRANEO

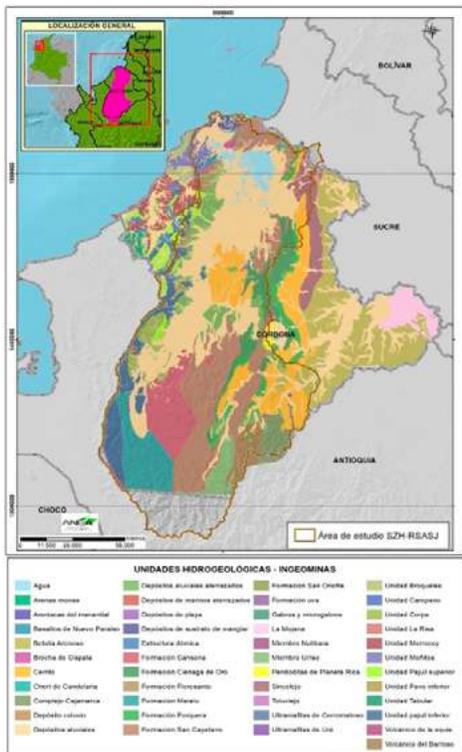
3.2.2.1. Hidrogeología Regional

El Ingeominas (hoy Servicio Geológico Colombiano) publicó el documento “Modelo Hidrogeológico Conceptual Departamento de Córdoba Escala 1:250.000” Fuente especificada no válida. en el que se plantea que el área está controlada por los bloques tectónicos Sinú, San Jacinto y Zona de Plataforma, los cuales son longitudinales de dirección noroeste separados entre sí por grandes fallas antiguas cubiertas por sedimentos Cuaternarios.

El bloque tectónico Zona de Plataforma se localiza en el borde oriental del departamento a partir de la falla de romeral haciendo parte de la depresión de Sucre; se caracteriza por tener una topografía plana cenagosa susceptible a inundaciones. Se identifican dos tipos de acuífero, los calcáreo – arenosos de las formaciones Toluviejo, El Cerrito, Sincelejo y Betulia, y los Depósitos Aluviales (incluyendo La Mojana). Es importante mencionar que el ambiente de depositación de las formaciones Toluviejo y El Cerrito es marino, lo que se traduce en valores altos de conductividad eléctrica y aguas de tipo bicarbonatada cálcica. El acuífero El Cerrito resulta relevante debido a que es intervenido localmente por el proyecto Cerro Matoso, en este bloque tiene lugar la cuenca del Río San Jorge.

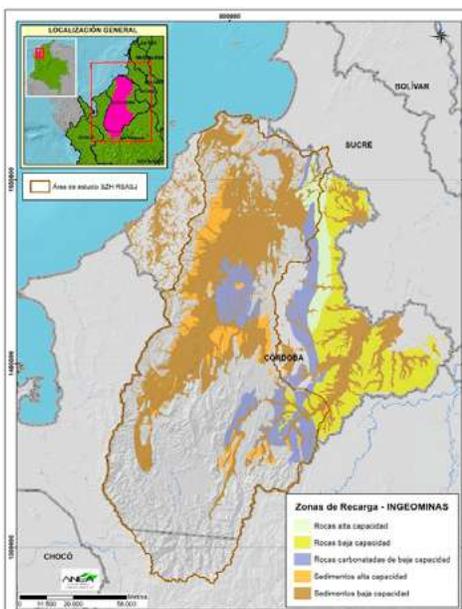
El Ingeominas unifica estos dos últimos bloques en un sistema hidrogeológico donde la recarga proviene principalmente de la vertiente occidental de la Serranía de San Jerónimo y en menor medida de las corrientes superficiales provenientes de la misma, definiendo una dirección regional occidente – oriente. Las unidades hidrogeológicas identificadas por el Ingeominas para el departamento de Córdoba en el área de estudio se presentan en la Figura 41. Asimismo, para los acuíferos de interés, identificó sus áreas de recarga potencial asociadas a sus afloramientos en superficie (Figura 42).

Figura 41. Unidades Hidrogeológicas Ingeominas



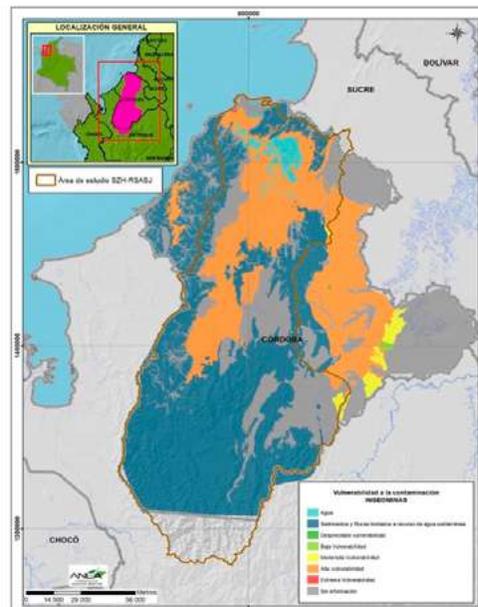
Fuente: Adaptado de Ingeominas, 2002.

Figura 42. Zonas de Recarga Ingeominas



Fuente: Adaptado de Ingeominas, 2002.

Figura 43. Vulnerabilidad a la contaminación - Ingeominas



Fuente: Adaptado de Ingeominas, 2002.

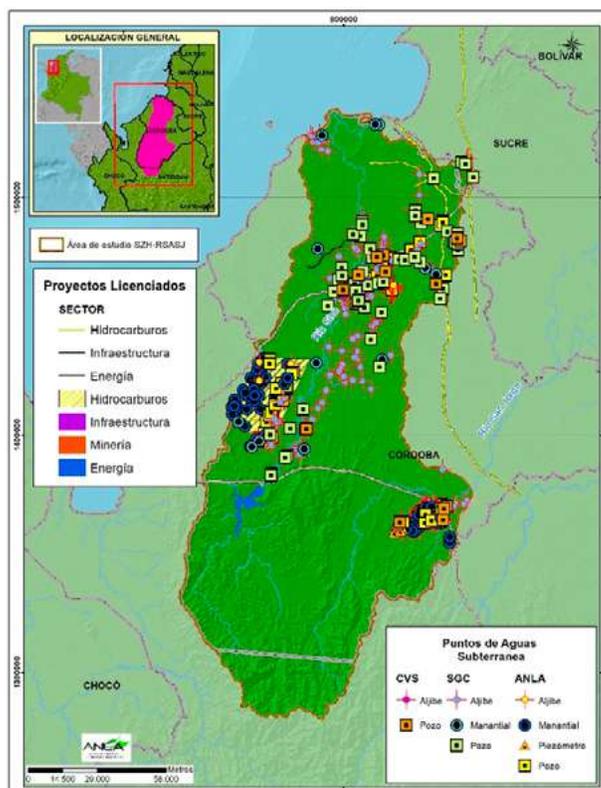
Adicionalmente, el Ingeominas elaboró el mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación, cuyos resultados se pueden observar en la Figura 43; como se aprecia, en el área de estudio predominan áreas de alta vulnerabilidad concentradas en el centro y norte del área de estudio. También hay una importante zona donde no se tiene información o donde se identificaron unidades con limitados recursos de agua subterránea.

En el documento Consideraciones técnicas para el manejo del agua subterránea en el departamento de Córdoba se establece que “las actividades que ofrecen mayor peligro potencial de contaminación en el Departamento de Córdoba son las agropecuarias, la baja cobertura de alcantarillado y la mala disposición de residuos sólidos”. Frente a lo anterior se propone “implementar planes de manejo ambiental que permitan conocer y evaluar el recurso hídrico subterráneo en cantidad y calidad y llevar a cabo un aprovechamiento sostenible de él” (Ingeominas, 2003, pg83).

1.1.1.1. Uso y Aprovechamiento del Agua Subterránea

El inventario de puntos de agua subterránea (Figura 44) se obtuvo del Ingeominas (hoy SGC) y de la consolidación de puntos obtenidos de los estudios ambientales allegados por los titulares de licencia ambiental a la ANLA.

Figura 44. Inventarios de puntos de agua subterránea ANLA – SGC - CVS



Fuente: ANLA, 2018; Ingeominas, 2002; CVS, 2018

En la Tabla 9 se presentan las concesiones de agua subterránea de los proyectos de ANLA y de la CVS en el área de estudio.

Tabla 9. Concesiones de Agua subterránea proyectos ANLA

Expediente	Resolución	Concesión (L/s)	Tipo de Uso
LAM0062-00	I30PZ-I309-2566 de 2013 CORANTIOQUIA	1	Doméstico
LAM1067-00	2.3496 de 2017 CVS	0.5	Doméstico
LAM1459-00	Resolución 1.6277 de 2012 CVS	8.2	Drenaje agua mina

Fuente: ANLA, 2018

Tabla 10. Concesiones de Agua Subterránea CVS en el área de estudio

Tipo Punto	Cantidad	Concesión L/s
Pozos	25	184.7
Aljibe	5	3.16
ND	3	4.7
TOTAL	33	192.5

Fuente: Adaptado de base de datos CVS, 2018.

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

- La demanda hídrica subterránea de los proyectos de competencia de la ANLA no es significativa.
- En cuanto a los inventarios de la CVS se identifican 33 concesiones vigentes que suman 192.5 l/s otorgados. Siete puntos captan de la Fm. Betulia con profundidades mayores a 60 metros. La Fm. Cerrito es aprovechada por 4 puntos de entre 5 y 102 metros de profundidad, los Depósitos Aluviales son aprovechados por 8 puntos con profundidades entre 2 y 78 metros. Un solo pozo capta de la Fm. Morroa (335 metros) y 4 lo hacen de la Fm. Sincelejo con pozos entre 48 y 243 metros de profundidad.

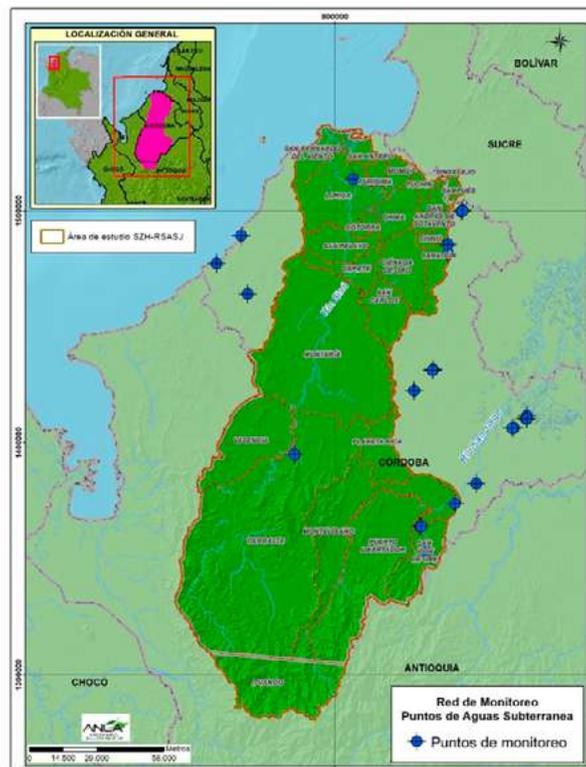
Red Monitoreo Regional

Dado que varios de los municipios en Córdoba se abastecen de aguas subterráneas (especialmente las regiones de Ayapel, Planeta Rica y Pueblo nuevo) y en algunos casos el agua se consume sin tratamiento previo, la CVS diseñó la red de monitoreo de aguas subterráneas del Departamento de Córdoba (CVS, 2016) Dicha red se concibió con 30 puntos distribuidos en puntos someros que captan de los principales acuíferos del departamento (Figura 45).

Contexto Hidrogeológico Cerromatoso

En el Plan de Manejo Ambiental Unificado Proyecto de Explotación y Beneficio de Ferroníquel - Cerro Matoso S.A (Figura 46), (Cerro Matoso S.A., 2016) se identifican cuatro unidades hidrogeológicas cuyas características y distribución se presentan a continuación:

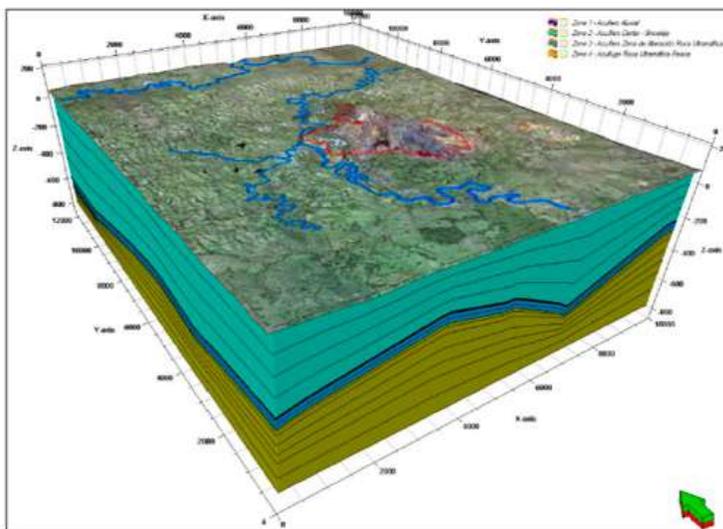
Figura 45. Red de Monitoreo de Aguas Subterráneas Córdoba CVS.



Fuente: CVS, 2016.

En general los resultados de la red (2017) muestran la presencia de Coliformes Totales y Fecales en el agua subterránea, aspecto crítico para la región.

Figura 46. Unidades hidrogeológicas Área de Influencia Proyecto



Fuente: Cerro Matoso S.A., 2016

- Acuífero Aluvial: sedimentos aluviales y sedimentos de las terrazas a lado y lado del río Uré y sus afluentes. Libre y de extensión local, espesor aproximado es de entre 7 y 14 m.
- Acuífero Cerrito: arcillolitas con intercalaciones no continuas de areniscas de grano fino. Origen marino a continental, con un espesor en el área de 1.100 metros, con mu baja a moderada productividad.
- Acuífero de la zona de alteración de roca ultramáfica: parte superior de las rocas Ultramáficas y por debajo del Acuífero Cerrito conformando un acuífero confinado que produce puntos saltantes
- Rocas ultramáficas: base impermeable del sistema acuífero del área de Cerromatoso.

El modelo numérico efectuado (SRK Consulting - Cerro Matoso S.A., 2010) estima una infiltración máxima al final de la explotación (año 2042) de hasta 65 L/s para el tajo Esmeralda y 35 L/s para el tajo Principal. Se extendería un cono de depresión de 1 m a una distancia máxima de 3 Km del tajo final.

En algunos puntos de monitoreo se presentan concentraciones altas de calcio, cloro, magnesio, hierro total, carbonato, sulfatos y alcalinidad, que pueden corresponder a la naturaleza calcárea y al ambiente de depositación marino de la formación Cerrito.

3.2.2.3. Aspectos a Tener en Cuenta

- Las actividades que determinan mayor vulnerabilidad de afectación de los acuíferos en el área de estudio identificadas por el Ingeominas (SGC) corresponden a las agropecuarias, la baja cobertura de alcantarillado y la mala disposición de residuos sólidos.
- Seguimiento a los descensos de los niveles piezométricos a los proyectos mineros con el de evitar afectación a la disponibilidad hídrica de usuarios del recurso hídrico aledaños al mismo. Y diferenciar hasta qué punto las características fisicoquímicas del agua subterránea en torno a los proyectos son o no modificadas por la presencia de estos.

3.2.3. COMPONENTE ATMOSFÉRICO

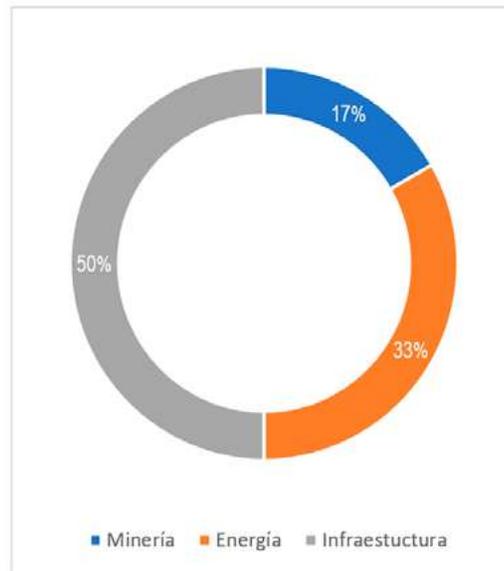
3.2.3.1. Calidad del Aire

3.2.3.1.1 Generalidades de los monitoreos de calidad del aire

Proyectos con monitoreos de calidad del aire por sector

Se analizaron 12 proyectos licenciados con monitoreos de calidad del aire entre los años 2014 y 2017, cuya distribución se presenta en la Figura 47.

Figura 47. Proyectos con monitoreo de la calidad del aire en la zona de estudio.



Fuente: ANLA, 2018.

La mayoría tienen Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire Industriales – SVCAI no permanentes (mínimo 18 muestras).

Los parámetros medidos por los proyectos en el período de análisis fueron:

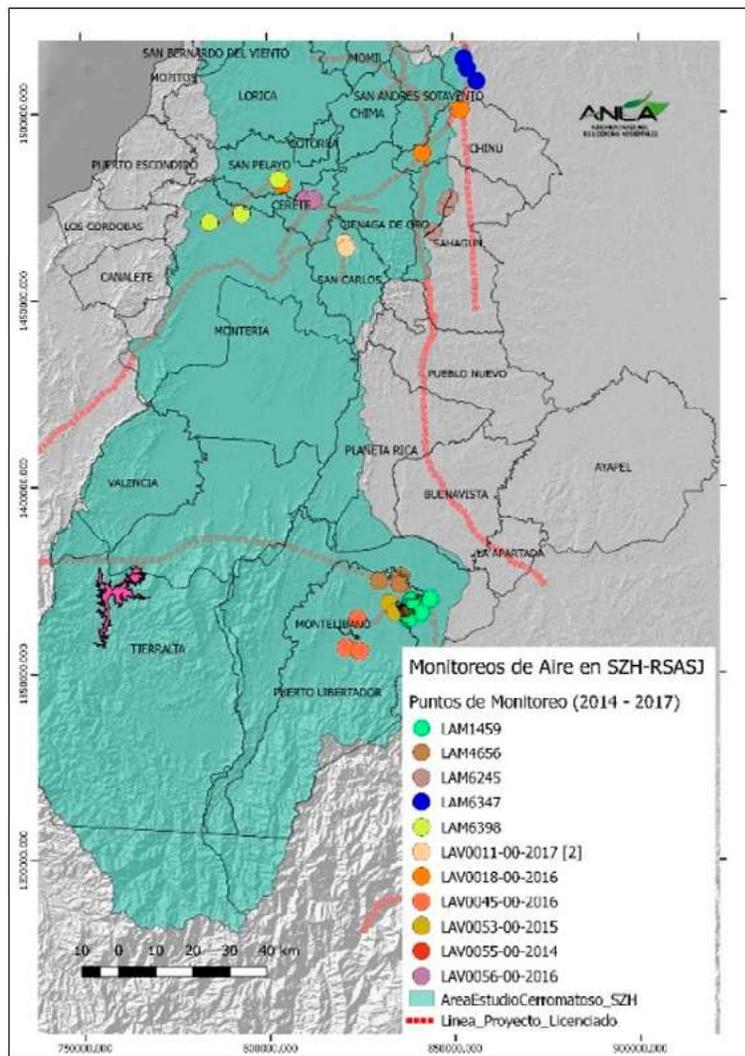
- Material particulado: PST y PM10.
- Gases: NO₂, SO₂, CO, hidrocarburos totales (HCT) y compuestos orgánicos volátiles (COVs).

Una de las actividades que genera mayores presiones por descargas de múltiples gases y partículas es la minería a cielo abierto, particularmente la explotación de níquel, con presencia de dos proyectos licenciados de la sociedad Cerro Matoso S.A (LAM1459 y LAV0053-00-2015) ubicados al suroriente del área de estudio. Al respecto la empresa cuenta con un Sistema Especial de Vigilancia de la Calidad del Aire – SEVCA de monitoreo permanente.

El sector energía cuenta con cuatro proyectos, incluyendo dos termoeléctricas, y el sector de infraestructura con proyectos de construcción de la red vial nacional que emiten principalmente material particulado.

Estaciones de monitoreo implementadas

Figura 48. Ubicación de puntos de monitoreo de calidad del aire por proyecto.



Fuente: ANLA, 2018.

Existen dos zonas, a una distancia de más de 87 km una de otra, en donde se encuentran la totalidad de los puntos de monitoreo, Zona Norte y Zona Suroriente, tal como se muestra en la Figura 48 y, con mayor detalle, en la Figura 49 y Figura 50.

Los proyectos de explotación minera a cielo abierto y las termoeléctricas se ubican hacia la Zona Suroriente, los cuales tienen especial interés por la cantidad y naturaleza de las descargas a la atmósfera.

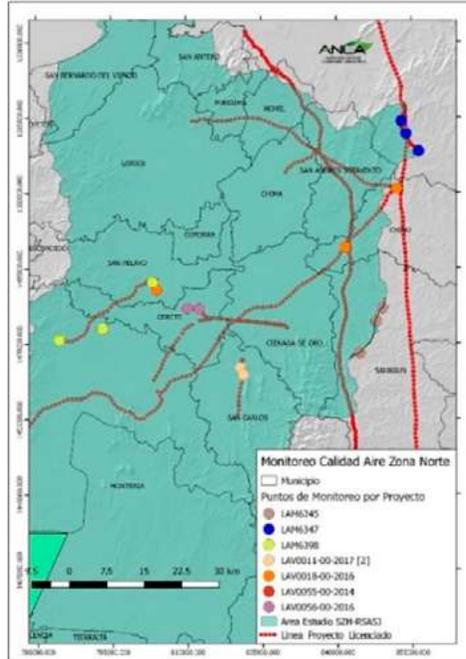
Los proyectos en esta zona corresponden a dos termoeléctricas (GECELCA y Termobiajo) y el proyecto minero Cerro Matoso, todos ubicados en el Alto San Jorge en un área que comprende 27 km x 17 km.

En la Zona Norte todos los proyectos corresponden a construcciones viales con la excepción del LAV0018-00-2016, proyecto de subestación eléctrica, y líneas de transmisión.

En su mayoría se instalan entre 2 y 5 estaciones por proyecto con una media de 3.

3.2.3.1.2 Concentraciones de material particulado

Figura 49. Ubicación de las estaciones de monitoreo en la Zona Norte.



Fuente: ANLA, 2018.

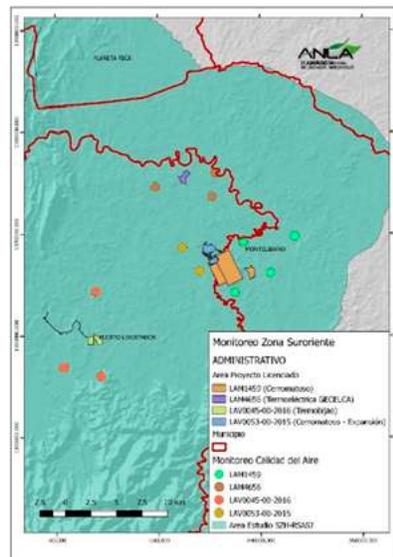
Figura 50. Ubicación de las estaciones de monitoreo en la Zona Suroriente.



Fuente: ANLA, 2018.

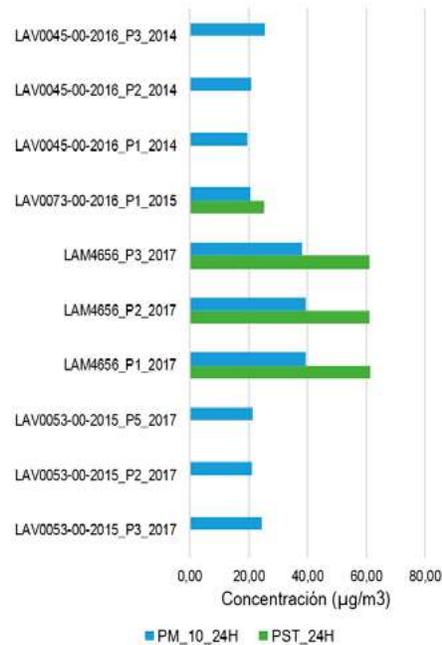
Las altas concentraciones para el proyecto LAV0011-00-2017, Figura 50 se atribuyen a la cercanía de los puntos de monitoreo a las vías de acceso y terrenos destapados; a las bajas precipitaciones y, posiblemente, a las actividades de quema de residuos.

Figura 51. Promedios de campañas de monitoreo de material particulado para los proyectos ubicados en la zona norte.



Fuente: ANLA, 2018.

Figura 52. Promedios de campañas de monitoreo de material particulado para los proyectos ubicados en la zona suroriente.



Fuente: ANLA, 2018.

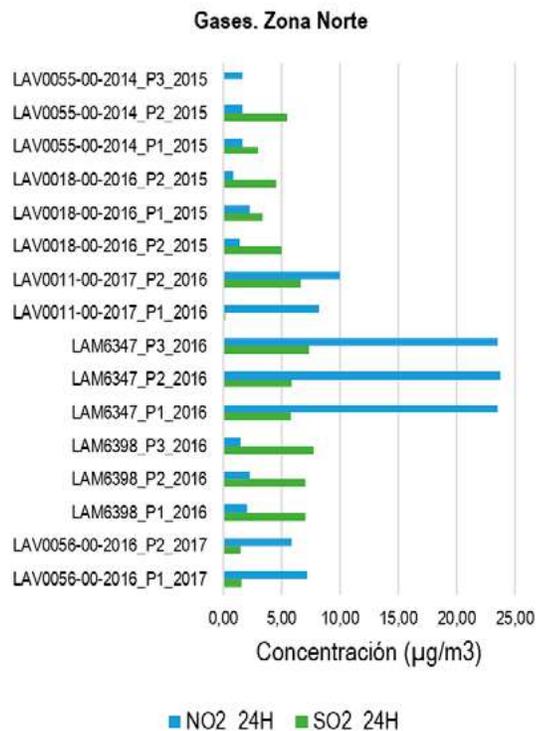
De manera indicativa, en la zona suroriente no ocurren excedencias a las normas anuales de calidad del aire ni para PST ni PM10 como se ilustra en la Figura 52. Se usa el término indicativo debido a que se están comparando datos de campañas de duración de 18 días con el nivel máximo permisible anual.

3.2.3.1.3 Gases

Se evidencia que las concentraciones registradas de SO2 y NO2 en Zona Norte y en Zona Suroriente son significativamente inferiores a los niveles máximos permisibles, con más del 80 % de las mediciones tendientes a registrar valores inferiores a 10 µg/m3, lo cual indica que las concentraciones de gases entorno a los proyectos licenciados se mantienen en límites aceptables.

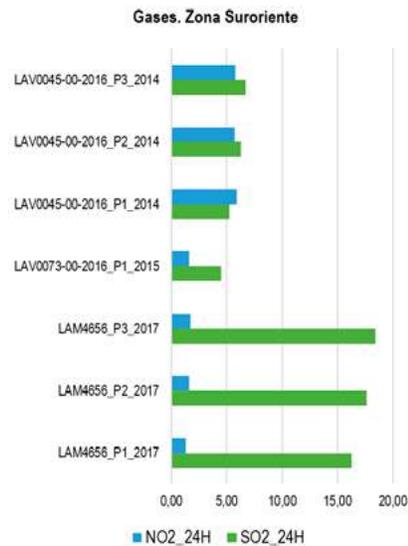
Para la Zona Norte, si bien no hay excedencias a los niveles máximos permisibles, es pertinente identificar mediante seguimiento en campo la posible fuente responsable de estas concentraciones de gases, particularmente las correspondientes a dióxido de nitrógeno NO2 (Figura 53). El proyecto con expediente LAM4656 es aquel que registra los mayores valores para la Zona Suroriente, como se observa en la Figura 54 este registro es muy probable que se deba a la combustión de carbón mineral en la termoeléctrica GECELCA, por cuanto el azufre (S) es un elemento que se encuentra de forma natural en la matriz del carbón, éste se libera a la atmósfera como dióxido de azufre (SO2) al ocurrir la combustión del mineral en atmósfera con contenido de oxígeno. Los niveles de concentración registrados para los otros gases en general se encuentran por debajo del límite de cuantificación de los métodos empleados.

Figura 53. Promedios de campañas de monitoreo de gases para los proyectos ubicados en la zona norte.



Fuente: ANLA, 2018 a partir de la información reportada por los proyectos licenciados.

Figura 54. Promedios de campañas de monitoreo de gases para los proyectos ubicados en la zona suroriente.

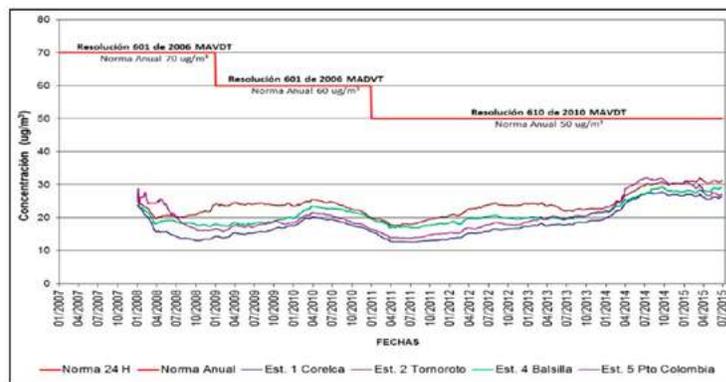


Fuente: ANLA, 2018 a partir de la información reportada por los proyectos licenciados.

3.2.3.1.4 Ventana de análisis. Proyecto Cerro Matoso. LAM1459

En la zona de estudio SZH-RSASJ, en la cuenca Alta del río San Jorge se encuentra la mina de explotación a cielo abierto de níquel más grande de Colombia, catalogada como una de las mayores productoras de ferróníquel del mundo. Con respecto a las tendencias de los monitoreos del Sistema Especial de Vigilancia de la Calidad del Aire SEVCA, en la Figura 55 se observa una tendencia de incremento de las concentraciones registradas en la totalidad de las estaciones del SVCA entre abril de 2014 y septiembre de 2016, mes a partir del cual se presenta un descenso gradual de las concentraciones medias móviles anuales observables hasta finales de junio de 2017; retornando las mediciones a valores similares a los registrados entre 2008 y enero de 2014, es decir, inferiores a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lo cual da cumplimiento normativo a los límites vigentes e incluso estaría dentro del cumplimiento de los límites normativos anuales que entrarían en vigor en el año 2030 establecido en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ninguna media móvil anual presenta sobrepasos a los límites normativos anuales.

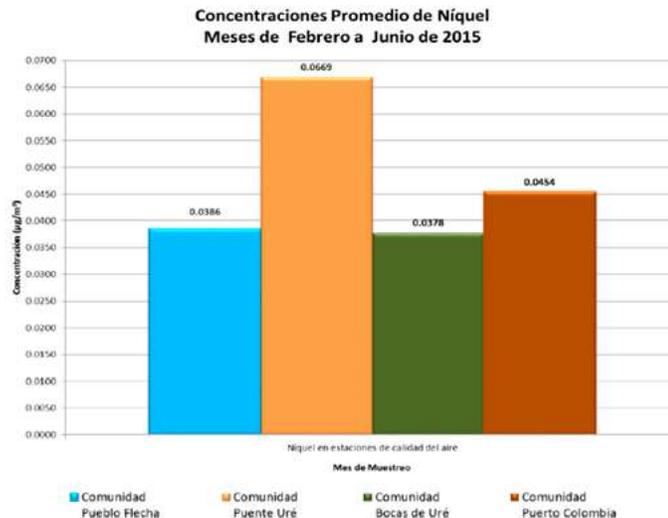
Figura 55. Perfil de concentración media móvil anual de las estaciones industriales del SVCA 2007-07/2015.



Fuente: Concepto Técnico 1448 del 31 de marzo de 2017. LAM1459. (línea roja límite normativo anual).

El proyecto realizó análisis composicional de metales dentro del material particulado recolectado en los filtros de PM10. Los resultados de concentración promedio para níquel (Ni) se presentan para cuatro estaciones en la Figura 56.

Figura 56. Concentración promedio de níquel en PM entre febrero y junio de 2015.



Fuente: ICA 11 del expediente LAM1459.

Es de resaltar, que la Resolución 2254 de 2017 de MADS que entró en vigor en 2018 y derogó la Resolución 601 de 2006, modificada por la Resolución 610 de 2010, establece por primera vez en Colombia el nivel máximo de inmisión o calidad del aire permisible de níquel anual de 0,180 µg/m³. La comparación indicativa de los valores diarios y promedios de monitores de calidad del aire para níquel de 2015 producto de requerimientos ANLA, muestran de forma indicativa que incluso con los datos de esa fecha habría existido cumplimiento normativo respecto a este valor que ahora se encuentra en vigor.

3.2.3.1.5 Aspectos a tener en cuenta

- Incorporar requerimientos específicos en los Planes de Manejo Ambiental-PMA y Seguimientos asociados a la presentación de un documento técnico de diseño de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire conforme a lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire – Manual de Diseño del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. De esta manera, se fortalece el diagnóstico regional teniendo en cuenta la complementariedad de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire de tipo industrial y especial. Este requerimiento debe ser solicitado continuamente teniendo en cuenta el cambio en los criterios de microlocalización y el avance del proyecto.
- Considerar mantener al máximo posible los mismos puntos de monitoreo de calidad del aire con respecto a aquellos contemplados en la línea base, de manera que los nuevos monitoreos incluyan los datos de las campañas anteriores y el seguimiento a la calidad del aire permita un análisis de variación de concentración en el mismo punto manteniendo el mismo número de variables.
- Sustituir en los proyectos que corresponde la obligación de monitoreo de Partículas Suspendidas Totales – PST por monitoreo de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 2.5 micrómetros, PM_{2.5}, en concordancia con lo establecido en la Resolución 2254 de 2017 que entró en vigor el 01 de enero de 2018. En todo caso mantener los requerimientos de monitoreo de material particulado con diámetro aerodinámico igual o menor a 10 micrómetros.
- Emplear los registros de excedencias indicativas a la calidad del aire como argumento para incrementar la exigencia de mejora de eficiencia de sistemas de control de los procesos que generan emisiones en los

procesos licenciados que corresponda.

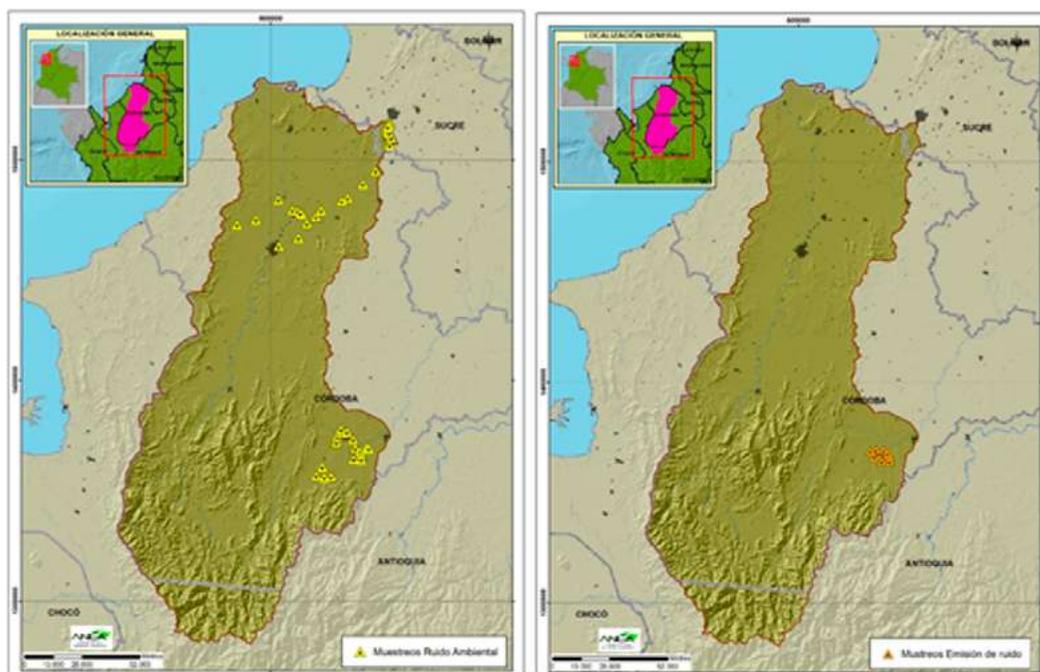
- Se debe continuar con el desarrollo y la implementación de la estrategia de monitoreo del componente atmosférico en la zona suroriente (cuenca Alta del río San Jorge) mediante la estandarización de los monitoreos entre los diferentes proyectos. Esto, teniendo en cuenta la presencia de proyectos termoeléctricos y de minería a cielo abierto.

3.2.3.2. Ruido Ambiental y Emisión de Ruido

Los proyectos con monitoreos de ruido en el área de las Subzonas Hidrográficas (SZH-RSASJ), corresponden sectorialmente a diez (10), de los cuales cuatro (4) corresponden al sector de Energía, tres (3) al sector infraestructura, dos (2) al sector minería y uno (1) al sector hidrocarburos. En el inventario de los estudios presentados determinó la existencia de quince (15) campañas de ruido ambiental y tres (3) de ruido de emisión para el período comprendido entre 2012 y 2017; la información de estos estudios fue validada teniendo en cuenta la normatividad aplicable para los monitoreos de ruido de los anexos 2 y 3 de la Resolución 627 de 2006.

La distribución espacial de los monitoreos de ruido ambiental y emisión de ruido que fueron realizados por los proyectos se presenta en la (Figura 57), los monitoreos de ruido ambiental reportados en las Subzonas Hidrográficas (SZH-RSASJ), se concentran en la región sur oriental del departamento de Córdoba, en los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador y San José de Ure; y en la Subzona hidrográfica del Bajo Sinú en la región norte en los municipios de Cerete, Montería, Ciénaga de Oro y San Pelayo en el departamento de Córdoba y en el departamento de Sucre: municipios de Sampués y Sincelejo. Para el monitoreo de emisión de ruido se concentran en la región sur oriental del departamento de Córdoba, en los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador y San José de Ure. Dada las concentraciones de las actividades licenciadas en los proyectos y la distribución de los monitoreos para la caracterización del área total del departamento se limita, al entorno cercano a los proyectos licenciados.

Figura 57. Proyectos con estudios de ruido ambiental (derecha) y emisión de ruido (izquierda), periodo 2017 a 2016.



Fuente: ANLA, 2018.

Resultados representativos monitoreo de ruido ambiental

Los resultados de niveles de presión sonora representativos de ruido ambiental se presentan en la Tabla 11, las fuentes de generación de ruido para cada sector inciden en los resultados obtenidos los cuales presentan fuentes de generación comunes en la etapa constructiva y fuentes específicas que dependen de la actividad productiva, etapa de avance del proyecto y el tipo de proyecto constructivo o actividad extractiva.

Los sectores generadores de ruido identificados son el energético (4) proyectos: con desarrollos que van desde líneas de transmisión aérea, subestaciones de energía y centrales térmicas de generación de energía eléctrica que utilizan el carbón como combustible, infraestructura (3) proyectos: con construcción de la vía que comunica a los municipios de Sampedo y Sincelejo, Concesión Vial Córdoba –Sucre, y el proyecto de “Construcción de la variante Cerete”, minería (2) proyectos: concesión minera Cerro Matoso, el primero es el proyecto de exploración técnica de un yacimiento de Níquel y otros concesibles, y el segundo, la explotación de recursos minerales de níquel presentes en el sector de La Esmeralda y el procesamiento de dicho mineral e hidrocarburos (1) proyecto: Sistema de Gasoductos de la Costa Atlántica el cual tiene como objetivo la operación y mantenimiento del gasoducto troncal de PROMIGAS.

Los potenciales receptores de ruido generado por los proyectos son los municipios de Sincelejo y Cerete en donde se adelantan los proyectos viales y de energía, ya que son los que presentan una mayor densidad poblacional con 982.02 y 352.3 habitantes por kilómetro cuadrado en el área de estudio. De otra parte, los municipios de Puerto Libertador y San José de Ure en los cuales avanzan los desarrollos termoeléctricos LAV0045-LAM4656, vial LAV0056 y minero LAM1459 presentan las más bajas densidades poblacionales con 25.4 y 22.3 habitantes por kilómetro cuadrado.

Tabla 11. Niveles de presión sonora ambiental.

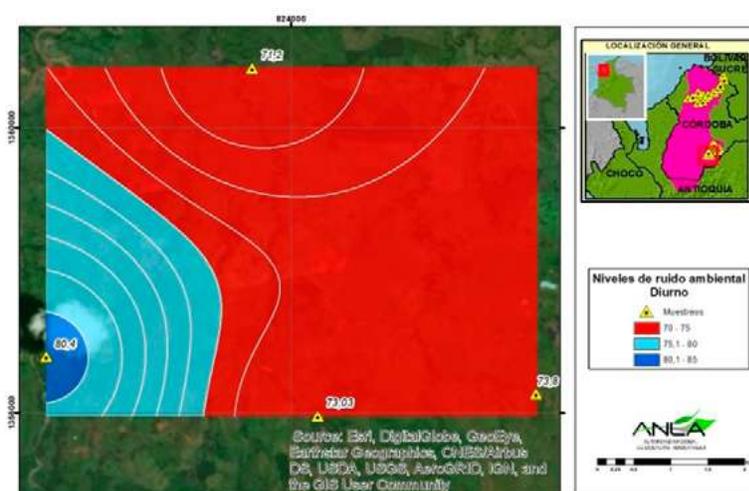
Nº Expediente	Sector	Año	Ubicación	Ruido Ambiental Diurno	Ruido Ambiental Nocturno
LAM0241	Hidrocarburos	2016	Punto RA07	54.1	50.3
		2016	Punto RA07	52.4	53.9
LAM1459	Minería	2014	Punto RA1	73.2	----
		2014	Punto RA3	----	56.4
LAM4656	Energía	2015	Punto RA06	73.9	72.9
		2016	Punto RA01	77.0	57.9
LAM6347	Infraestructura	2016	Educativo, Indígena	69.9	65.3
		2016	Restaurante, Hacienda	64.0	70.9
LAM6398	Infraestructura	2016	Punto RA01	63.2	56.5
		2016	Área Industrial	60.0	55.9
LAV0018-00-2016	Energía	2015	Punto RA01	66.6	51.2
		2015	Punto RA03	58.1	68.4
LAV0045-00-2016	Energía	2014	Punto P-1	80.4	72.6
		2014	Punto P-2	73.8	77.5
LAV0056-00-2016	Infraestructura	2016	RA Ce01	67.2	----
		2016	RA Ce07	----	59.6
LAV0073-00-2016	Energía	2015	Subestación, Cerro Matoso	60.4	59.0
		2015	Campamento, La Coquera	54.2	50.1

Fuente: ANLA, 2018.

El máximo valor obtenido en el horario diurno para ruido ambiental se obtuvo en el LAV0045-00-2016 en la tercera hora de medición del punto 1 “vereda Las Claras” con 80,4 dB(A), las observaciones en campo indican la influencia del paso de motocicletas y el uso de sus pitos, presentando componentes impulsivos netos, relacionado específicamente con la acción de este tipo de artefactos sonoros. (Ver Figura 58).

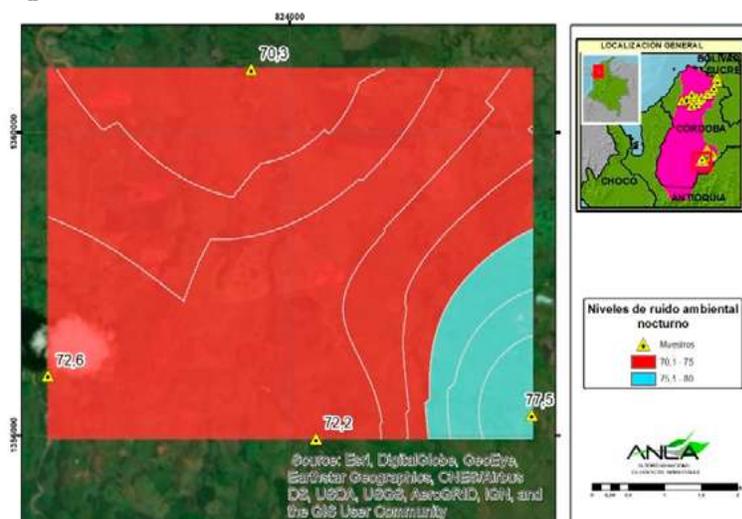
En la (Figura 59), se puede visualizar el modelo de propagación sonora del LAV0045-00-2016 para el horario nocturno, siendo el punto 2 “vereda Sardy” el que obtuvo mayor nivel de presión sonora, con 77.5 dB(A) en la segunda hora de medición. En este punto se aplicaron correcciones por componentes tonales, lo cuales se encuentran relacionados principalmente al uso de equipos de sonidos durante el periodo de medición, adicionalmente se evidenció paso de motos, ruido de la vegetación por acción del viento y ruido emitido por animales nocturnos (grillos).

Figura 58. Niveles de ruido ambiental horario diurno LAV0045-00-2016.



Fuente: ANLA, 2018.

Figura 59. Niveles de ruido ambiental horario nocturno LAV0045-00-2016.



Fuente: ANLA, 2018.

Resultados representativos monitoreo de emisión de ruido

Teniendo en cuenta lo evidenciado en la (Tabla 12), los resultados de ruido de emisión más altos medidos para el horario diurno en el alto San Jorge, se presentaron en el LAM1459, correspondiente al sector de minería, en el punto de medición ER1 Estación Hidrogeológica donde se registraron valores de 70.8 dBA para el mes de enero del 2017 generados por las actividades antrópicas de la población cercana a la estación. Para el horario nocturno el punto de medición ER5, donde se registró el nivel de presión sonora más elevado es el denominado Puerto Colombia con un valor de 69.1 dB(A), corresponde de igual forma al LAM1459 sector minería, el cual está influenciado por el canto de aves, pitos, alarmas de voladura y cruce de vehículos por la vía Ure.

Tabla 12. Niveles de emisión de ruido.

N° Expediente	Sector	Año	Ubicación	Emisión de Ruido Diurno	Emisión de Ruido Nocturno
LAM1459	Minería	2017	Punto ER1	70.8	----
		2015	Punto ER5	----	69.1
LAV0053-00-2015	Minería	2017	Punto NE08	54.2	----
		2017	Punto NE07	----	55.3

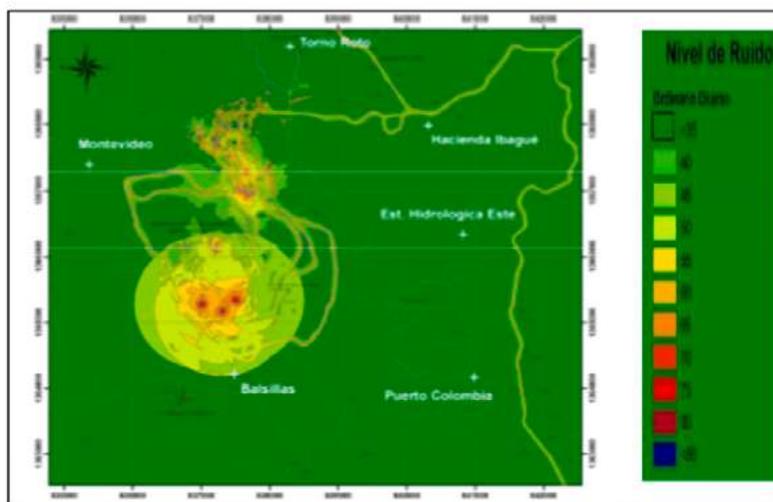
Fuente: ANLA, 2018

Análisis ejercicio de modelación de ruido Proyecto Minero Cerro Matoso - LAM1459

La modelación presentada por el proyecto Minero Cerro Matoso, en el ICA en el año 2013 (ver Figura 60), considera los escenarios críticos, sobreestimando los niveles de ruido que alimentan el modelo, de tal manera que se garantice que en ninguna de las fases de operación se superen los niveles permisibles de ruido establecidos en la Resolución 627 de 2006. Como resultado de este ejercicio, el proyecto Minero Cerro Matoso, determinó que los aportes sonoros generados por la operación del complejo industrial en los receptores sensibles identificados cumplen con los estándares establecidos en la normatividad vigente. Al realizar el comparativo de los resultados de la modelación vs los monitoreos efectuados en campo, se observa que los resultados evidenciados en el ejercicio de modelación son congruentes con las mediciones efectuadas en campo.

La metodología de modelación de propagación sonora tuvo en cuenta la normativa ISO 9613, la cual tiene en cuenta las atenuaciones debidas a factores de la zona, junto a atenuaciones introducidas por obstáculos o barreras naturales y atenuaciones por aire. El software utilizado corresponde a SoundPLAN v. 7.0, el cual incorpora todas las variables físicas de topografía (propiedades del terreno como: altimetría vegetación y cuerpos de agua presentes en ella) y las características de emisión acústica de las principales fuentes de ruido involucradas en los escenarios de modelación, permitiendo estimar la situación acústica de la zona de estudio en cada uno de los escenarios establecidos para ser analizados.

Figura 60. Modelación de ruido procesos Cerro Matoso



Fuente: ICA Cerro Matoso.

3.2.3.3. Aspectos a tener en cuenta

- Los niveles de ruido ambiental y de emisión más altos reportados en los estudios, son producidos por la operación de los sistemas de generación eléctrica de las locaciones que funcionan con motores Diesel; estos reportes son coincidentes con las quejas presentadas por la comunidad circundante a los proyectos.
- Al realizar los monitoreos de ruido ambiental o de emisión de ruido se deben tener en cuenta los procedimientos establecidos en la Resolución 627 de 2006.
- Los proyectos deben realizar monitoreos de ruido de emisión que considere las fuentes de generación y los sectores más restrictivos; en el caso de superar los límites permisibles para los subsectores más restrictivos de la Resolución 627 de 2006, se deben implementar las medidas de control que sean pertinentes.
- En el seguimiento y evaluación de los desarrollos petroleros es importante tener en cuenta la valoración de los niveles de ruido generados por los equipos de perforación y las facilidades; y en el caso de superar los límites permisibles para los sectores más restrictivos, que para la mayoría de los casos son Sector D. (Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado), solicitar las medidas de control que sean del caso.
- Los proyectos deben presentar conceptos de uso de suelo de las zonas en donde se realizan los monitoreos de ruido, con el fin de establecer el sector de cumplimiento normativo.
- Los Proyectos que se encuentren en cercanías a áreas de interés para la conservación de aves (AICAS) deben ubicar puntos de monitoreo ambiental en sus campañas de caracterización.

3.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

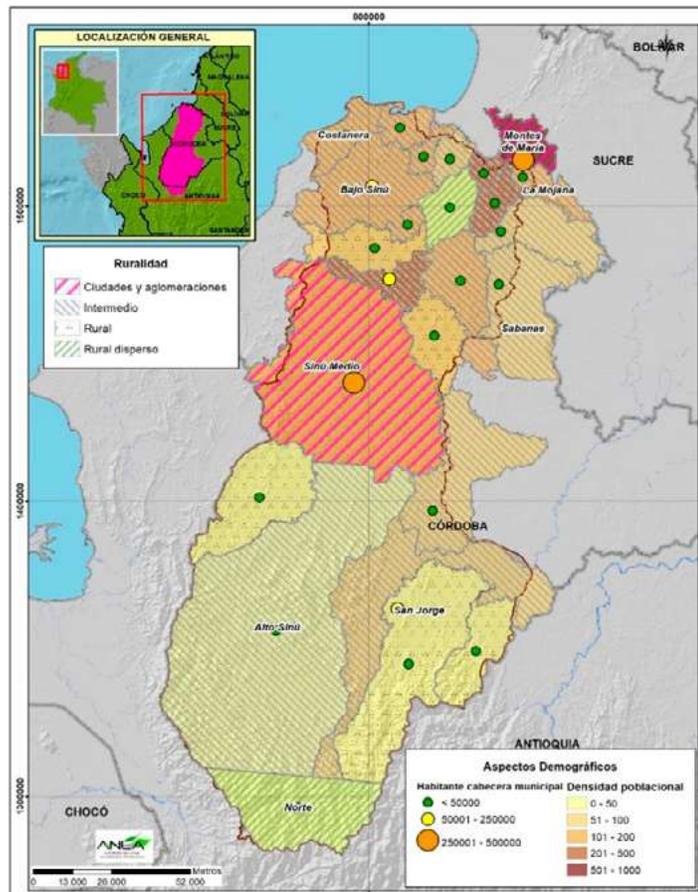
El área de estudio de las Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge se encuentra conformada por 25 municipios; de los cuales, el 88% hacen parte del departamento de Córdoba, el 9% de Sucre y el 5% de Antioquia. A continuación, se describen las principales características socioeconómicas de estas unidades territoriales con el propósito de dar a conocer aspectos en su composición demográfica, socioeconómica e institucional, así como intervenciones en el desarrollo territorial.

Distribución de la población

La SHZ-RSASJ concentra un total de 1.890.437 habitantes, de los cuales el 39,5% se encuentra ubicado en las capitales del área de estudio (24,3% en Montería y el 15,2% en Sincelejo). Se presenta una alta densidad de población los municipios de Tierra Alta, Sahagún, Montelíbano, Lórica y Cereté con poblaciones superiores a 85.000 mil habitantes. En el resto de los municipios, sus habitantes representan menos del 3,6%. Es de señalar que el 63,7% de esta población se encuentra asentada en el área urbana; y el restante 37.3% en el área rural (DNP,2018).

Ahora bien, al considerar la clasificación municipal de ruralidad¹⁸ se aprecia que el 56,3% de estos tienen una ruralidad intermedia, esto es que cuentan con una importancia regional y acceso a diversos bienes y servicios (DNP, 2014). De igual manera se reporta un 31,3% como municipios rurales y 1,6% como municipios rurales dispersos (Chima e Ituango), y solamente el 1,6% se establece como ciudades y conglomeraciones, lo que corresponde a Montería y Sincelejo (Figura 61).

Figura 61. Aspectos demográficos



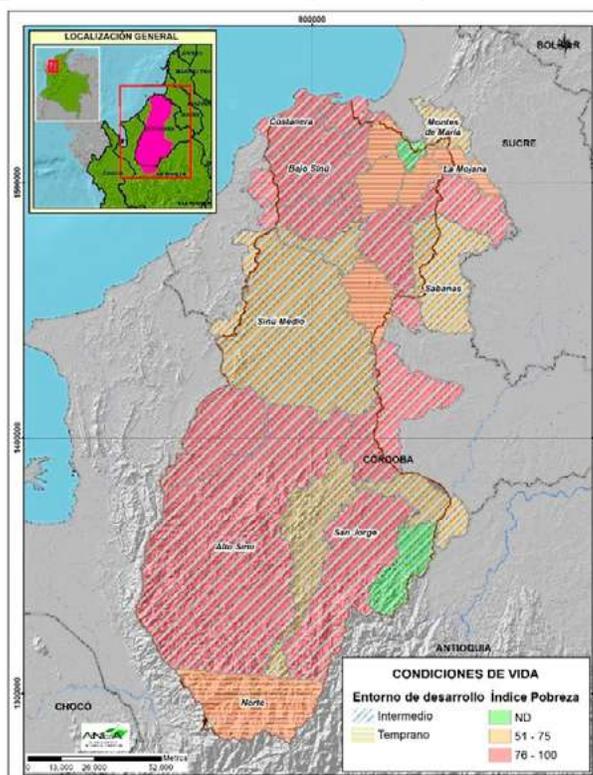
Fuente. ANLA, 2018 (Adaptado de DNP, 2018).

18. La clasificación de la ruralidad colombiana “parte de identificar las relaciones entre las ciudades y el campo, busca identificar la población objetivo para la implementación de los programas dentro de la política de desarrollo rural y agropecuario, y da pautas para el diseño de políticas diferenciadas para lo rural. (...) se establecieron los siguientes criterios para elaborar la clasificación: i) la ruralidad dentro del Sistema de Ciudades, ii) densidad poblacional, y iii) relación de población urbano-rural” (DDRS-DNP, 2014, p4). <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/2015ago6%20Documento%20de%20Ruralidad%20-%20DDRS-MTC.pdf>

Condiciones de vida

De acuerdo con el Índice de Pobreza Multidimensional – IPM¹⁹, en la SZH-RSASJ el 82% de la población presenta privaciones en por lo menos el 33% de los indicadores ponderados en los ámbitos de salud, educación y nivel de vida (DNP, 2014), lo que refleja a nivel general una situación crítica en las condiciones de vida de la población de esta área de estudio. Al respecto, en los casos de los municipios de San Andrés de Sotavento y San Carlos este índice evidencia una mayor criticidad, con un IPM superior al 90% (Figura 62). Adicional a la medición de la pobreza, es de señalar que en cuanto a las características de los municipios según su entorno de desarrollo y tipologías municipales²⁰ (DNP, 2015), la SZH-RSASJ se compone principalmente por municipios de desarrollo intermedio (76%) y desarrollo incipiente (24%), entre estos últimos esta San Andrés de Sotavento, San Carlos, Sampués e Ituango. De otro lado, aunque tiene dos municipios con ciudades capitales, no se registran municipios con desarrollo robusto.

Figura 62. Entorno de desarrollo por municipios. Valle del Cauca



Fuente: ANLA con base en información DNP, 2015

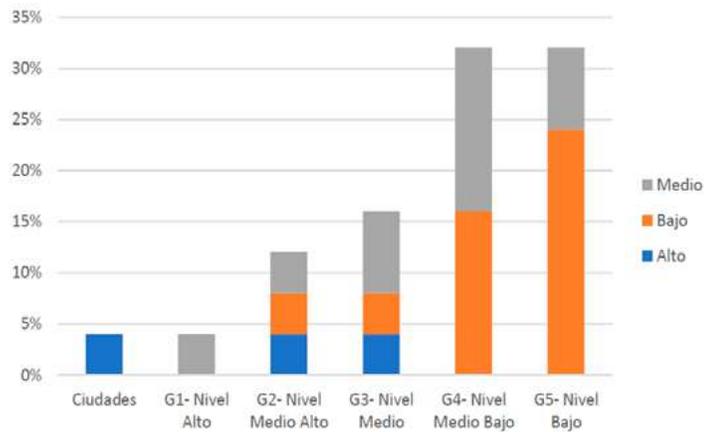
19. El IPM refleja el grado de privación que tienen las personas de acuerdo con un conjunto de dimensiones (educación, salud, trabajo, niñez, y nivel de vida) Para el IPM Colombia, se considera que una persona está en condición de pobreza multidimensional si tiene 33% de las privaciones, es decir si Tiene carencias en 5 de las variables que constituyen el índice (DNP, 2011). <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-social/pol/C3%ADticas-sociales-transversales/Paginas/promoci%C3%B3n-de-la-equidad-y-reducci%C3%B3n-de-la-pobreza.aspx#>
20. DNP (2015) estableció siete tipologías municipales que agrupan las características homogéneas de los municipios con base en la caracterización territorial de seis temáticas: funcionalidad urbano-regional, dinámica económica, calidad de vida, medio ambiente, seguridad, y permiten dar cuenta de la heterogeneidad de los territorios. Estas se establecen en una escala de clasificación de entornos de desarrollo de una entidad territorial como “la caracterización de un área geográfica específica que se analiza de manera integral a partir de diferentes componentes tangibles e intangibles que tienen el potencial de generar sinergias, al interior y con su entorno, consiguiendo las transformaciones requeridas para alcanzar un desarrollo sustentable”. Entorno de desarrollo Robusto A y B; entorno de desarrollo C, D, E; entorno de desarrollo incipiente F y G.

Capacidad Institucional

Conforme con la Medición del Desempeño Municipal – MDM²¹ establecida por DNP (s.f) usada para comparar la capacidad de gestión de las entidades territoriales y la consecución de resultados de desarrollo a partir de sus capacidades iniciales. En el área de estudio un 32% se encuentra dentro del grupo de capacidades del nivel medio bajo, otro 32% en el grupo de nivel bajo y 16% en medio (Figura 63).

En cuanto a los grupos de Ciudades, Nivel Alto y Medio Alto se encuentra el 20% de los municipios Montería, San Antero y Sahagún registraron un nivel de desempeño alto del MDM-2016.

Figura 63. Sectorización PDET Colombia



Fuente: ANLA con base en la Agencia de Renovación del Territorio, 2019

Actividades económicas

De acuerdo con el valor agregado municipal de las entidades municipales que conforma a SZH-RSASJ (DNP, 2018) se observa que este se concentra en tres ramas económicas: el sector agropecuario, establecimientos financieros, seguros y otros servicios, y la administración pública y actividades de servicios sociales y personales, que en conjunto corresponden a alrededor del 60% del valor agregado de cada entidad territorial. Es de señalar que, en Valencia, Chima, Cotorra, Chinú, Ciénaga de Oro y San Pelayo la actividad agropecuaria corresponde en sí misma a más del 30% del valor agregado; mientras la administración pública y actividades de servicios sociales y personales ocupa casi el 45% en Lorica, Sahagún y Sampués.

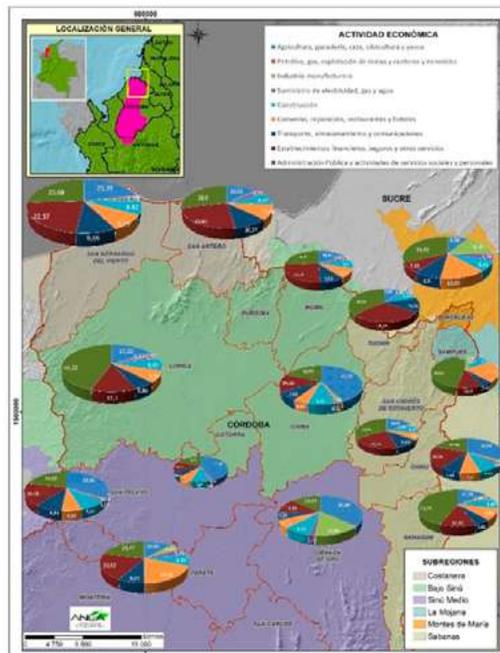
De otro lado se observa, que la industria manufacturera representa un porcentaje significativo en los municipios de Ciénaga de Oro, Planeta Rica y Sincelejo; la actividad comercial en Cerete, Montería, Puerto Libertador, Tierra Alta y Sampués y el suministro de electricidad, gas y agua en Tierra Alta. De otra parte, las actividades mineras concentran entre el 60% y el 70% del valor agregado en Montelíbano y San José de Uré, municipios donde se localiza la extracción minera de ferróniquel y servicios asociados en el área de estudio (Figura 64 y Figura 65).

21. La Medición del Desempeño Municipal tiene como objetivo: i) Medir la gestión y los resultados de las administraciones locales; ii) Comparar los niveles de bienestar y de gestión pública iii) Medir las capacidades de las entidades territoriales (DNP, sf). Primer informe de resultados 2016. Nueva Medición del Desempeño Municipal MDM https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/MDM/Resultados_MDM_2016_Final.pdf

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN

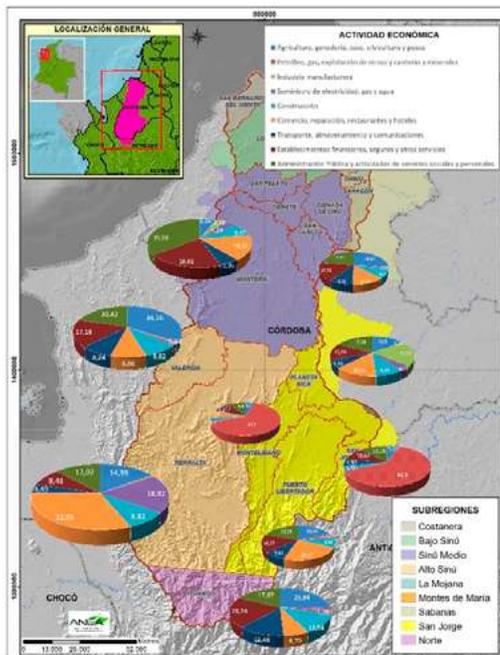
Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

Figura 64. Distribución de Valor Agregado de los sectores de mayor importancia económica en la ZH-RSASJ – parte norte área de estudio.



Fuente. ANLA, 2018 (adaptado de DNP, 2018).

Figura 65. Distribución de Valor Agregado de los sectores de mayor importancia económica en la ZH-RSASJ parte sur área de estudio.



Fuente. ANLA, 2018 (adaptado de DNP, 2018).

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

Enfoque del Plan Nacional de Desarrollo.

La SZH-RSASJ hace parte de la Región Caribe próspero, equitativo y sin pobreza extrema que definió el Plan Nacional de Desarrollo durante la vigencia 2014-2018 para focalizar objetivos de desarrollo con enfoque territorial, (Figura 66). Esta región se encuentra conformada, por los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre y el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Al respecto este plan visionó un territorio próspero con un avance significativo en la reducción de la pobreza, eliminación de la pobreza extrema y en la formación de un capital humano productivo e integral en razón a las disparidades de desarrollo y desigualdad socioeconómica. Para el logro de este propósito estableció cuatro objetivos generales:

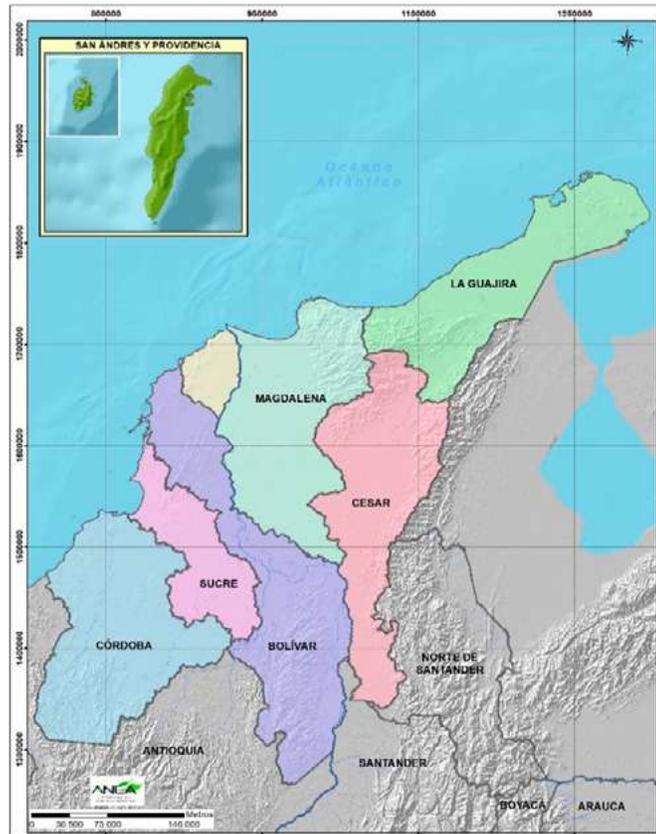
Objetivo 1: Disminuir los índices de pobreza y las brechas socioeconómicas entre la franja de desarrollo incipiente (La Guajira y el sur de Bolívar, Magdalena y Sucre) y el resto de la región, y entre esta y el resto del país.

Objetivo 2: Implementar modelos de desarrollo económico sostenible diferenciados territorial y poblacionalmente (costa-sur; urbano-rural) que aumenten la competitividad de la franja de desarrollo robusto y la productividad del interior y sur de la región.

Objetivo 3: Promover el ordenamiento adecuado de los usos del territorio para garantizar la protección, conservación y restauración de los ecosistemas estratégicos del Caribe, lo que a su vez potenciará el crecimiento económico, y fomentará el bienestar y el desarrollo humano sostenible.

Objetivo 4: Disminuir las brechas socioeconómicas entre el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y los demás departamentos del país y avanzar hacia una reserva próspera, segura y sostenible.

Figura 66. Región Caribe próspero, equitativo y sin pobreza extrema



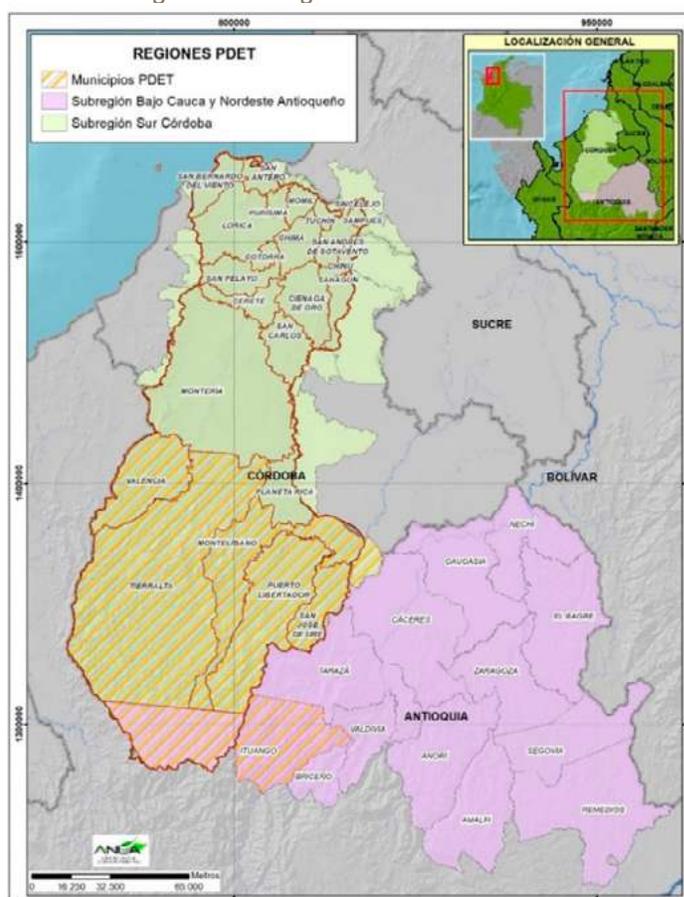
Fuente ANLA, 2018 (Adaptado DNP-DD en Plan Nacional del Desarrollo 2014-2018).

Subregiones Programas con Enfoque Territorial - PDET

En la SZH-RSASJ se encuentra la Subregión PDET Sur Córdoba, que comprende cinco municipios: Montelíbano, Puerto Libertador, San José de Uré, Tierra Alta y Valencia. De igual manera, el municipio de Ituango hace parte de la Subregión PDET Bajo Cauca y Nordeste Antioqueño, la cual se compone de 13 municipios, todos localizados en el departamento de Antioquia (figura 67).

A través de los PDET (Decreto 893 de 2017) se proyecta que 1) la Reforma Rural Integral llegue de forma prioritaria a los territorios; 2) sentar las bases para la transformación estructural del campo; 3) crear condiciones de bienestar para la población rural 4) proteger la riqueza pluriétnica y multicultural, 5) promover la economía campesina, 6) integrar a las regiones afectadas por el conflicto armado, 7) fortalecer a las organizaciones comunitarias y 8) convertir el campo en escenario de reconciliación (ART, 2017); de igual manera, se soportan en 8 pilares que contienen los programas y planes nacionales creados para el punto uno (1) del Acuerdo Final (ART, 2017)²² y que marcan la ruta de los proceso de planeación territorial.

Figura 67. Subregión PDET en la SZH-RSASJ



Fuente: ANLA, 2018 (Adaptado de Agencia de Renovación del Territorio, 2018).

Población étnica

En relación con la presencia de territorios legalmente constituidos a comunidades étnicas es pertinente indicar que en la SZH-RSASJ (Figura 68), el 21,6%65 de la población se auto reconoce como étnica, lo que

22. Ministerio de Cultura (2010). Cartografía de la diversidad. Los senú-zenú: la gente de la palabra. Bogotá

REPORTE DE ALERTAS

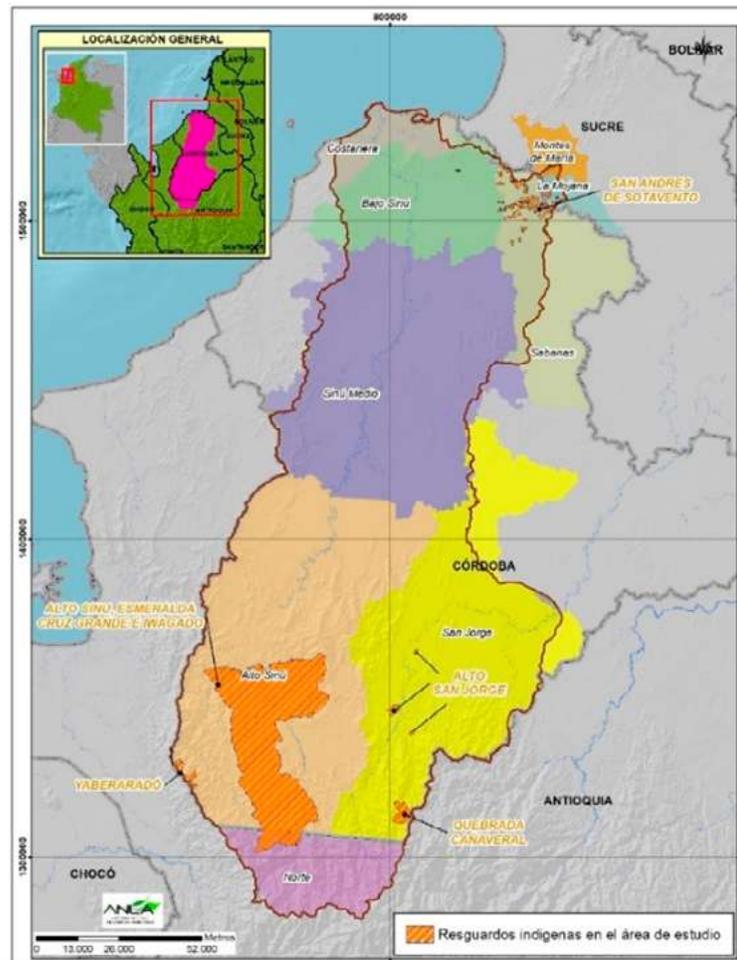
Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

corresponde a 341.942 personas; de estas el 11,8% se auto reconoce como indígena y 9,8% como negro, afrocolombiano, raizal o palenquero. En concordancia con lo anterior, se encuentra que en el departamento de Córdoba habita el 61,1% de la población indígena Zenú, esto es el 16,1% de la población indígena del país (Ministerio de Cultura, 2010) . Se localizan particularmente en el resguardo de San Andrés de Sotavento (38.111 habitantes) y el resguardo del Alto San Jorge (1.449 habitantes); aunque también se encuentran en asentamientos, parcialidades indígenas o como propietarios individuales.

Asimismo, habitan las comunidades indígenas Embera Katio, quienes se localizan principalmente en los resguardos de Karagabí Alto Sinú (3.555 habitantes), el resguardo de Quebrada Cañaveral Alto San Jorge (624 habitantes), y en el resguardo Yaberaradó (con una fracción de territorio pequeña en el área de las SZH-RSASJ). Es de señalar que en el departamento de Córdoba se asienta el 13,4% de esta población²³. En relación con lo expuesto, se encuentra que el 7,2% de SZH-RSASJ corresponde a Resguardos Indígenas, esto es 1.285 Km² y se ubican en las subregiones del Alto Sinú, Sábanas y Alto San Jorge (Tabla 13).

De otra parte, de acuerdo con la Dirección de Asuntos para la Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras en los municipios de la SZH-RSASJ se registran tres consejos comunitarios²⁴ que se ubican en el municipio de Tierralta, San José de Uré y San Antero respectivamente.

Figura 68. Localización Resguardos Indígenas ZH-RSASJ.



Fuente: ANLA, 2018.

24. Recuperado el 12-07-2018 de <http://sidacn.mininterior.gov.co/DACN/Consultas/ConsultaCertificadosOrgConsejoPublic?grid-page=4>

Tabla 13. Resguardos Indígenas en la ZH-RSASJ

Resguardos Indígenas	Características
Resguardo Indígena Zenú de San Andrés de Sotavento	Conformado por 7 municipios del departamento de Córdoba que son: San Andrés de Sotavento, Sahagún, Ciénaga de Oro, Chinú, Chimá, Momil y Purísima; de este mismo Resguardo se encuentran asentamientos en los municipios de San Antero, Lorica, San Pelayo y Cereté; y de igual forma se encuentra en el municipio de Momil, la Asociación de Cabildos de San Pedro de Alcántara que la constituyen 12 cabildos menores que poseen tierras adjudicadas por el Incora.
Resguardo Indígena Zenú del Alto San Jorge	Se encuentra ubicado entre los municipios de Puerto Libertador y Montelíbano. Cuenta con tierras adjudicadas por el Incora, compuesto por 36 cabildos menores.
Resguardo Indígena Embera Katío del Alto Sinú, Cruz Grande e Iwagado - Karagaby	Se encuentra dividido en Ibagado y Karagaby, el primero se encuentra representado por los Cabildos Mayores de los Ríos Verde y Sinú, están cobijados por las medidas cautelares de protección del pueblo Embera Katío, otorgada por la Corte Interamericana de Derechos Humanos -CIDH-. Los segundos están conformados por: la Alianza de Cabildos de los Ríos Esmeralda y Fracción del Sinú, el Cabildo Mayor Tradicional Embera Katío, el Consejo Tradicional de Cabildos; con estas comunidades Embera Katío se lleva a cabo el proyecto de Comunidades en Riesgos del Ministerio del Interior y de Justicia.
Resguardo Indígena Quebrada Cañaveral Alto San Jorge:	Conformado por la comunidad Embera Katío que se encuentra en el Municipio de Puerto Libertador.
Resguardo Indígena Yaberaradó	Se encuentra localizado entre los municipios de Chigorodó (83%-fuera del área de estudio) y Tierra Alta (17%) y está conformado por la comunidad Emberá Katío.

Fuente: Ministerio del Interior (2014)²⁵

3.4 PERCEPCIÓN DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

Con el propósito de establecer la percepción actual de los actores sociales frente al desarrollo de los POA licenciados de competencia de la ANLA en la SZH-RSASJ, se revisó la información reportada en los últimos conceptos técnicos de seguimiento disponible para identificar inconformidades o expectativas de las comunidades y autoridades municipales relacionadas con los proyectos y recogidas durante la visita de seguimiento ambiental. En segundo lugar, se identificó en SILA el registro de Quejas al Trámite, Denuncias Ambientales y Solicitudes de Información (QUEDASI) para el período 2017-201872. Por último, se revisaron cuatro sentencias vinculadas a proyectos del sector minero, hidroeléctrico e infraestructura localizados en el área de estudio.

Para el sector de infraestructura, en seis proyectos viales en etapa de operación se reportaron en los seguimientos inconformidades relacionadas con:

- Diseño de las vías (iluminación, accesos a veredas y poblados, terraplenes, intersecciones y retornos).
- Accidentalidad, señalización e inseguridad.
- Divulgación, comunicación e información del proyecto.
- Manejo de obras hidráulicas y de escorrentías por inundaciones y aporte de sedimentos.
- Manejo de expectativas por reasentamiento.
- Presencia de vendedores estacionarios sobre el derecho de vía y construcción de cruces no autorizados por terceros.
- Afectación a fuentes hídricas

25. Ministerio del Interior (2014). Plan de vida del pueblo zenú del Alto San Jorge https://siic.mininterior.gov.co/sites/default/files/plan_de_vida_zenu.pdf

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

En cuanto al sector de energía se identificaron inconformidades en dos proyectos de transmisión eléctrica en fase de construcción relacionadas con:

- Divulgación, comunicación e información del proyecto.
- Afectación de vías y material particulado.

De igual manera, frente al proyecto hidroeléctrico en su etapa de operación durante el seguimiento se identificaron quejas vinculadas con el recurso pesquero y procesos de erosión en los taludes del río.

Por último, para el sector de hidrocarburos se registraron inconformidades en dos proyectos lineales en operación relacionadas con ausencia de comunicación, divulgación e información del proyecto y planes de contingencia, de otro lado, se mencionaron quejas asociadas a afectaciones por obras de construcción a viviendas y generación de material particulado y ruido en vías.

3.4.1 Acciones Judiciales

Respecto a las acciones judiciales en la SZH-RSASJ se encontraron cuatro (4) proyectos con sentencias de la Corte Constitucional que responden a la protección de derechos fundamentales, las cuales son indicadas en la Tabla 14.

Tabla 14. Sentencias en la SZH Río Sinú y Alto San Jorge

Sentencia	Fuente de acción judicial	Fecha	Proyecto vinculado
T652 de 1998	Corte Constitucional	10 de noviembre de 1998	LAM0112 – Hidroeléctrica de Urra I
T733 de 2017	Corte Constitucional	15 de diciembre de 2017	LAM1459 – Exploración técnica de un yacimiento de níquel y otros concesibles en un área objeto de interés específico
T294 de 2014	Corte Constitucional	22 de mayo de 2014	LAM6567-00 – Relleno Sanitario Cantagallo
T294 de 2014	Corte Constitucional	22 de mayo de 2014	LAM 6591-00 – Relleno Sanitario Loma Grande
SU-2017 de 2017		18 de abril de 2017	

Fuente: ANLA, 2018

Las acciones judiciales están enfocadas en solicitar el fin de tener el amparo constitucional a los derechos fundamentales de las comunidades étnicas, solicitando el desarrollo de la consulta previa. En los conceptos de seguimiento se ha realizado seguimiento al cumplimiento de los acuerdos pactados entre las comunidades étnicas y las empresas que se encuentran desarrollando proyectos.

3.4.2 Aspectos a tener en cuenta

- En la SZH-RSASJ se encuentra un territorio con diferentes tipos de intervención sectorial. En primer lugar, es una región de importancia para la interconexión, lo que se refleja en la presencia de proyectos de lineales de hidrocarburos y líneas de transmisión de energía, así como, los proyectos viales. En segundo lugar, tiene focalización en el sector de energía y minería con proyectos que vienen operando en la región por más de veinte años, mientras el desarrollo de la exploración y explotación de hidrocarburos ha sido incipiente.
- En términos de las condiciones socioeconómicas de los municipios que conforman el área de estudio, de acuerdo con los indicadores presentados, se debe tener en cuenta que a nivel general corresponde

a un área con entornos de desarrollo intermedio o tempranos, desempeños municipales medios bajo y bajos y población con condiciones de pobreza, que se profundizan en entidades territoriales tales como Chima, Cotorra, San Andrés de Sotavento, San Bernardo del Viento, San Carlos, Tierra Alta y Valencia, lo cual indica una sensibilidad mayor de esta población en los diferentes componentes del medio socioeconómico. De otro lado, la actividad agropecuaria representa en la mayoría de los municipios el principal aporte al valor agregado municipal, pero especialmente en Chinú, Ciénaga de Oro, San Carlos y San Pelayo, por lo cual el sector agropecuario representa una actividad económica de importancia para los habitantes de esta región.

- Se debe tener en cuenta, que el departamento de Córdoba concentra el 61,6% de la población indígena Zenú en el país, mientras el 34,7% se localiza en el departamento de Sucre; la cual además de asentarse en lo resguardos indígenas de San Andrés de Sotavento y Alto San Jorge (1.449 habitantes); se localizan en asentamientos o parcialidades indígenas en el resto del territorio. De igual manera hacen presencia las comunidades Embera Katio quienes cuentan con territorios colectivos legalmente constituidos, así como, comunidades negras constituidas en consejos comunitarios. Este escenario de comunidades étnicas complejiza en las SHZ-RSASJ los procesos de evaluación ambiental de proyectos, particularmente en los casos en que no se tiene el reconocimiento del Ministerio del Interior en comunidades que reclaman su pertenencia al grupo étnico, en razón a la confluencia de proyectos en los territorios donde esta población habita. Al respecto, las cuatro sentencias promulgadas por la Corte Constitucional sobre proyectos en el área de estudio han sido interpuestas por comunidades étnicas buscando el amparo de sus derechos fundamentales a la consulta previa.
- Frente a la consolidación del proceso de paz, es importante tener en cuenta que en esta región se encuentran seis municipios PDET que hacen parte de la Subregión PDET Sur Córdoba y la Subregión PDET Bajo Cauca y Nordeste Antioqueño, sobre los cuales se encuentra en proceso de avance la elaboración de esta herramienta de planificación territorial, que estará materializada con la construcción de los Planes de Acción para la Transformación Regional, por lo cual será una herramienta que puede dar lineamientos sobre aspectos del desarrollo regional.

4. INTEGRALIDAD

De acuerdo con la caracterización ambiental de las Subzonas Hidrográficas del río Sinú y Alto San Jorge, se identificaron dos (2) zonas que por la intervención sectorial de competencia de la ANLA y las actividades económicas que tradicionalmente se han desarrollado, presentan características diferenciadas, razón por la cual en este análisis de integralidad, son detalladas de manera particular: de un parte la cuenca del río Sinú, que ocupa el 69% del área de estudio y de otra, la cuenca Alta del río San Jorge, con el restante 31%.

Figura 69. Esquema general de principales conflictos ambientales en la cuenca del río Sinú y el río San Jorge



Fuente: ANLA, 2018

CUENCA DEL RIO SINÚ (SZH: ALTO-MEDIO Y BAJO SINÚ)

La cuenca del río Sinú comprende un área de 1.395.244 ha, de las cuales el 93% hace parte del departamento de Córdoba, 6% corresponde a Antioquia y el 1% al departamento de Sucre; esta cuenca se encuentra atravesada por el río Sinú, eje central del desarrollo económico de la región, el cual nace en el Páramo del Nudo de Paramillo (Parque Nacional Natural Paramillo) y desemboca en la zona del delta de Tinajones en el mar Caribe, con un recorrido de 437,97 km (CVS, 2004)²⁶.

25. Ministerio del Interior (2014). Plan de vida del pueblo zenú del Alto San Jorge https://siic.mininterior.gov.co/sites/default/files/plan_de_vida_zenu.pdf

26. CVS (2004). Diagnóstico Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú. Montería.

Esta cuenca se encuentra dividida en tres (3) subregiones: alta, media y baja. Para comprender la dinámica de esta cuenca es necesario considerar tres (3) factores de presión actual, en primer lugar, la presencia del proyecto hidroeléctrico Urrá I en la cuenca alta; en segundo lugar, la actividad agropecuaria y pesquera desarrollada en la cuenca media y baja, y, en tercer lugar, los asentamientos humanos con los sistemas de saneamiento básico, particularmente en la cuenca media, donde se encuentra la ciudad de Montería y el 50% de la población; y la baja, donde se localiza el 39% de los habitantes.

1. Proyecto Hidroeléctrico Urrá I

La empresa multipropósito Urrá S.A., obtuvo licencia ambiental en 1993 por el INDERENA; las obras constructivas se iniciaron a partir de 1993, y hasta 1999 el Ministerio de Ambiente expidió la Licencia para el llenado del embalse y la operación de la central hidroeléctrica. A partir del año 2000, entra en operación la primera unidad de la central bajo el nombre de Urrá S.A. E.S.P. (Empresa de Servicios Públicos), pero solo hasta el año 2009 se culmina con el aumento de la capacidad del embalse.

Con la entrada en operación del proyecto hidroeléctrico en el año 2000, se presentaron cambios en el flujo natural del río Sinú, tanto en el área de directa intervención, como en las zonas aguas abajo, que corresponde al medio y bajo Sinú, que se asocian a cambios de proyectos hidroeléctricos en la regulación hídrica, fragmentación y cambios en la dinámica de sedimentos del río. De acuerdo con el análisis hidrológico y de caudales desarrollado en el POMCA del río Sinú, el caudal medio después de Urrá está limitado a un rango más estrecho, sin la existencia de eventos extremos máximos o mínimos significativos que reducen problemas como crecientes, inundaciones, sequías, entre otros; y permiten el control de inundaciones en la cuenca media y baja del río Sinú; sin embargo, señala el POMCA que la regulación de caudales máximos, ha modificado la dinámica natural de los caños que comunican al río con las ciénagas, específicamente con la ciénaga de Betancí y la ciénaga Grande del Bajo Sinú. En este orden de ideas, se destaca que el proyecto hidroeléctrico Urrá ha traído beneficios a la región, particularmente asociados al control de inundaciones y transferencias del sector eléctrico; no obstante, como los efectos asociados a proyectos hidroeléctricos ha presentado cambios sobre la dinámica hidrológica propia del río Sinú.

2. Ganadería

En la cuenca del río Sinú, y a nivel general en el departamento de Córdoba, la ganadería extensiva se constituyó desde mediados del siglo XIX como el principal motor de la economía; en ese período, la introducción de pastos artificiales en las sabanas y el Sinú transformó la costumbre de la trashumancia del ganado y expandió el modelo de hacienda ganadera en la Región Caribe, lo que además fue impulsado por el auge exportador bovino entre 1870 y 1920 (Viloria, 2004)²⁷.

Como señala Acosta (2013), la actividad ganadera en Córdoba se ha acompañado de una alta concentración de la tierra, particularmente en los municipios que atraviesa el río Sinú; lo cual se expresa en un GINI²⁸ de 0,75 para el departamento. En cifras de Fedegan (2017) el inventario bovino ocupa el segundo lugar en el país, con 26.427 predios dedicados a la ganadería extensiva que ocupan un área de 1.728.645 ha. Del total de cabezas de ganado, aproximadamente 2 millones, el 56% son para cría, 22% para ceba y 22% doble propósito. La ganadería desarrollada representa el 10% del hato ganadero nacional y el 30% regional; (Viloria, 2004).

De otro lado, según lo evidenciado por el IGAC (2016)²⁹, en el departamento de Córdoba el 66% de los suelos son utilizados principalmente para la actividad ganadera, no obstante, solo el 46% son aptos para este uso, por lo cual se presentan áreas con conflictos por el uso del suelo y se han ocupado áreas de importancia

27. Viloria (2004). La economía ganadera en el departamento de Córdoba. Documentos de trabajo sobre economía regional N°43. Centro de Estudios Económicos Regionales. Banco de la República, Cartagena de Indias.

28. El Coeficiente de GINI de tierras, es un indicador para medir la desigualdad en la concentración de la tierra; cuando el valor es próximo a 1 corresponde a una situación en que la posesión de la tierra está en manos de pocas personas; mientras cuando el valor es cercano a cero, indica una distribución de la tierra en una mayor cantidad de personas.

29. IGAC (05-12-2016). Hay que ponerle freno de mano a la ganadería en Córdoba: IGAC, recuperado de <https://noticias.igac.gov.co/es/contenido/hay-que-ponerle-freno-de-mano-la-ganaderia-en-cordoba-igac>

ambiental con la sobrecarga agropecuaria. Es así como de los suelos, solo el 33%, (822.776 ha) tienen un uso adecuado según su vocación; 34% (845.945) están subutilizados y el 28% (701.643, ha) sobreutilizados (UPRA, 2017)³⁰.

3. Agricultura

La actividad agropecuaria ocupa el primer renglón de la economía departamental, coexistiendo una agricultura tradicional con una ocupación del 60% del área cultivable correspondiente a una economía campesina tradicional caracterizada por una baja productividad y el uso de poca o ninguna tecnología de producción; y una agricultura tecnificada con una proporción del 40% con problemas de infraestructura y comercialización. Córdoba cuenta con 944 mil hectáreas de suelos agrícolas, de las cuales actualmente 234 mil se utilizan para estas actividades³¹.

Los cultivos tradicionales se extienden por toda la Subzona Hidrográfica del río Sinú y el Alto San Jorge, concentrándose la agricultura tecnificada y comercial en los valles del medio y bajo Sinú y el alto San Jorge. Según las evaluaciones agropecuarias municipales del Ministerio de Agricultura para el año 2014, la producción total para el departamento de Córdoba ascendió a 1.133.790 toneladas de los cuales el 19% corresponden a yuca, el 16% a maíz tecnificado y el 14% a plátano. En lo referente al rendimiento de toneladas por hectárea, se presenta un promedio de 5,59 t/ha siendo la yuca con 12,39 t/ha, la de mayor producción, el ñame con 10,8 t/ha y el plátano con 8,88 t/ha.

En la cuenca baja del río Sinú, se construyó uno de los distritos de riego más grandes del país, denominado Distrito de Riego Mocarí, este cubre los municipios de Montería, Cerete, San Carlos, Ciénaga de Oro, San Pelayo y Cotorra con una extensión de 43.818 hectáreas y 5.026 usuarios, que tiene como principal fuente hídrica el río Sinú y cuyos principales productos de cosecha son el algodón, el sorgo, el maíz tecnificado, el arroz mecanizado y el de riego.

De acuerdo con el análisis de producción agropecuaria en los grandes distritos de riego de Colombia, publicado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en marzo del año 2017, se requiere aumentar el conocimiento de la productividad agrícola del país identificando la capacidad de producción de los suelos, estudiando el cultivo más apropiado y rentable de acuerdo con sus características, así como los posibles impactos ambientales generados por esta actividad agropecuaria. El aprovechamiento adecuado de estas extensiones de tierra, permiten a su vez el manejo apropiado de los sistemas de riego y la distribución correcta de las concentraciones de nutrientes y agroquímicos respectivos, de manera que no se conviertan en aportes que puedan afectar las características naturales de las corrientes hídricas cercanas.

4. Pesca

La pesca se conforma como actividad económica desde la segunda mitad del siglo XX. En este sentido, se tienen registros de la actividad desde los años 80, donde el INDERENA [1980] estimó 8.890 pescadores tanto comerciales como de subsistencia, con una población dependiente de la pesca en alrededor de 53.388 personas.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC (1992) estableció que, en la Ciénaga Grande de Loricá, unos 50.000 pobladores ribereños asentados en el sector septentrional se dedicaban especialmente a la pesca, la alfarería y la ganadería. Y en Betancí, cerca de 4.000 personas viven directa o indirectamente de los recursos hidrobiológicos; concluyendo que la explotación de los recursos pesqueros se concentra en estas dos (2) ciénagas y que a lo largo del río la actividad pesquera es prácticamente nula. En el monitoreo pesquero (2001 – 2002) se estableció que aproximadamente 5.048 pescadores estaban organizados en diferentes asociaciones con personería jurídica, ubicados a lo largo de toda la cuenca del río Sinú, sobre todo en la cuenca baja, en las ciénagas de Betancí y Loricá.

30. UPRA (2017). Departamento de Córdoba recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1TtGew09PacjVKjvPxgfsVrkArtznR-f9/view>

31. Plan de desarrollo departamental 2016 - 2019 "Unidos por Córdoba". Asamblea Departamental de Córdoba. Publicado el 30 de mayo de 2016

Adicional a la presión directa del recurso pesquero por parte de actividades de pesca artesanal, actividades como la construcción y puesta en marcha de la represa de Urrá, la cual cuenta con medidas de manejo y control de impactos, en el alto Sinú sobre la cuenca principal; la construcción de la carretera Montería, Loricá en los años sesenta; y la construcción de dos (2) compuertas en el bajo Sinú con la finalidad de controlar la margen izquierda del río han incidido en la modificación de áreas estratégicas de los complejos cenagosos del bajo Sinú, que se constituyen en hábitat de los peces. De acuerdo con un estudio realizado por la Universidad de Córdoba (2012), el potencial reproductivo de los peces migratorios en los últimos años se ha reducido en un 50%, entre estas especies, las más afectadas han sido el bagre blanco, el bocachico y la dorada; no obstante, el estudio señala que se encuentran diferentes presiones que inciden en el manejo inadecuado del recurso pesquero.

El impacto directo sobre el recurso pesquero en el Sinú, no se pueden medir con exactitud debido a que los registros pesqueros existentes de la cuenca del Sinú desde 1974 han sido parciales y no permiten generar una serie histórica completa para su análisis. Además, se carece de información de “movilización pesquera”, los registros se centran en desembarcos de especies comerciales sin identificación de la forma de la operación, tallas mínimas, madurez y esfuerzo de pesca. Algunos estudios han demostrado, por ejemplo, que entre 1984 y 1992, se registró una reducción de 70% en las capturas por año en el Sinú, mientras que en 1984 se capturó 2.689 t/año, en 1992 fue de 811 t/año (Gutiérrez, 2011).

Con base en lo anteriormente expuesto, se deja de manifiesto la representatividad e importancia de la actividad pesquera en la cuenca del río Sinú, actividad que es tradicional en la zona y que se ha mantenido a lo largo del tiempo, sobre todo en la cuenca baja del río Sinú, en los complejos cenagosos. Dicha actividad ha sido expuesta a cambios, tanto por la sobreexplotación pesquera registrada en la zona, como por variaciones en la dinámica hídrica, ampliación de la frontera agropecuaria (desviación de corrientes y desecación de humedales), así como por alteraciones en la calidad hídrica por el manejo inadecuado de las aguas residuales domésticas y agroquímicos de actividades agrícolas.

5. Saneamiento Básico (vertimientos y manejo de residuos)

Existen varias fuentes que dan una idea general del estado de la prestación de los servicios públicos de aseo y alcantarillado en la región, particularmente en el departamento de Córdoba. En el año 2008 la Gobernación del departamento, identificó los porcentajes de coberturas y las necesidades de financiación para mejorar la prestación de servicios de alcantarillado, acueducto y recolección de residuos sólidos Fuente especificada no válida.³² En un diagnóstico presentado en 2014 Fuente especificada no válida.³³ Se identificó “una situación institucional preocupante, debido a que la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo (...) no cumplen con las premisas básicas de la Ley 142 de 1994 de cobertura, calidad y continuidad que aseguren la prestación eficiente de los mismos”.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios en su Estudio Sectorial de los servicios públicos domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado – 2016, determinó que los municipios de Cotorra, Moñitos, La Apartada, Puerto Escondido, San Carlos, San Bernardo del Viento y San José de Uré carecen de infraestructura para la prestación del servicio de alcantarillado, y la disposición de las aguas residuales domésticas se realiza principalmente mediante letrinas, soluciones sanitarias individuales o descargas directas a las fuentes hídricas. Para contrarrestar esa situación y a partir de un nuevo diagnóstico actualizado, la Gobernación de Córdoba en su Plan de Desarrollo 2016 – 2019³⁴ estableció algunas metas relevantes para mejorar la eficiencia y calidad de los servicios públicos, tal como se muestra en la Tabla 15.

32. Diagnóstico consolidado de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico en el departamento de Córdoba. 2008.

33. Diagnóstico de las condiciones de Higiene, Agua y Saneamiento del Departamento de Córdoba y el Municipio de Tierralta 2013-2014.

34. Acogido mediante Ordenanza 010 de 2016 - Asamblea Departamental Departamento de Córdoba.

Tabla 15. Metas de coberturas servicios públicos Plan Desarrollo Córdoba 2016-2019

Servicio	% Cobertura Diagnóstico	% Meta Cobertura 2019
Acueducto ³⁵	87	92
Alcantarillado	53	57
Aseo (recolección)	93	100

Fuente: Plan de Desarrollo Departamento de Córdoba 2016 – 2019.

Además del contexto mencionado, la disposición final de los residuos sólidos en el departamento de Córdoba ha tenido dos (2) hitos importantes. El primero de ellos es la revocatoria de la Licencia Ambiental para la construcción y operación del Relleno Sanitario Cantagallo, en la vereda que tiene el mismo nombre en el municipio de Ciénaga de Oro, por parte de la ANLA.

Este proyecto tuvo licencia ambiental emitida por la CVS el 16 de junio de 2010, sin embargo, la comunidad indígena Venado, perteneciente al pueblo Zenú y la comunidad de Cantagallo instauraron acción de tutela contra el proyecto. Después de un proceso jurídico que involucró en primera instancia al Tribunal Superior del Distrito Judicial de Montería (mayo 2012), en segunda instancia a la Sala de Casación Penal de la Corte Suprema de Justicia (junio 2012) y en última instancia a la Corte Constitucional (mayo 2014), mediante Sentencia T-294 se ordenó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que, a través de la ANLA, se asumiera la competencia para el licenciamiento ambiental. Esta Autoridad, en marzo de 2015, revoca la Licencia Ambiental otorgada por la CVS e impuso obligaciones adicionales referentes al cierre del proyecto. El segundo hito, es el proceso de operación y ampliación del Relleno Sanitario Loma Grande. Este relleno se encuentra ubicado en el kilómetro 8 de la vía que conduce de Montería a Planeta Rica y recibe los residuos sólidos de 17 municipios de Córdoba (Sentencia SU-217 Corte Constitucional). Antes de su operación existía un botadero a cielo abierto cuyo cierre definitivo se decidió por pare de la CVS en 2005. Ese mismo año se otorgó Licencia Ambiental para la construcción y operación del relleno Loma Grande por 20 años.

Dado la cantidad de municipios que lo utilizaban, hacia el año 2010 comenzó a percibirse su colmatación prematura, por lo que el operador solicitó a la CVS licencia para su ampliación de 3,5 a 8 hectáreas. En noviembre de 2014, el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, decidió que la competencia para evaluar la modificación de la Licencia Ambiental para la ampliación del relleno sanitario Loma Grande, pasaba a la ANLA y ordenó a CVS abstenerse de adelantar cualquier actuación relacionada con el trámite y remitir a la Autoridad Nacional Ambiental las ya realizadas.

Finalmente, en marzo de 2015 la ANLA modificó la Licencia otorgada por la CVS en febrero 2005 y autorizó la ampliación del relleno, decisión que fue impugnada por la comunidad indígena Jaraguay y por la Corporación Club de golf Jaraguay, alegando entre otras cosas el derecho a la consulta previa, y la posible contaminación por lixiviados. Justamente en el proceso de evaluación de la ampliación, la ANLA identificó posible presencia de lixiviados en el área a expandir, proveniente presumiblemente del antiguo sitio de disposición final de los residuos, situación que enmarca una problemática ambiental local.

CUENCA DEL RÍO SAN JORGE (SZH: ALTO RÍO SAN JORGE)

La cuenca Alta del río San Jorge hace parte de la cuenca del río San Jorge, la cual además de recorrer el departamento de Antioquia (1,6%) y Córdoba (55,2%) se extiende hasta Sucre (41,2%) y Bolívar (0,8%), con una extensión total de 1.504.096 ha que abarcan 33 municipios. Este río nace en el Nudo de Paramillo entre Antioquia y Córdoba y recorre una extensión de 368 km pasando por las serranías de Jerónimo y Ayapel y atraviesa la depresión Momposina (Sánchez, 2013)³⁶.

Aunque la cuenca es más amplia, para efectos del estudio de la SZH-RSASJ, sólo se incluyó la parte alta de

35. Responsable Aguas de Córdoba SA ESP

36. Sánchez (2013). La economía del bajo San Jorge. Documentos de trabajo sobre economía regional N°189. Centro de Estudios Económicos Regionales. Banco de la República, Cartagena de Indias.

esta, la cual comprende los municipios de Puerto Libertador, Montelíbano, San José de Uré y Planeta Rica; estas entidades territoriales reúnen un total de 219.588 habitantes, de los cuales el 36,3% se encuentran localizados en el área rural. De igual manera, en esta área se encuentra constituido el Resguardo Indígena Quebrada Cañaveral Alto San Jorge de la comunidad Embera Katío, y de otro lado se encuentran asentados indígenas del pueblo Zenú.

En relación con las actividades económicas y productivas que se han desarrollado en esta parte de la cuenca del río San Jorge, se identificaron tres (3) intervenciones principales que ejercen presión sobre la cuenca, de un lado, la minería, la generación térmica y de otro la transformación de coberturas por la actividad agropecuaria.

Principales Sectores Productivos

1. Minería

Conforme a la CVS (2005), la cuenca del San Jorge es la que tiene los mayores recursos mineros con la explotación de tres (3) productos: carbón, oro y ferroníquel; a nivel departamental la actividad minera representa el 5% del PIB (Cámara de comercio de Montería, 2017). Respecto a las áreas carboníferas en esta parte de la cuenca, se encuentran en el municipio de Puerto Libertador, producciones marginales entre 250 y 900 mil Ton/año (CVS, 2005), con reservas que representan el 6% del total nacional y una producción de 0,3% (Vilora, 2004).

Frente a la extracción de oro, según Vilora (2004), esta se relaciona con una tradición aurífera desde los zenúes y con fuerte influencia de la economía del oro antioqueña. De acuerdo con las cifras de la UPME (2018)³⁷ se registró para el año 2016 una producción de 488.927 gramos, sin embargo, a pesar de las expectativas durante el siglo XIX para consolidar proyectos de explotación, la extracción del oro se ha desarrollado a través de la minería de aluvión con sistemas tradicionales de explotación y baja tecnificación en la cuenca alta y media del río San Jorge, en Puerto Libertador y Ayapel (Vilora, 2004). En la actualidad en esta región se ha registrado el incremento de la minería ilegal, particularmente en los municipios de Puerto Libertador, San José de Uré y Montelíbano (El Universal, 2016)³⁸.

Por último, en relación con el ferroníquel, su extracción se realiza de manera tecnificada y con minería a gran escala en la cuenca Alta del San Jorge. De acuerdo con la UPME (2009), en el país hay seis (6) yacimientos de Níquel, tres (3) localizados en Córdoba en el área de estudio y los otros tres (3) en Antioquia, de los cuales el yacimiento de Cerro Matoso, actualmente en explotación, es el de las mayores reservas³⁹.

Proyecto de explotación de ferroníquel Cerro Matoso

El proyecto Cerro Matoso es una mina a cielo abierto de extracción de Níquel, cuya área de intervención corresponde al yacimiento de Cerro Matoso, un cerro aislado de 200 metros localizado en el municipio de Uré (UPME, 2009). Este proyecto fue licenciado ambientalmente por medio de la Resolución 224 del 30 de septiembre de 1981 con el objetivo de realizar la extracción, beneficio y transformación de minerales de Níquel para extracción de ferroníquel en las veredas de Puente Uré, Bocas de Uré, Puerto Colombia y Pueblo Flechas (en el municipio de San José de Uré) y Centro América, Torno Rojo y La Odisea (en Puerto Libertador). De igual manera, con la Resolución 1540 del 2 de diciembre de 2015 se otorgó Licencia Ambiental al proyecto de expansión minera la Esmeralda con el objetivo del aprovechar las reservas de mineral de Níquel presentes en el sector la Esmeralda, en el área del contrato 051-69M, para compensar la disminución de los contenidos de Níquel del yacimiento actual la jurisdicción de las veredas Centro América (Puerto Libertador) y Pueblo Flecha (San José de Uré).

• Componente Hídrico

37. UPME (2018). Producción de Oro. Recuperado de http://www1.upme.gov.co/simco/Reportes_SIMCO/Paginas/MSPO1.aspx

38. El Universal (22-01-2016). Se dispara minería ilegal en Córdoba. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.co/regional/cordoba/se-dispara-mineria-ilegal-en-cordoba-217062>

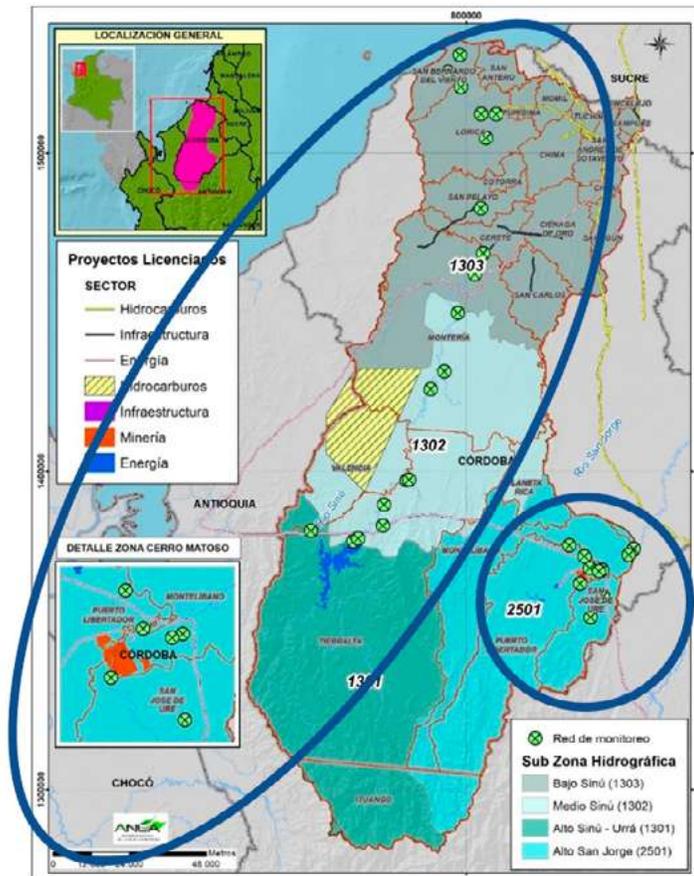
39. Unidad de Planeación Minero energética (2009). El níquel en Colombia recuperado de http://www.upme.gov.co/docs/niquel_colombia.pdf

REPORTE DE ALERTAS

Subzonas Hidrográficas del Río Sinú y Alto San Jorge – SZH-RSASJ

De acuerdo con la sentencia T-733 de 2017, se destacan quejas por parte de la comunidad con relación a posibles afectaciones al recurso hídrico superficial cercano a las áreas de operación de CERRO MATOSO S.A., principalmente en el río Uré, Caño Zaino y río Tigre por una posible concentración de Níquel y Hierro en las corrientes hídricas superficiales. En este sentido, es importante resaltar que los monitoreos analizados sobre el río Ure desde el año 2012 al 2017, no establecen una relación directa de las concentraciones de Hierro y Níquel con las actividades operativas del proyecto licenciado, puesto que las mediciones realizadas antes y después del proyecto muestran altas concentraciones de estos determinantes ambientales que pueden ser vinculadas a diferentes procesos de transformación del suelo y el manejo de recurso hídrico en la cuenca. Por lo cual, es necesario analizar las alteraciones, impactos y/o condiciones naturales presentes en la cuenca alta de esta corriente, que pueden estar incidiendo en los aportes de sedimentos y afectaciones de la calidad del recurso hídrico superficial. Por otra parte, con relación al río Tigre y Caño Zaino, no se contó con mediciones históricas que permitan establecer la variación multitemporal de la calidad del agua. En este orden de ideas, a continuación (Figura 70), se señala una propuesta preliminar de la red de monitoreo para el recurso hídrico superficial, para el seguimiento y control a la dinámica de la calidad del agua del río Sinú y la cuenca Alta del río San Jorge, de una forma sistemática y estructurada, de tal manera que permita la identificación temprana de potenciales alteraciones al recurso hídrico; así como realizar análisis de acumulación y sinergia de impactos.

Figura 70. Red de monitoreo propuesta para las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge



Fuente: ANLA, 2018

• Componente Atmosférico

Con base en el análisis de información realizado en el capítulo de componente atmosférico – calidad del aire, se concluye que no se observan tendencias permanentes de incremento de los niveles de calidad del aire en las zonas del entorno del proyecto que cuentan con monitoreos de la calidad del aire; no se han presentado excedencias en los últimos 3 años (2015, 2016 y 2017) de los límites normativos de material particulado en el aire, lo cual es un indicador favorable en esta materia respecto al seguimiento del proyecto. En el capítulo de calidad del aire del presente reporte se mostraron los resultados de dos monitoreos realizados en el año 2015 en donde se realizó la cuantificación de los metales pesados, concluyendo que para aquellos que cuentan con límites normativos en la actualidad no presentaron excedencias en ninguna oportunidad respecto de los límites normativos.

Minería Ilegal

El departamento de Córdoba que en gran parte se encuentra en el área de estudio del presente reporte, es uno de los objetivos prioritarios de la Policía Nacional en materia de minería ilegal. Una vez consultada la información de los reportes de verificación de coordenadas elaborados por la Policía Nacional, se tiene que entre los años 2015 y 2017 los operativos efectuados en cumplimiento del Decreto 2235 del 30 de octubre de 2012, “Por el cual se reglamentan el artículo 60 de la Decisión No. 774 del 30 de julio de 2012 de la Comunidad Andina de Naciones y el artículo 106 de la Ley 1450 de 2011 en relación con el uso de maquinaria pesada y sus partes en actividades mineras sin las autorizaciones y exigencias previstas en la ley”, se realizaron en su totalidad en cercanías de la Ciénaga de Ayapel, localizados en el municipio que lleva el mismo el mismo nombre. Estableciendo que este municipio se encuentra fuera del área delimitada de estudio del presente reporte y, por lo tanto, no se incluye análisis con mayor detalle de la situación.

4.1 ESCENARIO PROSPECTIVO

Sector Energético

En la propuesta de expansión y requerimientos energéticos de largo plazo para Colombia, para el período 2017-2031⁴⁰, presentada en el Plan de expansión de referencia generación – transmisión 2017 – 2031, se realiza la evaluación del largo plazo, evidenciando requerimientos de nueva capacidad, lo cual determina la necesidad de establecer alternativas de expansión de largo plazo, que contemplen proyectos con tecnologías convencionales⁴¹, y no convencionales⁴², así como posibles proyectos de expansión de la transmisión. La metodología ha planteado dos (2) escenarios, los cuales se presentan a continuación:

Escenario 1

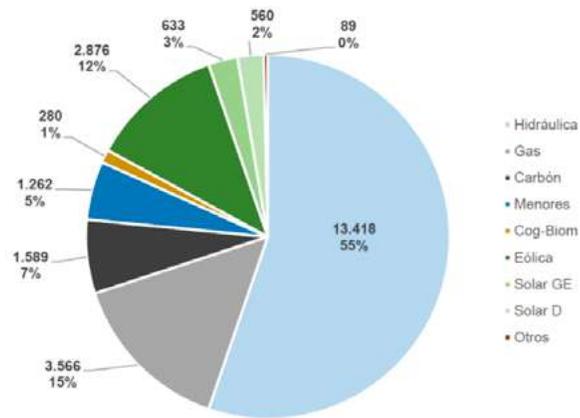
En este escenario se integra un 100% (4.260 MW) por recursos renovables, distribuidos de la siguiente forma: convencionales 1,3% (55 MW) y no convencionales 98,7% (4.205 MW), adicional a la expansión con menores. En términos generales, se diversifica la matriz de generación mediante la inclusión de nuevos recursos energéticos y tecnologías, tal como se presenta en la Figura 71.

40. CVS (2004). Diagnóstico Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú. Montería.

41. Viloria (2004). La economía ganadera en el departamento de Córdoba. Documentos de trabajo sobre economía regional N°43. Centro de Estudios Económicos Regionales. Banco de la República, Cartagena de Indias.

42. El Coeficiente de GINI de tierras, es un indicador para medir la desigualdad en la concentración de la tierra; cuando el valor es próximo a 1 corresponde a una situación en que la posesión de la tierra está en manos de pocas personas; mientras cuando el valor es cercano a cero, indica una distribución de la tierra en una mayor cantidad de personas.

Figura 71. Composición Matriz Escenario 1

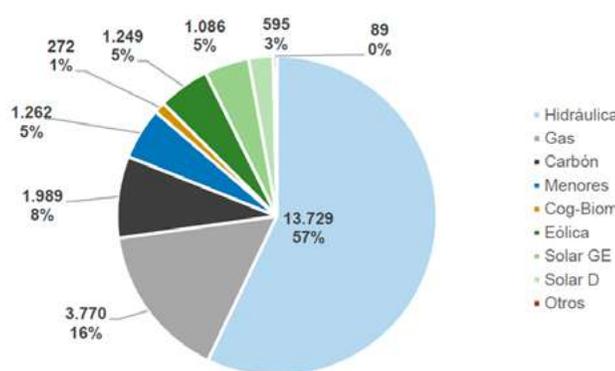


Fuente: Plan de Expansión de Referencia Generación – Transmisión 2017 – 2031 (UPME-2018)

Escenario 2.

En este escenario, se limita la capacidad de conexión de nuevos proyectos de generación de acuerdo con la disponibilidad de la red de transmisión en cada una de las áreas. La capacidad instalada a partir de recursos renovables no convencionales equivale a un 14% del total de la composición de la matriz de generación del escenario, y está integrada por los siguientes recursos: eólico (1.249 MW), solar gran escala (1.086 MW), solar distribuido (595 MW) y biomasa (272 MW), tal como se presenta en la Figura 72.

Figura 72. Composición Matriz Escenario 2



Fuente: Plan de Expansión de Referencia Generación – Transmisión 2017 – 2031 (UPME-2018)

Tanto para el escenario 1 como para el 2, se evidencia una predominancia de energía hidráulica; no obstante, es notoria la inclusión de nuevas alternativas en mayores proporciones a los planes de expansión anteriores, resaltando para el escenario 1 la energía Eólica y Gas y para el escenario 2 Carbón y Gas.

Ahora bien, las proyecciones de generación referenciadas previamente se han distribuido por zonas y/o regiones, a partir de la estimación de la demanda energética regional bajo un crecimiento promedio para el período 2017 a 2031, estableciendo para un escenario medio un crecimiento nacional en la demanda del 2,99%; el cual es conformado por los crecimientos de cada una las regiones: Centro (3,10%), Costa – Caribe (3,68%), Noroeste (1,58%), Oriente (3,54%), Valle (1,03%), CQR (0,60%), Tolima Grande (2,72%) y Sur (2,36%). Como se puede apreciar, la mayor demanda se ubica en la región Caribe, en la cual se encuentran las cuencas

de los ríos Sinú y San Jorge y que hacen parte del área de estudio de este reporte.

Ganadería

Como se presentó anteriormente, la ganadería extensiva se ha constituido históricamente en una de las principales actividades económicas, tanto en la cuenca del río Sinú, como en la cuenca Alta del río San Jorge. En tal sentido, se proyecta el fomento a la actividad que busca resolver los problemas de la ganadería Cordobesa, en particular, según el plan de mejoramiento de la Ganadería de Córdoba (2017) a través de acciones que permitan la extensión y asistencia técnica, políticas públicas para el sector, crédito, capacitación e implementación del clúster. De otro lado, de acuerdo con Plan Departamental de Desarrollo 2016-2019 (Gobernación de Córdoba, 2016) como estrategia para el uso, ocupación y conservación del suelo con equidad, se tiene prevista la estrategia de reconversión ganadera y uso sostenible de la tierra, por medio del establecimiento de sistemas silvopastoriles.

Agricultura

Una de las principales estrategias del plan de desarrollo para el departamento de Córdoba es la transformación del campo que incluye dentro de sus lineamientos principales el ordenamiento productivo y social de las zonas rurales y la adecuación de tierras e infraestructura de riego. De igual manera, el Gobierno Nacional por intermedio del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural lidera proyectos de fortalecimiento agropecuario en las zonas aquejadas por el conflicto interno en el departamento de Córdoba con miras a consolidar la Paz en la región. Estos planes incluyen el ordenamiento productivo y social de la propiedad que busca brindar a los trabajadores del campo una mayor competitividad y seguridad jurídica frente a la tenencia de tierras⁴³.

Hidrocarburos

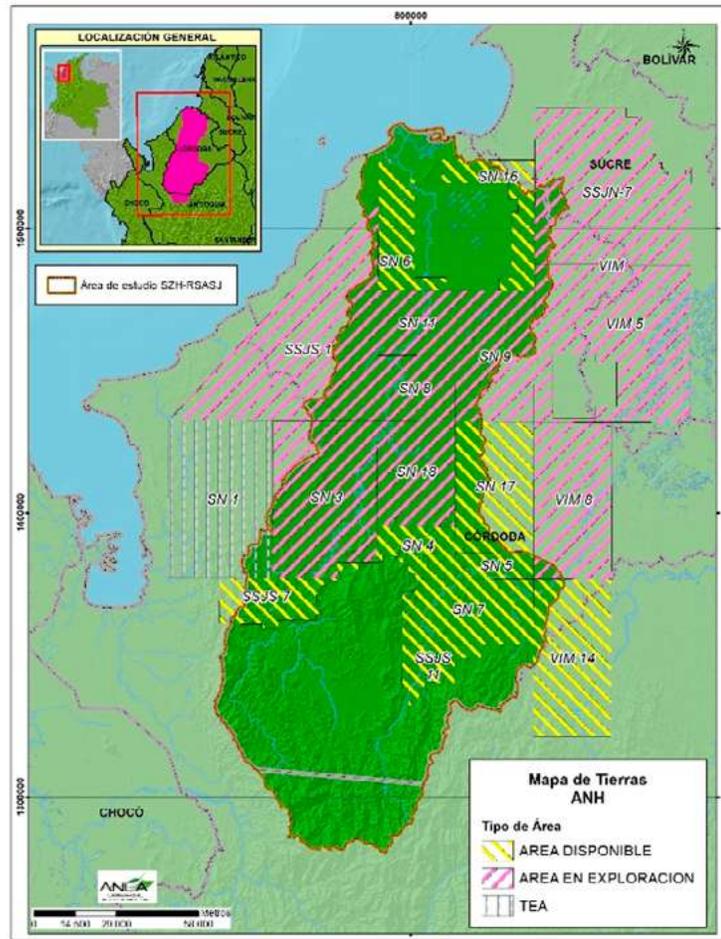
El área de estudio hace parte de dos (2) cuencas sedimentarias definidas por la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH como Valle Inferior del Magdalena (VIM) y Sinú - San Jacinto (SIN SJ). Desde el Open Round Colombia 2010 se han otorgado contratos para E&P de hidrocarburos en el área, sumados a las labores de prospección propios de la Agencia.

A manera regional, el área SIN SJ – VIM cuenta con 774 líneas sísmicas efectuadas cubriendo 10.037 Km y 121 pozos (ANH, 2010). A partir de esa información la ANH reconoce “la presencia de múltiples niveles de areniscas y conglomerados con buenas características como reservorio depositados durante el Paleoceno tardío al Mioceno medio” y que “existen geometrías favorables para la acumulación de hidrocarburos” (gas condensado y petróleo). En ese sentido las rocas reservorio identificadas estarían constituidas por las formaciones San Cayetano, Arroyo Seco, Maco, Toluviejo, La Risa, San Jacinto, Pavo, Ciénaga de Oro, Pajuil y equivalentes tal como se presenta en la . Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Así las cosas, en la zona de estudio la ANH tiene 10 áreas disponibles no otorgadas, 9 áreas en exploración a cargo operadoras y un contrato TEA, tal como se presenta en la Figura 73.

43. IGAC (05-12-2016). Hay que ponerle freno de mano a la ganadería en Córdoba: IGAC, recuperado de <https://noticias.igac.gov.co/es/contenido/hay-que-ponerle-freno-de-mano-la-ganaderia-en-cordoba-igac>

Figura 73. Tipo de Área - Mapa de Tierras ANH 2017



Fuente: ANH, 2017

En conclusión, a la fecha el desarrollo del sector de hidrocarburos en el área de estudio no constituye un elemento central en la economía y en la manifestación de impactos ambientales potenciales puesto que, más allá de la prospección y estudios geofísicos adelantados, no existen pozos de hidrocarburos produciendo o en pruebas de producción que efectivamente den evidencia del real potencial de la región. En ese sentido, el futuro de la actividad dependerá de los resultados de los proyectos exploratorios que tengan lugar en diferentes momentos.

Minería

Con base en información de la Agencia Nacional Minera – ANM entre los años 2012 a 2017 y la Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME, la información prospectiva minera en el área de estudio del presente reporte mantiene las características principales contenidas en Capítulo 9: Recursos Mineros del Diagnóstico Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río San Jorge 2005 de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS. En éste se establece que los recursos minerales de la cuenca hidrográfica del río San Jorge van desde metálicos a no metálicos, donde sobresale la explotación de carbón y de níquel (en Cerro Matoso) así como en la extracción de rocas silíceas para la industria de la construcción. Existe un aumento significativo en la minería informal de subsistencia, desarrollada casi en su totalidad por

trabajadores independientes o asociados, los cuales se dedican en su gran mayoría a extracción y trituración de rocas silíceas y a la extracción de arenas de arroyos y ríos.

Los títulos mineros otorgados por la ANM muestran que el período entre la inscripción y terminación del título correspondiente a la extracción de materiales de construcción son períodos relativamente cortos de 1 a 3 meses; este tipo de título minero se otorga con mayor frecuencia en el municipio de Montería. En contraste con lo anterior, los períodos de títulos otorgados para la extracción de metales, carbón, caliza y mármol tienden a ser por períodos de 30 años, de manera que estos títulos se van acumulando en el tiempo y no son de carácter rotativo como se presentará para los materiales de construcción. Los municipios en donde predominan títulos mineros por periodos de tiempo largos son Montelíbano (metales) y definitivamente sobresale Puerto Libertador con títulos mineros para extracción de carbón mineral. La Tabla 16 presenta un resumen de la cantidad de títulos mineros otorgados por la ANM en 2012, 2013 y 2017 en los municipios de la SZH-RSASJ que cuentan con títulos mineros en su territorio.

Tabla 16. Títulos Mineros Otorgados por años y municipio en SZH-RSASJ

Municipio en SZH-RSASJ	Concesiones Mineras Otorgadas ANM		
	2012	2013	2017
Puerto Libertador	11	5	-
Montería	9	3	1
Lorica	2	-	-
Planeta Rica	2	-	-
Ciénaga de Oro	1	1	-
Montelíbano	1	2	-
San Antero	1	-	-
Tierralta	1	1	-
Valencia	1	1	-

Fuente: Agencia Nacional de Minería 2018⁴⁴.

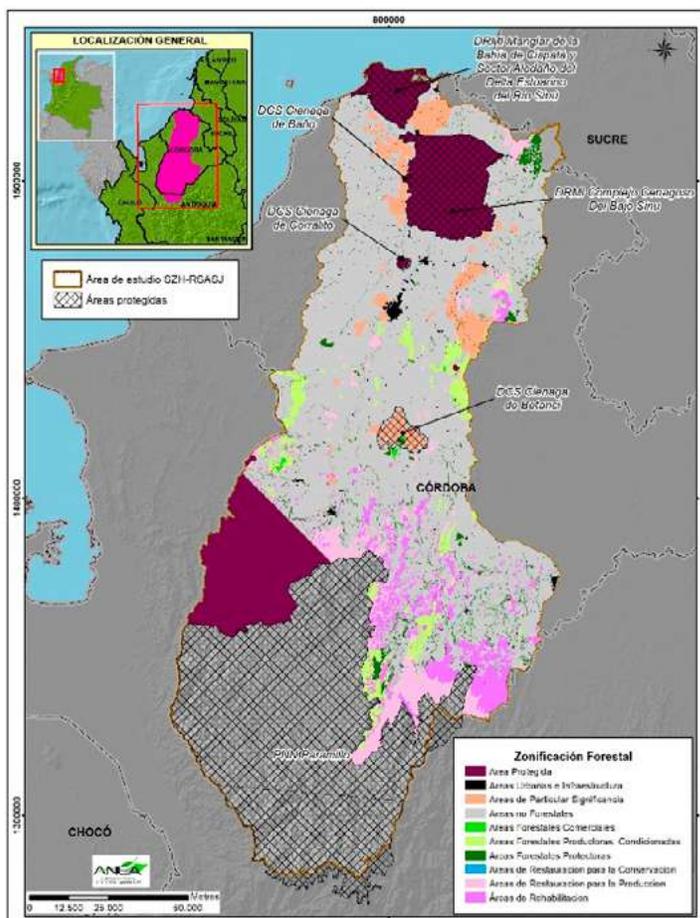
Infraestructura

En el marco de la segunda ola de los proyectos de infraestructura de cuarta generación (4G), en el año 2015 la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) avaló la iniciativa de asociación público privada que tiene por objeto la construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento y reversión del sistema vial para la conexión de los departamentos de Antioquia y Bolívar que incluye las vías Caucaasia – Planeta Rica, Planeta Rica- la Ye, variante Planeta Rica, el Viajano y Cereté, el 15 – Cereté, Planeta Rica – Montería – Santa Lucía, Arboletes – Santa Lucía- San Pelayo, Cereté – Tolú, Variante Lorica, las cuales hacen parte de vías principales y secundarias existentes en el departamento de Córdoba.

En 2007 se firmó entre ANI y la concesionaria Autopistas de La Sabana SA el contrato de tercera generación para la construcción, rehabilitación, mejoramiento, operación y mantenimiento del proyecto de construcción vial Córdoba – Sucre con una inversión de 1.2 billones de pesos. Su inversión total es de \$2,7 billones para los próximos 32 años de los cuales \$1,8 billones se ejecutarán dentro del departamento de Córdoba. Se intervendrán 491 Km que incluyen 109 Km de vía nueva, mejoramiento de 228 Km y operación y mantenimiento de otros 154 Km. Esta iniciativa articulará las principales concesiones viales existentes y en construcción entre los departamentos de Antioquia, Córdoba, Sucre y Bolívar. La Figura 74 presenta la ubicación de los proyectos viales:

44. UPRA (2017). Departamento

Figura 75. Zonificación PGOF Córdoba



Fuente: Anla 2018

Por su parte, para el aprovechamiento sobre bosques naturales se han establecido ciclos de corta mínimo y volumen máximo a extraer, con el fin de fortalecer el control y seguimiento en los permisos y autorizaciones futuras de aprovechamiento forestal. De esto se tiene que para el bosque denso bajo de tierra firme el volumen máximo de extracción es de 8m³ y un cupo global de aprovechamiento persistente y doméstico de 6.147,2 m³. Para el bosque fragmentado con vegetación secundaria un volumen máximo de extracción es de 8m³ y un cupo global de aprovechamiento persistente y doméstico de 732,6 m³. Para la vegetación secundaria un volumen máximo de extracción es de 8m³ y un cupo global de aprovechamiento persistente y doméstico de 137,47 m³.

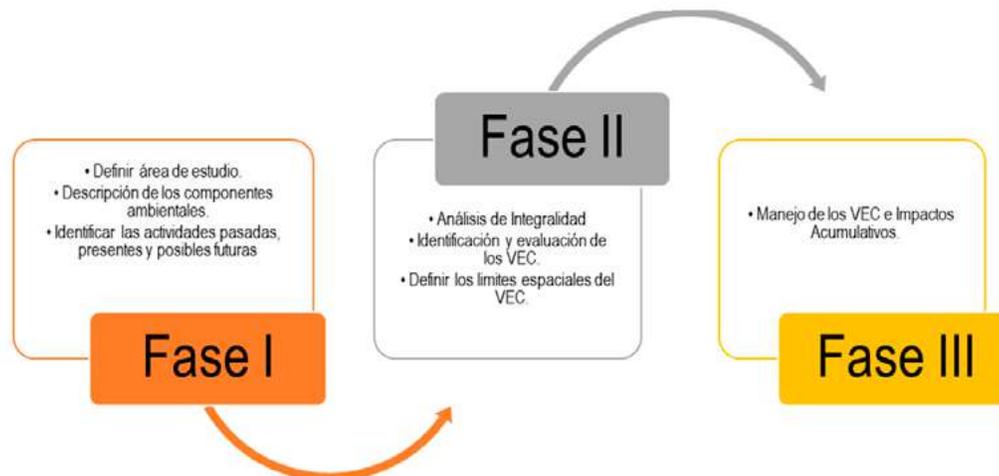
5. ANÁLISIS DE IMPACTOS ACUMULATIVOS

El análisis de impactos acumulativos, parte de la identificación de aquellos factores ambientales de interés, en los cuales se podría estar presentando la acumulación y/o sinergia de impactos, por el desarrollo de actividades preponderantes en el área de estudio. Se definen como aquellos que resultan de efectos sucesivos, incrementales, y/o combinados de proyectos, obras o actividades, cuando se suman a otros impactos existentes, planeados y/o futuros razonablemente anticipados. Para efectos prácticos, la identificación, análisis y manejo de impactos acumulativos, se orienta a aquellos efectos reconocidos como significativos, que se manifiestan en diversas escalas espacio-temporales.

Para el análisis de los impactos acumulativos, es pertinente comprender el concepto de Componente Ambiental de Valor (o VEC por su sigla en inglés), el cual se define como cualquier parte del ambiente que se considera importante por los sectores productivos, la sociedad, la ciencia, el Estado y todo aquel que participa en el proceso de evaluación. La importancia puede determinarse sobre la base de los valores culturales o la preocupación científica. En este sentido, para la identificación del VEC en la cuenca del río Sinú y la cuenca alta del río San Jorge, se consideraron los principales factores ambientales alterados.

Para la identificación y caracterización de los impactos acumulativos, se desarrolló el esquema metodológico (Figura 76), que parte desde el acotamiento del área específica de análisis, hasta la definición de alternativas de manejo, control y seguimiento de los impactos sobre los cuales se está presentando la acumulación y de los correspondientes VEC.

Figura 76. Esquema general de análisis de impactos acumulativos



Fuente: ANLA, 2018

Análisis de Integralidad e identificación de impactos acumulativos

De conformidad con la identificación de actividades pasadas, presentes y posibles futuras, junto con la caracterización ambiental por componentes, se obtuvo la identificación de cambios en el área de estudio, los principales agentes de cambio, y los componentes y/o áreas receptoras de mismo (Tabla 17):

Tabla 17. Principales impactos presentes en el área de estudio

Impacto y/o alteración	Receptor de Impacto
1. Regulación Hídrica	<ul style="list-style-type: none"> • Red fluvial del río Sinú y afluentes. • Recursos hidrobiológicos e íctico. • Complejos Cenagosos del bajo Sinú
2. Fragmentación Hídrica	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos hidrobiológicos e íctico. • Complejos Cenagosos del bajo Sinú
3. Erosión	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos hidrobiológicos e íctico • Complejos Cenagosos del bajo Sinú • Corrientes hídricas principales y afluentes • Comunidad
4. Contaminación Hídrica	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos hidrobiológicos e íctico. • Complejos Cenagosos del bajo Sinú • Corrientes hídricas principales y afluentes • Comunidad
5. Déficit Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidad • Complejos Cenagosos del bajo Sinú • Corrientes hídricas principales y afluentes
6. Deforestación	<ul style="list-style-type: none"> • Comunidad • Corrientes hídricas principales y afluentes (nacimientos y rondas hídricas) • Suelo
7. Fragmentación de Ecosistemas Terrestres	<ul style="list-style-type: none"> • Ecosistemas
8. Degradación de Suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Complejos Cenagosos del bajo Sinú • Corrientes hídricas principales y afluentes

Fuente: ANLA, 2018

Como se aprecia en la Tabla 17, en el área de estudio se presenta un importante grupo de impactos que tienen una incidencia directa en los complejos cenagosos del Bajo Sinú, causados por el uso inadecuado de estos sistemas y por los cambios a la dinámica hídrica propia de la zona, que alimenta y mantiene el equilibrio de este tipo de ecosistemas. En este sentido, se considera que los Complejos Cenagosos, son los Componentes Ambientales de Valor VEC, sobre los cuales se puede estar exteriorizando la acumulación de los impactos presentes en las cuencas, así mismo, son estos sistemas, los que pueden estar manifestando los cambios generados por las dinámicas sectoriales propias de la zona.

Identificación y evaluación de los VEC

Para el análisis de impactos acumulativos se definió a los Complejos Cenagosos como el Componente Ambiental de Valor VEC. Para entender como los impactos y cambios en la cuenca afectan a los complejos cenagosos, a continuación, se presenta una breve descripción conceptual sobre la dinámica e importancia de las ciénagas y apartes específicos de los complejos cenagosos de bajo Sinú.

Hidrológicamente la función principal de los complejos cenagosos y pantanos es la de servir como sistemas de amortiguación y regulación natural tanto de las lluvias locales como de los caudales pico y aguas de excesos que se presentan en el momento en que la capacidad del cauce natural es sobrepasada y presentan desbordamiento. Este intercambio río-ciénaga se realiza por intermedio de los caños, que en época de aguas bajas o niveles de estiaje llegan a cambiar el sentido del flujo y contribuye con el aporte de caudal de la ciénaga al cauce del río principal.

Las inundaciones se relacionan con el ascenso y la permanencia durante un tiempo largo de un nivel excesivo de aguas, cualquiera que sea su origen. Bajo condiciones naturales, este fenómeno se deriva en

tres (3) factores independientes: el desbordamiento del río natural, el encharcamiento por lluvias locales y los aportes laterales de efluentes; dichos factores interactúan sobre la llanura de inundación en forma compleja, generando zonas de inundación, superpuestas y variables en el tiempo y espacio, el fenómeno de inundación también puede cambiar al variar el régimen de caudales y lluvias espacial y temporalmente. En este sentido, las ciénagas y pantanos cumplen una función primordial al asimilar los picos de caudales y aguas de todas las fuentes conectadas, amortiguando los caudales máximos. A su vez, estos cuerpos de agua semipermanentes alimentan los ríos en periodos de estiaje, cumpliendo una función hidrológica y biológica fundamental.

Las ciénagas del río Sinú son áreas de gran importancia ecológica, económica, social y cultural, constituyéndose en el hábitat de variedad de especies de peces, cuya oferta está supeditada a los patrones de migración y que se convierte en un recurso para las comunidades asentadas a su alrededor. En estas se realiza pesca de tipo artesanal y de subsistencia, la cual es alternada con actividades de agricultura. De igual forma las zonas colindantes de inundación temporal, niveles freáticos altos o encharcamiento suelen sostener comunidades vegetales endémicas o de escasa representación territorial que son de gran significado en la conservación y productividad integral del humedal.

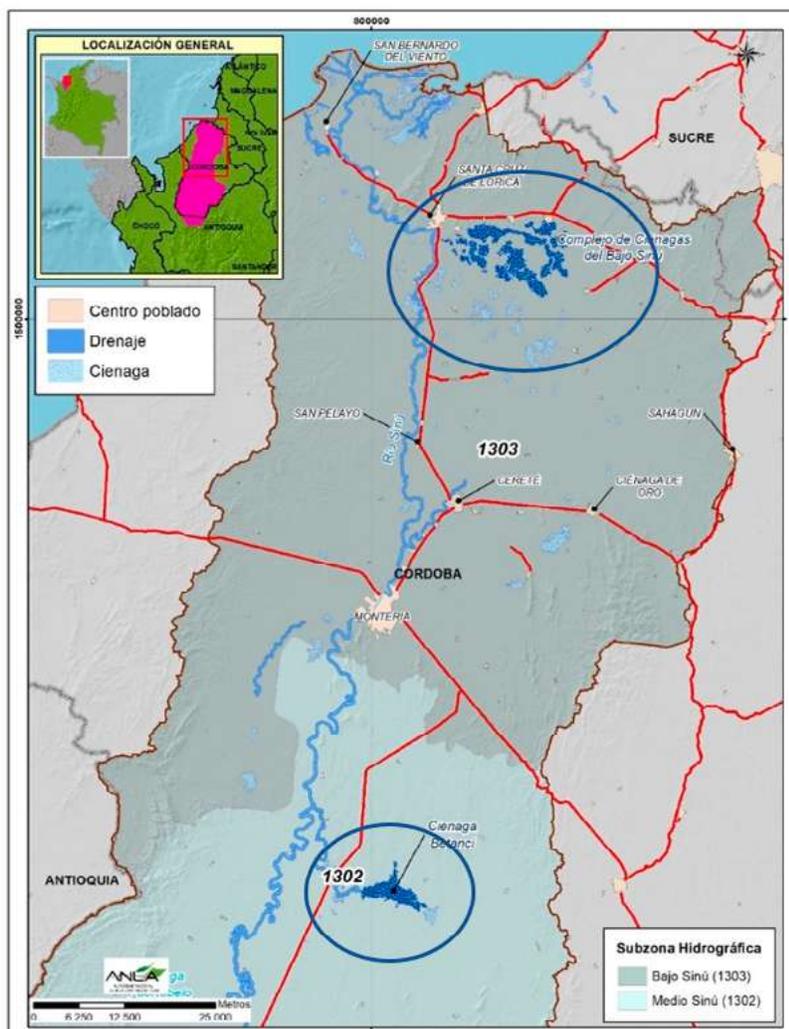
Es también notoria la presencia de agroecosistemas múltiples y mixtos caracterizados por una alta diversidad de especies vegetales, buena oferta alimentaria, dependencia de las condiciones ambientales y uso eficiente de los recursos del medio con tecnologías tradicionales. Otra de las funciones de los humedales del Sinú es servir de hábitat para las aves migratorias; Colombia y en particular la región del Caribe es la puerta de entrada de las aves migratorias procedentes de Norteamérica; cerca de sesenta especies de aves migratorias han sido identificadas en Colombia y que probablemente utilizan el humedal del Sinú durante su tránsito estacional (Zerda, 1990).

Conforme a lo referenciado anteriormente, es clara la importancia de este tipo de ecosistemas, como reguladores de la dinámica hidrológica, así como fuente importante de desarrollo económico y cultural de las poblaciones; así mismo, se destaca la sensibilidad de estos ecosistemas y la vulnerabilidad que tiene frente a aspectos exógenos que impliquen cambios en la calidad y cantidad de agua que los sustenta.

Definición de los límites espaciales del VEC

En la Figura 77, se presenta el área que conforma al VEC identificado para el análisis de impactos acumulativos (Complejo Cenagosos del Bajo Sinú); es importante destacar que al no contar con la definición de las áreas de inundación por caudales máximos en los límites de la Ciénaga Grande del Sinú y la Ciénaga de Betancí se presentan los espejos de agua correspondientes a la información cartográfica base que está disponible para el presente ejercicio; sobre lo cual se aprecia que la presión de las actividades económicas de la zona ha disminuido notoriamente estas áreas de amortiguación de inundaciones, sobre todo por la ampliación de la frontera agrícola.

Figura 77 Delimitación del área del VEC definido para el área de estudio



Fuente: Humedal del Valle del río Sinú, IDEAM-1998

En la Figura 77, se resaltan los dos (2) sistemas cenagosos más importantes del Bajo Sinú: la ciénaga Grande del Sinú (ciénaga grande de Lorica) y la ciénaga de Betancí, los cuales se constituyen en las principales áreas sobre las cuales se tienen que orientar las acciones para el control, manejo y mitigación de los impactos que se están presentando en estas ciénagas tanto por el uso directo de las mismas (pesca, desviación, desecación, etc.), como por los cambios de la dinámica hidrológica en la cuenca del río Sinú, tanto en la calidad del agua, como en el régimen de caudales.

Manejo de los VEC

Como se ha referenciado al largo de este análisis, los impactos, cambios y/o alteraciones presentes en los complejos cenagosos del Bajo Sinú, se deben a la interacción de varios sectores productivos, razón por la cual las medidas y/o actuaciones para el manejo, control y seguimiento del VEC se debe orientar tanto de manera específica para cada sector; como de manera directa sobre las ciénagas, sobre todo para su recuperación y conservación. En este orden de ideas, a continuación, se presenta una serie de iniciativas que

permitirán el manejo adecuado y sostenible de las ciénagas y sobre todo su recuperación, conservación y proyección y de los servicios ecosistémicos que estas prestan; varias de estas iniciativas, fueron extraídas del POMCA del río Sinú. En este orden de ideas, a continuación, se establece una serie de medidas, categorizadas de acuerdo con la entidad y/o entidades que tendrán injerencia en su implementación.

Recomendaciones de aspectos a tener en cuenta en el marco del licenciamiento ambiental, en los casos pertinentes

- Incluir medidas ambientales para la protección del suelo, con el propósito de evitar procesos erosivos y de socavación tanto en los cauces principales de los ríos Sinú y San Jorge como en los principales afluentes de estos.
- Incluir análisis de la vulnerabilidad de los ecosistemas lenticos ubicados en proximidad de las áreas de intervención de los proyectos y/o en sus correspondientes áreas de influencia, con el fin de identificar con detalle las zonas de protección destinadas a la inundación natural de las ciénagas y de los canales conectores.
- Promover estrategias y programas de restauración ecológica que propendan sobre todo por la protección de los hábitats presentes en los humedales, deteniendo su fragmentación que es la principal causa de la extinción de numerosas especies, en especial de las aves. Para que estas medidas de manejo tengan como tal una incidencia e impacto a nivel regional, es necesario que exista una articulación y alineamiento de dichas medidas, con las reglamentaciones y demás estrategias de conservación presentes en la zona; así como entre los diferentes proyectos licenciados.
- Dada la relevancia del recurso íctico en la cuenca del río Sinú es pertinente incluir los siguientes temas: diversidad y abundancia de especies; barreras taxonómicas; estructura poblacional; rangos biogeográficos y procesos ecológicos y evolutivos; fortalecimiento del seguimiento y monitoreo de los cambios en la estructura y funcionamiento de las comunidades de peces; identificación y delimitación de áreas de desove; rutas de migración; dinámica pesquera en los principales centros de comercialización.

Recomendaciones en el marco de las competencias de la Autoridad Ambiental competente regional

- Definir una ronda de protección para los sistemas cenagosos de Betancí y la Ciénaga Grande del bajo Sinú, a partir del conocimiento integral del funcionamiento y conexiones de los sistemas lénticos y de la interacción de sus ecosistemas, con el fin de que dicha delimitación se convierta en un determinante ambiental de obligatorio cumplimiento por parte de todas las actividades productivas que se desarrollan en la zona y así evitar la pérdida y degradación de estos valiosos ecosistemas.
- Establecer lineamientos regionales para la protección del suelo, en los que se incluyan las directrices de planes y programas de expansión que se proyecten a nivel local y regional, de manera que se reduzcan los procesos de degradación de suelos que ocurren desde la cuenca alta y media y se disminuyan sus consecuencias en la cuenca baja, como ocurre con los cambios en la dinámica hidrológica por la variación de sedimentos en los cuerpos de agua lénticos y lóticos.
- En el marco de las estrategias de conservación y protección de los ecosistemas lenticos de la región, es necesario que, a nivel de política, se establezcan lineamientos y restricciones para limitar los procesos de degradación, desencadenados sobre todo por la expansión agropecuaria.
- La Autoridad Ambiental competente, de la mano con las poblaciones y en general con los sistemas agropecuarios y las entidades que tienen injerencia en estos como el Ministerio de Agricultura, la UPRA y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, restrinjan total o parcialmente proyectos que interrumpen el flujo de agua por los canales. En complemento a esta situación, en el POMCA (en la fase de implementación) se sugiere diseñar un programa de monitoreo específico para los humedales de la cuenca hidrográfica del río Sinú y San Jorge, el cual puede ser estructurado bajo los diferentes niveles de monitoreo que existen, desde el complementario regional que estaría en cabeza de la CVS, hasta el específico sectorial que deberá ser financiado principalmente por el sector agropecuario, con apoyo de otros sectores como el hidroeléctrico y el minero; en el cual como mínimo se incluya: monitoreo de cantidad de agua, monitoreo de calidad del agua, monitoreo biológico, monitoreo ambiental y estudios socioeconómicos y culturales específicos.

- Se hace necesario, el fortalecimiento del conocimiento íctico, a través de la consecución de datos e información detallados, sobre todo en zonas donde actualmente no se tiene ningún registro, así como fortalecer sistemas de monitoreo permanentes, que permitan conocer y reafirmar dinámicas del compartimiento íctico en las redes fluviales tanto fragmentadas como libres.

Reporte de Alertas
Subzonas Hidrográficas

Río Sinú y Alto San Jorge
SZH-RSASJ



Noviembre 2019