



Reporte Análisis Regional:
**Actualización del Reporte de
Alertas de Análisis Regional de la
Zona Hidrográfica Caribe – Guajira**



AUTORIDAD NACIONAL
DE LICENCIAS AMBIENTALES

Diciembre 2020

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira



Rodrigo Suárez Castaño

Director General Autoridad Nacional
de Licencias Ambientales

Carlos Alonso Rodríguez

Subdirector Instrumentos Permisos y
Trámites Ambientales

William Alfredo Pabón

Líder de Análisis Regional

Javier Hernando Beltran

Profesional componente Atmosférico

Andrea Gonzalez Rendon

Gloria Patricia Moscote Ordoñez

Profesional Componente Hídrico Superficial

Johanna Parra Correa

Profesional componente Hídrico Subterráneo

Juliana Andrea Torres

Angelica Maria Benitez

Profesional medio Biótico

Yeimy Lorena Amazo

Profesional medio Socioeconómico

Martha Del Pilar Moreno

Hernan Gonzalo Yanguatin

Profesional valoración económica

Jenny Andrea Acosta

Profesional cambio climático

Nelson Arturo Manrique

Profesional Medio Biótico – Instrumentos-SIPTA

Enovaldo Jesús Herrera

Profesional Marino Costero – SELA



DICIEMBRE 2020

Reporte Análisis Regional: **Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira**

.....

El Reporte de Alertas es un documento que reúne los aspectos más relevantes sobre el estado de los recursos naturales por componentes y la sensibilidad del medio natural y social frente al desarrollo de proyectos, obras y actividades (POA) objeto de licenciamiento ambiental, en un área determinada; conforme la revisión de información interna, información suministrada por las Autoridades Regionales e información secundaria obtenida de otras entidades.

En agosto de 2018 el instrumento de Regionalización de la Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales con el fin de aportar elementos de análisis a los procesos de evaluación y seguimiento ambiental desde una visión regional del norte del país elaboró el Reporte de Alertas de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira, en el cual se realizó la revisión en el área a corte de septiembre de 2017. Dicho documento de alertas se encuentra publicado en la BIBLIOTECA WEB ANLA (<http://portal.anla.gov.co/reporte-alertas-zona-hidrografica-caribe-guajira>) y la información cartográfica se encuentra disponible en el SIG WEB Geográfico ANLA- AGIL (<http://sig.anla.gov.co/index.aspx>).

No obstante, debido a la sensibilidad ambiental de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira frente al licenciamiento ambiental, la ANLA vio la necesidad de actualizar el mencionado documento; partiendo de lo anterior, este reporte tiene como objetivo actualizar la aproximación sobre el estado y sensibilidad de los recursos naturales en un contexto regional y promover el conocimiento de la dinámica ambiental territorial, con el fin de seguir contribuyendo desde el análisis regional a la toma de decisiones en los procesos de evaluación y seguimiento ambiental de la ANLA. Por lo tanto, la información contenida tiene un alcance estrictamente regional y sus resultados no podrán ser homologados a una escala diferente.

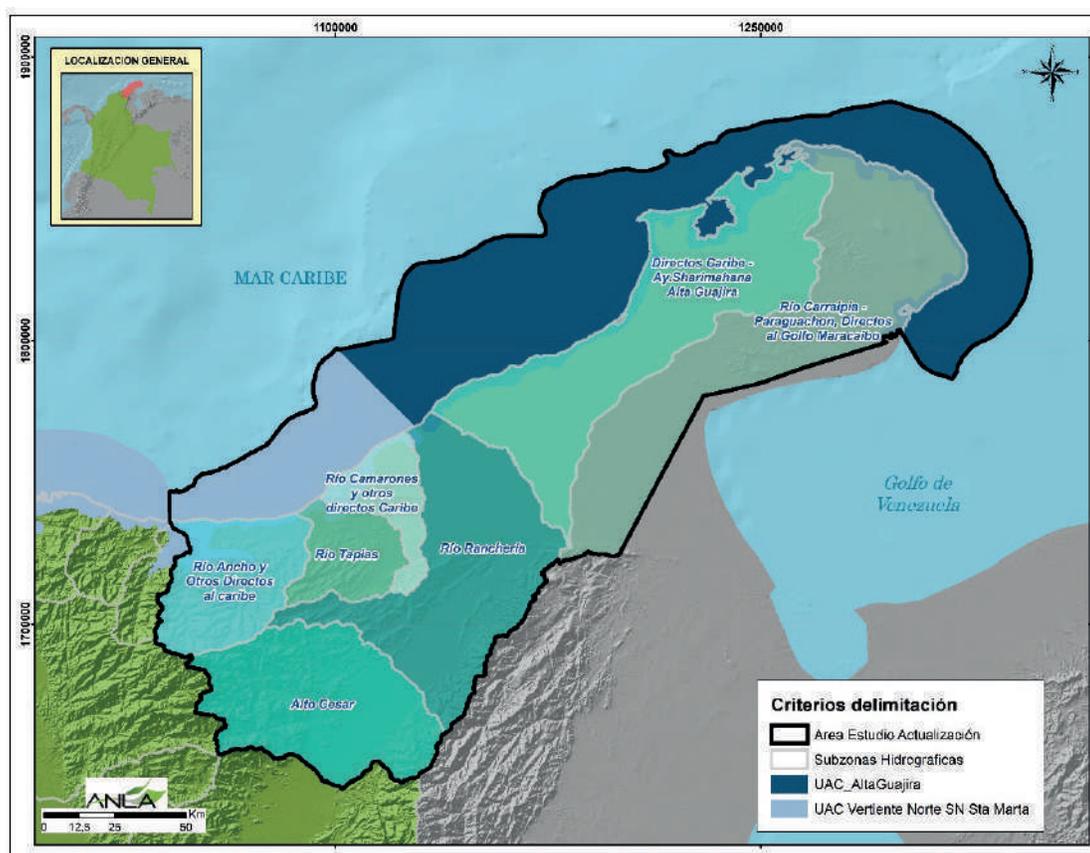
Adicionalmente, la presente actualización hace parte de las acciones complementarias por parte de la ANLA en el marco de la Sentencia T302/17; específicamente en la acción de Actualizar periódicamente la información de línea base asociada a recurso hídrico superficial para La Guajira.

Fecha de corte de actualización de la información: para la actualización se realizó la revisión de la información documental que reposa en los expedientes de la Autoridad con corte a junio de 2020, así como la disponible por Corpoguajira y por otras entidades para ese mismo corte.

1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en el norte del país y abarca en su totalidad el departamento de La Guajira y las subregiones Norte Cesar y Distrito de Santa Marta de los departamentos de Magdalena y Cesar con un total de 18 municipios. Comprende el área geográfica de 7 subzonas hidrográficas (reporte 2017) más la adición de la parte marina del límite de las Unidades Ambientales Costeras (UAC) de la Alta Guajira y un sector de la UAC de la vertiente de la Sierra Nevada de Santa Marta (Figura 1).

Figura 1. Área de estudio Zonas Hidrográfica Caribe Guajira



Fuente. ANLA, 2020.

2. ESTADO DE LICENCIAMIENTO

De acuerdo con la información disponible a 30 de junio de 2020 en el Sistema de Información de Licencias Ambientales de la ANLA- SILA, en esta área actualmente se encuentran un total de 25 proyectos activos en estado de seguimiento ambiental. De los cuales 22 proyectos fueron considerados dentro del reporte de alertas del 2017 y los 3 restantes fueron licenciados posteriores a la fecha de corte.

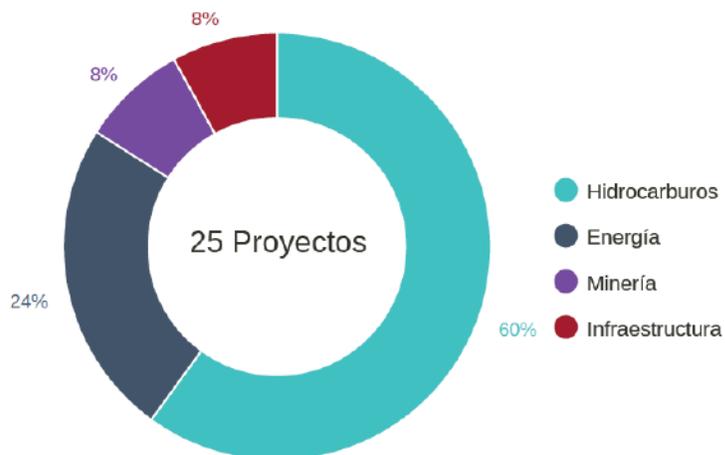
En relación con el tipo de proyecto por sector se aprecia en la Figura 2 que del total de proyectos, predomina el sector hidrocarburos (60%), en su mayoría de exploración tanto continental como costa afuera; seguido por proyectos generadores de energía (24%), el cual comprende dos proyectos de transmisión (línea de tensión y cable submarino fibra óptica), una termoeléctrica y los tres proyectos de energía eólica recientemente licenciados; en cuanto el sector minero (8%) corresponden a proyectos de explotación y finalmente el sector de infraestructura se encuentra un proyecto de puertos y un proyecto vial (Tabla 1).

Tabla 1. Tipo de proyectos por sector

Sector	Tipo de Proyecto	Nº de Proyectos	
Energía	Energía Alternativa	3	6
	Líneas de Transmisión	1	
	Cable Submarino Fibra Óptica	1	
	Termoeléctricas	1	
Hidrocarburos	Exploración	6	15
	Exploración Marina	4	
	Explotación	1	
	Gasoducto	4	
Infraestructura	Puertos	1	2
	Vías	1	
Minería	Carbón	2	2
TOTAL		25	

Fuente. ANLA, 2020

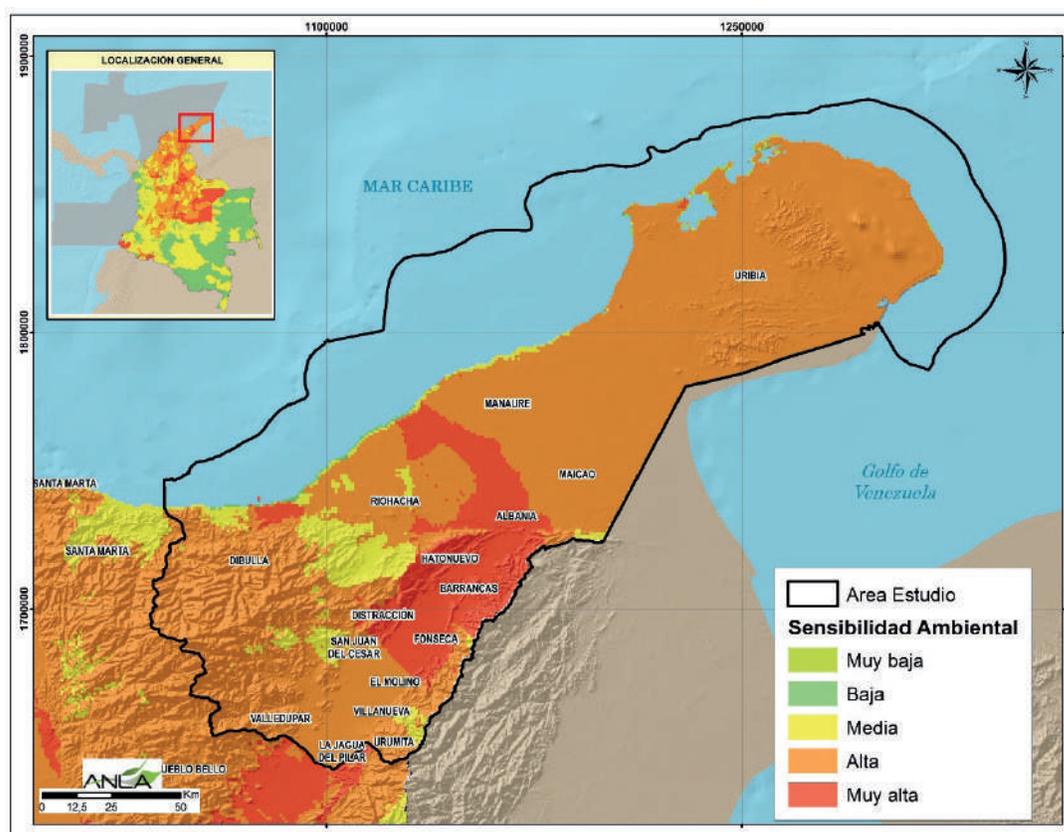
Figura 2. Porcentaje de distribución de proyectos por sector



Fuente. ANLA, 2020.

hídrico superficial (muy alta y alta, proporcional a los valores del índice de análisis integrado del Agua), hídrico subterráneo (muy alta, zonas con presencia de sistemas acuíferos), atmosférico (alta) y en el medio biótico (Muy alta: Áreas “núcleo” prioritarias para la conectividad ecológica; Alta: Áreas “corredor” prioritarias para la conectividad ecológica, ecosistemas de alta criticidad y baja representatividad). Adicionalmente, en el contexto del medio socioeconómico, el análisis de sensibilidad realizado relaciona para algunos municipios quejas en el aplicativo de presuntas infracciones ambientales AGIL, al igual que procesos judiciales activos, por tanto, en términos sociales, desde el ejercicio realizado, se define una sensibilidad social Alta (Figura 4).

Figura 4. Sensibilidad ambiental ZH Caribe-Guajira



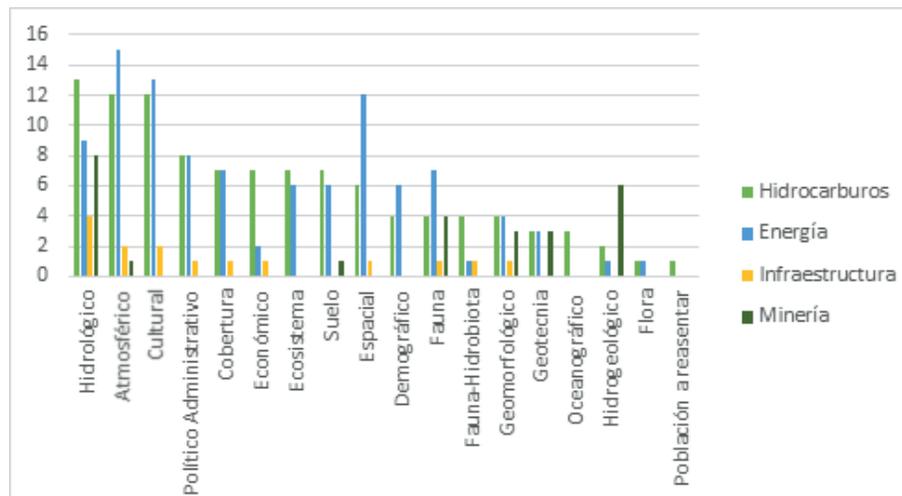
Fuente. ANLA, 2020.

4. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

De acuerdo con el ejercicio de estandarización de categorías de impactos ambientales realizado por la ANLA (2020) se reportaron un total de 189 impactos en los proyectos licenciados en el departamento de La Guajira, que resultan en 29 impactos estandarizados asociados a 18 componentes; las mayores frecuencias se presentan en los componentes hidrológico, atmosférico y cultural, con 34, 30 y 27 impactos, respectivamente (Figura 5).

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 5. Frecuencia de impactos por componente



Fuente. ANLA, 2020.

La frecuencia de impactos por sector y componente en la Tabla 2 muestra que el componente hidrológico es el más representativo para los sectores de hidrocarburos, infraestructura y minería, mientras que para el sector de energía resulta ser el componente atmosférico.

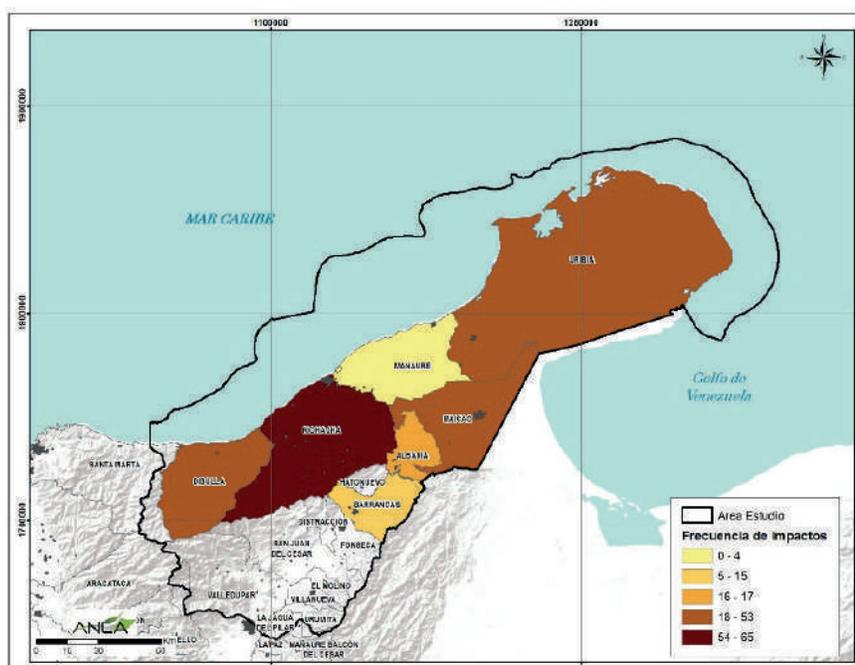
Tabla 2. Frecuencia de impactos por sector y componente

Componente	Hidrocarburos	Energía	Infraestructura	Minería
Hidrológico	13	9	4	8
Atmosférico	12	15	2	1
Cultural	12	13	2	
Político Administrativo	8	8	1	
Cobertura	7	7	1	
Económico	7	2	1	
Ecosistema	7	6		
Suelo	7	6		1
Espacial	6	12	1	
Demográfico	4	6		
Fauna	4	7	1	4
Fauna-Hidrobiota	4	1	1	
Geomorfológico	4	4	1	3
Geotecnia	3	3		3
Oceanográfico	3			
Hidrogeológico	2	1		6
Flora	1	1		
Población a reasentar	1			

Fuente. ANLA, 2020

La acumulación de impactos representada en las frecuencias de los impactos significativos se presenta en la Figura 6, en donde se observa que un total de 7 municipios resultan impactados, con una mayor concentración en Riohacha, Dibulla, Uribia y Maicao; en Riohacha se encuentran los proyectos con las mayores frecuencias de impactos correspondientes al sector de hidrocarburos, mientras que los proyectos correspondientes al sector de energía son los que reportan mayores frecuencias para los otros tres municipios.

Figura 6. Frecuencia de impactos por municipio



Fuente. ANLA, 2020.

En los municipios de Uribia y Albania encuentran proyectos correspondientes a tres sectores: energía, hidrocarburos y minería; mientras que en Manaure solamente se presentan proyectos del sector de hidrocarburos.

De acuerdo al anterior análisis se concluye que es necesario que en la evaluación de nuevos proyectos sobre el área de estudio se preste especial atención a la calificación de las categorías de impactos ambientales relacionados con la alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, la alteración en la calidad del aire y la alteración en la percepción visual del paisaje correspondientes a los componentes hidrológico, atmosférico y cultural respectivamente; por cuanto estos fueron identificados como los impactos más frecuentes en el departamento de La Guajira.

De igual forma, tanto para la evaluación y el seguimiento ambiental se debe prestar mayor atención a los proyectos que se localicen en los municipios de Riohacha y Dibulla, dado que allí se localizan las mayores frecuencias de los impactos reportados, por lo que se podría presentar impactos acumulativos.

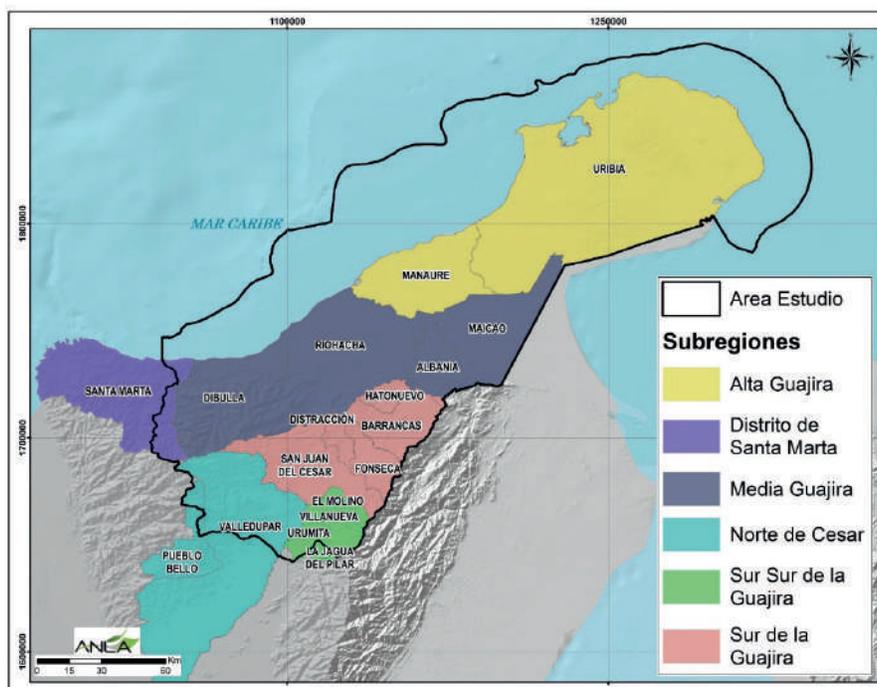
5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

5.1. MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.1.1. Conformación de la población

La ZH región Caribe Guajira comprende en su totalidad el departamento de La Guajira con sus 15 municipios, los cuales hacen parte de las subregiones de Alta Guajira (Manaure y Uribia); Media Guajira (Albania, Dibulla, Maicao y Riohacha); Sur de La Guajira (Barrancas, Distracción, Fonseca, San Juan del Cesar, y Hatonuevo¹); y Sur sur de La Guajira (El Molino, La Jagua del Pilar, Urumita y Villanueva). De igual manera, hacen parte de esta área, pero con una baja proporción respecto al área municipal, dos entidades territoriales del departamento del Cesar² correspondientes a Pueblo Bello (8,4%) y Valledupar (19,4%) que se localizan en la subregión Norte Cesar y Santa Marta que pertenece a la subregión del Distrito de Santa Marta (Figura 7).

Figura 7. División político-administrativa

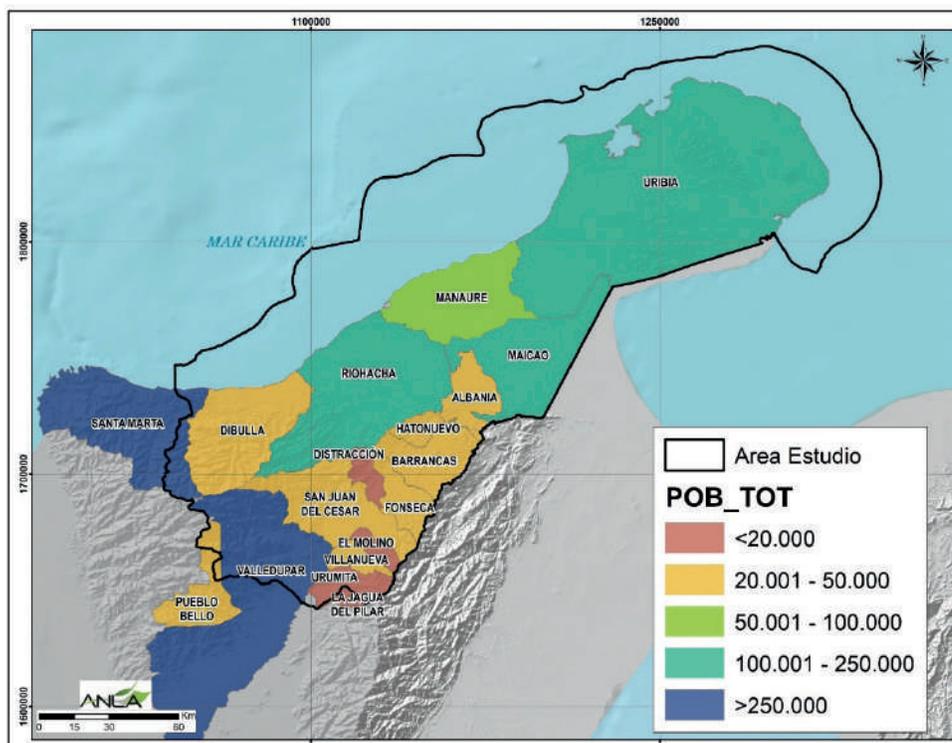


Fuente. ANLA, 2020.

- 1 De acuerdo con el PDM 2017-2019: Un tiempo para todos para el departamento de la Guajira, el municipio de Hatonuevo no se encuentra dentro de alguna de las cuatro subregiones, sin embargo, dada su cercanía a los municipios de Barrancas, Distracción, Fonseca y San Juan del Cesar de la Subregión Sur de la Guajira, los datos y análisis para este municipio, se incluirán en esta subregión.
- 2 Dentro del área de estudio también se interceptan dos municipios adicionales del departamento del Cesar, los cuales no son incluidos en razón a que sólo ocupan un porcentaje menor al 1% de su área municipal; estos son La Paz (0.01%) y Manaure Balcón Cesar (1%).

Los municipios de la ZH Caribe Guajira agrupan un total de 2.066.723 habitantes; sin embargo, al excluir las poblaciones de los municipios de Valledupar y Santa Marta que reúnen 1.071.568 habitantes, ya que concentran dos ciudades capitales que se encuentran en menor proporción en el área de estudio, el número de habitantes se reduce a 965.718 personas. Frente a este total, cabe señalar que las subregiones que concentran mayor parte de la población son la Media Guajira con los municipios de Riohacha con 201.839 habitantes (20,90%), Maicao con 185.075 habitantes (19,16%), Dibulla con 42.060 habitantes (4,36%) y Albania con 32.265 habitantes (3,34%), seguido de los municipios de Uribia con 190.084 habitantes (19,68%) y Manaure con 93.431 habitantes (9,67%) de la Alta Guajira (Figura 8).

Figura 8. Concentración de población en la ZH Caribe-Guajira



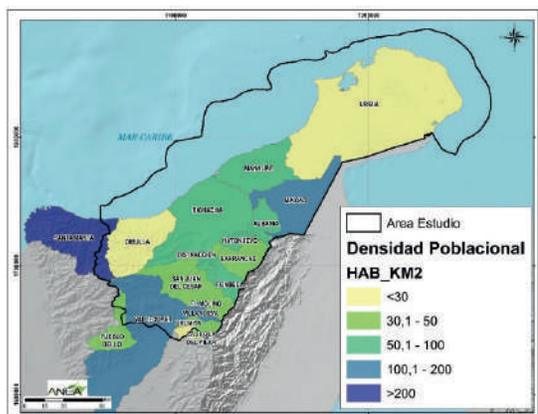
Fuente. Proyecciones DANE año 2020 con base en Censo Nacional de Población y Vivienda, 2018.

Para el departamento de la Guajira se observa una predominancia de personas asentadas en el área rural (50,01%), con excepción de los municipios de El Molino (94,59%), Fonseca (89,04%), Riohacha (72,95%) y Maicao (64,24%), en los cuales hay mayor proporción de personas ubicadas en el área urbana. Es de señalar que en razón a la forma de organización territorial de las comunidades Wayuu que se encuentra en el territorio, existe una dispersión de 50.236 puntos poblados, que a pesar de estar interconectado por más de 53.309 kilómetros de caminos y trochas, en su mayoría no tienen relaciones de comunicación entre sí (Cámara de Comercio de la Guajira, 2017).

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

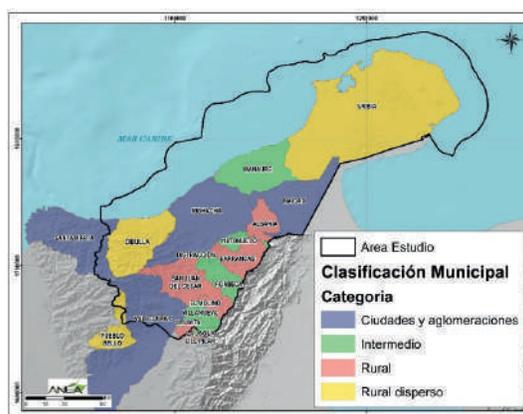
En términos de la concentración de habitantes por Km², se encuentra que los municipios de Dibulla, La Jagua de Pilar, Uribia y Puerto Bello presentan una densidad poblacional inferior a 25 hab/Km²; en contraste con Maicao, Villanueva, Valledupar y Santa Marta que superan densidades de 100 hab/Km² (Figura 9). De acuerdo con la clasificación municipal de ruralidad realizada por el DNP (Departamento de Planeación Nacional, 2014), en el marco de la Misión para la Transformación del Campo³, se observa que hay cuatro (4) municipios en la categoría de ciudad o aglomeración que representan el 22,22% del área de estudio, los cuales se caracterizan por las relaciones funcionales en términos de oferta de vivienda, servicios sociales, entre otros, concentrándose la dinámica económica, territorial y poblacional de mayor escala (Figura 10).

Figura 9. Densidad poblacional en la ZH Caribe-Guajira



Fuente. Proyecciones DANE año 2020 con base en Censo Nacional de Población y Vivienda, 2018.

Figura 10. Clasificación municipal de ruralidad en la ZH Caribe-Guajira



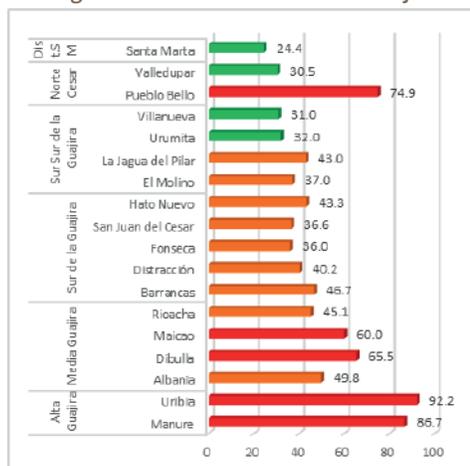
Fuente. Departamento Nacional de Planeación (2014).

5.1.2. Condiciones de vida

De acuerdo con el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) (DANE, 2019) en la ZH-Caribe Guajira, el 74,87% de la población es multidimensionalmente pobre, es decir, alrededor de tres cuartas partes de las personas del área de estudio presenta privaciones en por lo menos el 33% de los indicadores ponderados en los ámbitos de salud, educación, trabajo, vivienda, condiciones de la niñez y juventud; particularmente, en la subregión de la Alta Guajira (Manaure y Uribia), parte de la subregión de la Media Guajira (Dibulla y Maicao) y en el municipio de Pueblo Bello de la subregión del Norte del Cesar, este índice es superior al 60% (Figura 11), por lo cual se presenta una situación de pobreza más crítica que en el resto del área de estudio.

3 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).

Figura 11. IPM en la ZH Caribe-Guajira



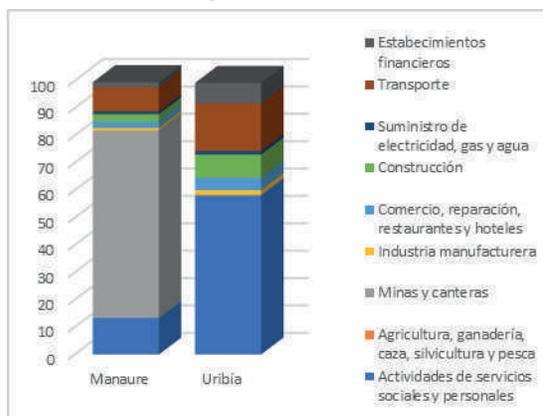
Fuente. ANLA, 2020 (Adaptado de DNP, 2018)

5.1.3. Entorno de Desarrollo y Capacidad Institucional

Según los resultados de la nueva Medición del Desempeño Municipal (MDM) y la consecución de resultados de desarrollo a partir de sus capacidades iniciales⁴ (DNP, 2017), se encuentra que el 83,33% (15 municipios) del área de estudio, presenta un desarrollo intermedio; el 11,11% un desarrollo temprano correspondiente a Dibulla y El Molino y el 5,56% un desarrollo robusto que corresponde a Santa Marta (Figura 12). Por otro lado, el 27,78% se encuentran categorizados en un nivel bajo de desempeño municipal; en un porcentaje similar (27,78%) se encuentran categorizados en un nivel medio bajo. Seguidamente el 22,22%, se encuentran categorizados en un nivel alto de desempeño municipal (Figura 13).

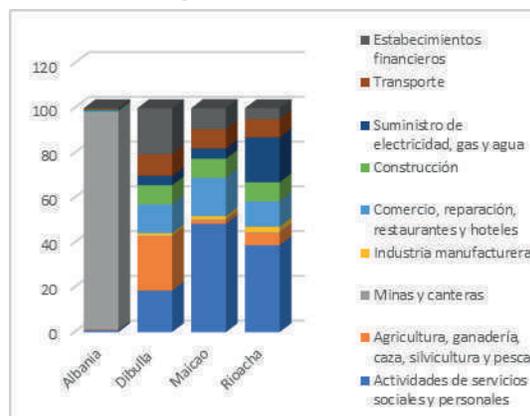
4 Las capacidades iniciales se entienden como los factores internos y exógenos que condicionan la capacidad de gestión y de obtención de resultados de un municipio. La MDM se mide al interior de 6 grupos que buscan categorizar municipios "similares" según el nivel de capacidades iniciales, esto con el fin de hacer la medición entre grupos homogéneos controlando por diferencias iniciales de desarrollo territorial. Los grupos son: Ciudades (13 principales ciudades), Grupo 1 (nivel alto de capacidades) Grupo 2 (medio alto), Grupo 3 (nivel medio), Grupo 4 (medio bajo) y Grupo 5 (nivel bajo).

Figura 14. Actividades económicas en la Subregión de la Alta Guajira



Fuente. ANLA, 2020, a partir Sistema de estadísticas territoriales Terridata. DNP, 2020.

Figura 15. Actividades económicas en la Subregión de la Media Guajira

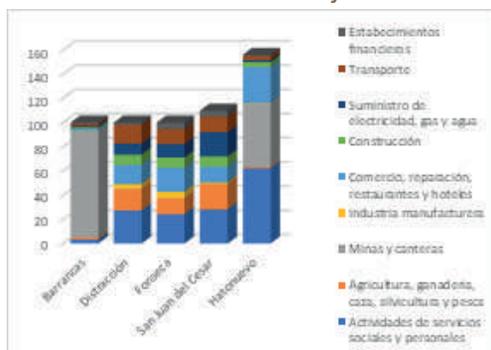


Fuente. ANLA, 2020, a partir Sistema de estadísticas territoriales Terridata. DNP, 2020.

- Subregión Sur de la Guajira:** Para esta subregión se presentan actividades económicas homogéneas principalmente en los municipios de Distracción, Fonseca y San Juan del Cesar, donde las actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, comerciales (restaurantes y hoteles), de servicios sociales y personales, y de transporte, son los ejes económicos principales que presentan porcentajes de desarrollo y producción similares. Por otro lado, la explotación de canteras tiene un fuerte peso en la economía del municipio de Barrancas y Hatonuevo (Figura 16).
- Subregión Sur Sur de la Guajira:** En esta subregión se identifican dinámicas económicas homogéneas en cuanto la prestación de servicios sociales y personales, de transporte, construcción y de servicios públicos (electricidad, gas y agua), los cuales tienen un porcentaje de desarrollo similar en los cuatro municipios. Sin embargo, es importante resaltar que para el municipio de la Jagua del Pilar las actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca presenta un porcentaje de desarrollo superior en comparación con el porcentaje de desarrollo de esta actividad en los municipios de El Molino y Villanueva (Figura 17).

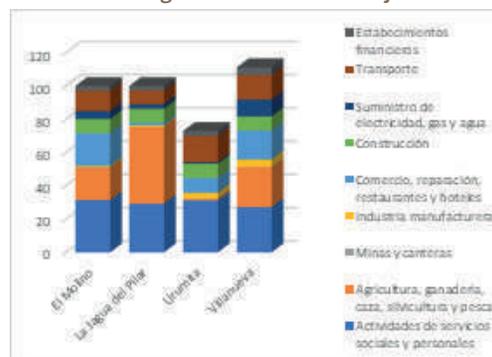
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 16. Actividades económicas en la Subregión Sur de la Guajira



Fuente. ANLA, 2020, a partir Sistema de estadística territoriales Terridata. DNP, 2020.

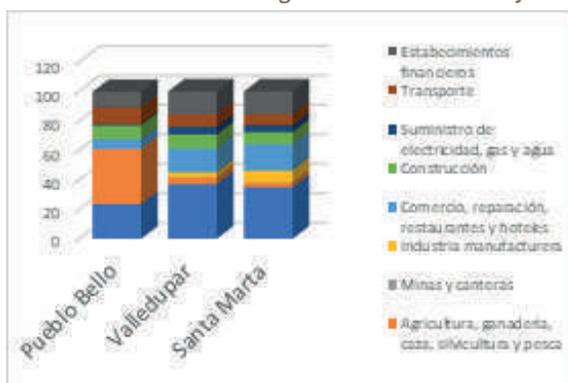
Figura 17. Actividades económicas en la Subregión Sur Sur de la Guajira



Fuente. ANLA, 2020, a partir Sistema de estadística territoriales Terridata. DNP, 2020.

- **Subregión Norte del Cesar y Distrito de Santa Marta:** En la región Subregión del Norte del Cesar, el municipio de Pueblo Bello se destaca como primer renglón de la económica, el desarrollo de las actividades de agricultura, ganadería, pesca, caza, silvicultura y pesca, y las actividades de servicios sociales y personales, de comercio, reparación, restaurante y hoteles en Valledupar, al igual que en Santa Marta. A nivel general, el desarrollo de actividades del sector de construcción y de transporte, se desarrolla de manera similar en los tres municipios (Figura 18).

Figura 18. Actividades económicas en la Subregión de Norte de Cesar y Distrito de Santa Marta



Fuente. ANLA, 2020, a partir Sistema de estadística territoriales Terridata. DNP, 2020.

Actividad pesquera a nivel general en la Guajira: La actividad pesquera en la Costa Caribe y en particular en la Guajira es una actividad económica y social de gran importancia, ya que es la principal fuente generadora de empleo y recursos que permite a un gran número de familias (en su mayoría indígenas Wayuu) subsanar las necesidades básicas de cada día. La pesca en la Guajira, abarca todo el litoral desde el corregimiento de Camarones

(Riohacha), hasta el sector de Santa Rosa (Manaure), donde se encuentran decenas de comunidades pesqueras apostadas en la línea de costa y esto implica que los desembarques de pesca se hacen por múltiples puntos en playa (Gobernación de La Guajira, 2016).

Entre las especies con mayor captura se encuentra el pargo chino *Lutjanus synagris* que es la especie íctica más valorada, siendo un objetivo principal de captura de la pesquería Wayuu. Adicionalmente, la boca colorada *Haemulon plumieri* es de gran importancia desde un punto de vista de seguridad alimentaria y cumplimiento de compromisos culturales en el interior de la comunidad Wayuu (Asociadas et al., n.d.). Se registran en la pesca artesanal de otras especies de peces e invertebrados como Pargo, Carite, Sierra, Langosta, Jurel, Cojinúa, Bonito, Mero, Róbalo, Picúa, Mojarra, Cazón, Boca colorada, Ojo gordo, Medregal, Bacalao, Camarón, Raya, Caracol, Pala y Coroncoro.

De los volúmenes de la pesca artesanal marítima reportada por el Sistema de Información del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC)-AUNAP para el año 2013, los municipios de Riohacha, Manaure y Dibulla, presentaron los mayores desembarcos en los sitios monitoreados del Caribe, con 308,3 toneladas en conjunto, representando el 34% del total de las capturas estimadas. Así mismo, para el 2014, Dibulla y Riohacha se reportan en las estadísticas nacionales con el 27,08% aportes a la producción pesquera del primer semestre del año (SEPEC-AUNAP, 2014); datos que evidencian la importancia de esta actividad en la región.

5.1.5. Enfoque del Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (Departamento Nacional de Planeación, 2018) está integrado por políticas estructurales y transversales denominadas pactos regionales, frente a los cuales se generan estrategias de intervención (proyectos e iniciativas) que buscan mejorar las condiciones de vida de las comunidades allí asentadas. En este sentido, el área de estudio se encuentra localizada en la región caribe, sobre la cual se presenta un pacto denominado: *Pacto Región Caribe: Una transformación para la igualdad de oportunidades y la equidad*. Este pacto propone estrategias, orientadas en conectar la región entre sus municipios y departamentos a través de una estrategia sostenible (dobles calzadas priorizadas y vías secundarias y terciarias), generación de nuevas formas de conectividad para las zonas rurales y urbanas (fluvial, marítimo, aéreo), ampliación de la red de energía eléctrica, construcción de acueductos y distritos de riego subregionales, fomentar las cadenas de productos agroindustriales, promocionar el turismo tradicionales, aprovechando los ecosistemas de la región como la Sierra Nevada de Santa Marta, la Serranía del Perijá, el desierto de La Guajira, entre otros.

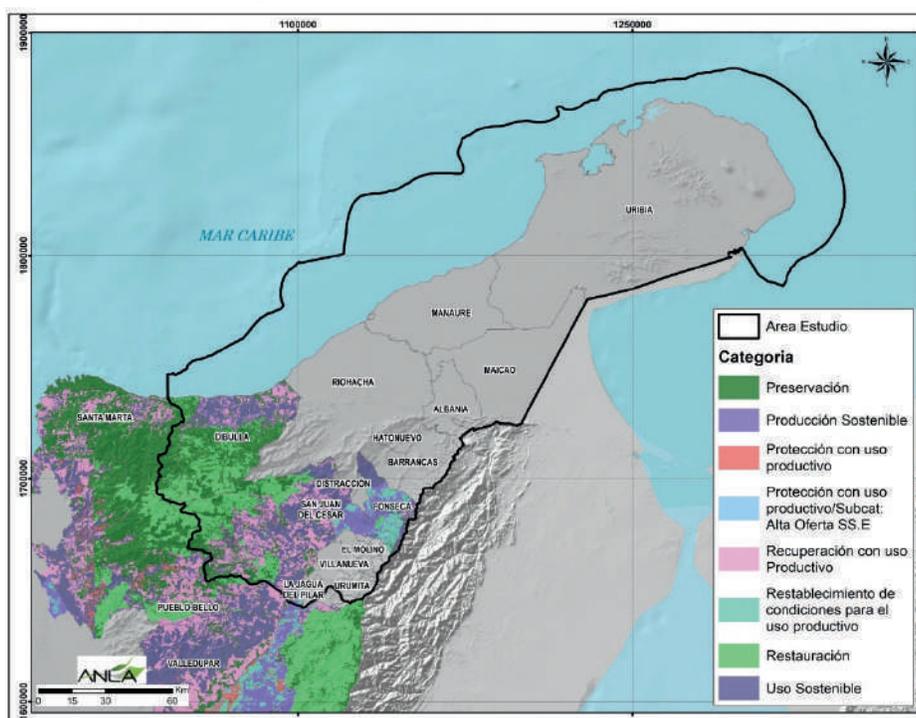
5.1.6. Otras Figuras de ordenamiento territorial

De acuerdo a las acciones del Posconflicto, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) está adelantado la Zonificación Ambiental para el Posconflicto como base para garantizar una oferta y suministro de los servicios ecosistémicos para el bienestar humano,

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

derivada del proceso participativo de revisión y actualización de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) (MADS, 2012). Dentro de las zonas determinadas se encuentra incluida la unidad ambiental de Guajira-Cesar en la que se destacan las áreas de preservación, producción sostenible, protección con uso productivo y recuperación con uso productivo (ver Figura 19). Por último, es importante mencionar, que en la ZH Caribe Guajira no se encuentran constituidas zonas de reserva campesina.

Figura 19. Zonificación Ambiental Posconflicto



Fuente. ANLA, 2020. (Adaptado del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - PNUD, 2017).

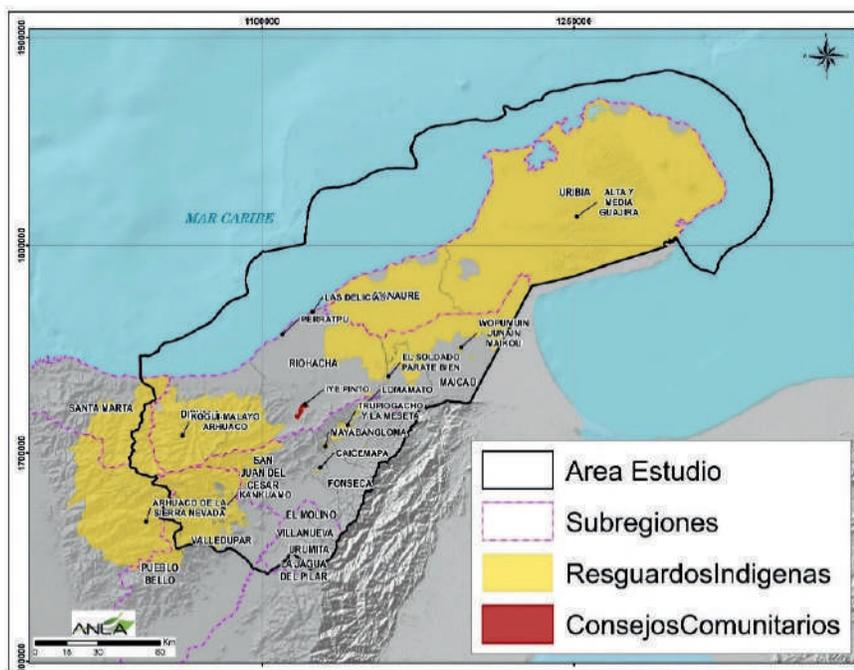
5.1.7. Resguardos Indígenas y Consejos Comunitarios de Comunidades Negras

La ZH Caribe Guajira se caracteriza por ser un territorio multilingüe y pluricultural en el que se asientan cinco grupos indígenas: 1) Los Wayuu o Guajiros que es el grupo étnico más importante del país precisamente por el número de miembros; 2) Los Kinqui procedentes de Ecuador que se han establecido hace varias décadas en el municipio Fonseca, donde se dedican principalmente al comercio de ropa; 3) Los Ika ubicados en la vertiente occidental (Cesar y Magdalena) y en un número menor de habitantes, en las vertientes norte y nororiente en el departamento de La Guajira; 4) Los Kogui que ocupan las vertientes norte y suroriental de la Sierra en La Guajira en los ríos Palomino y Ancho, y en Magdalena y Cesar; y 5) Los Wiwa

ubicados en la vertiente suroriental del macizo en los departamentos de Cesar, Magdalena y La Guajira (Ministerio de Cultura, 2017).

Se identifican treinta y dos (32) comunidades indígenas, con una población proyectada a 2020 de 336.997 personas (Departamento Nacional de Planeación, 2020), de las cuales el 86,95% se localiza en el departamento de la Guajira, el 12,07% en los dos municipios del Cesar y el 0,98% en Santa Marta del departamento de Magdalena. En cuanto a la población negra, raizal o palenquera, se registran un total de 111.944, de los cuales 111.512 corresponden a población negra, 245 raizales y 187 palenquera, los cuales se concentra principalmente en los municipios de Barrancas, Riohacha, La Jagua del Pilar, Maicao y San Juan del Cesar en jurisdicción de la Guajira; y en Valledupar y Santa Marta. En cuanto a los resguardos en jurisdicción únicamente del departamento de la Guajira, se encuentran: Kamkuamo, Caicemaoa, Nuevo Espinal, Trupiogacho y la Meseta, Lomamoto, El Soldado Parate Bien, Perratpu, Las Delicias, Wopumuin Junain Maikou y Alta y Media Guajira. Es importante señalar, que se identifica la presencia del Consejo Comunitario IYE PINTO en el corregimiento de Tomorrazón del municipio de Riohacha, que cuenta con titulación colectiva (Figura 20).

Figura 20. Resguardos Indígenas y Consejos Comunitarios en la ZH Caribe-Guajira



Fuente: ANLA, 2020 (Adaptado de la Agencia Nacional de Tierras).

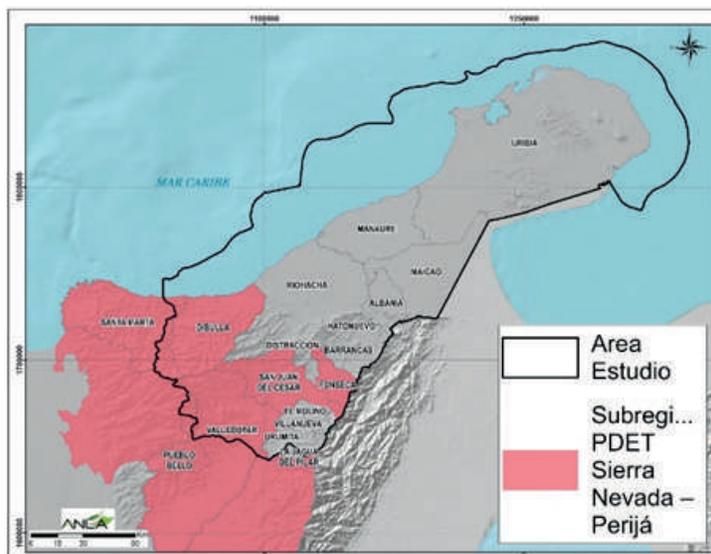
5.1.8. Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)

En el marco de lo previsto en el punto 1.2.2 del Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera se definieron los Programas Desarrollo

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

llo con Enfoque Territorial (PDET) conforme con el Decreto 893 de 2017 (Presidencia de la República de Colombia, 2017), para lo cual se han priorizado ciento setenta (170) municipios de diez y seis (16) subregiones del país. De acuerdo con esta priorización, en el área de estudio, se identifican siete (7) municipios que hacen parte de la Subregión Sierra Nevada Perijá (Figura 21), entre los cuales se encuentran: Dibulla, Manaure, Fonseca, y San Juan del Cesar en la Guajira; Valledupar y Pueblo Bello en Cesar y Santa Marta en Magdalena.

Figura 21. Subregión PDET Sierra Nevada – Perijá



Fuente. ANLA, 2020. (Adaptado de la Agencia de Renovación del Territorio, 2017)

5.1.9. Percepción del licenciamiento ambiental

Con el fin de identificar aspectos de importancia ambiental para las comunidades frente al licenciamiento de los proyectos que son objeto de evaluación y seguimiento por parte de la ANLA, en la ZH Caribe-Guajira se realizó en primer lugar, una revisión de la información reportada en los últimos conceptos técnicos de seguimiento disponibles para identificar aspectos ambientales de interés. En segundo lugar, se identificó en SILA el registro de Quejas al Trámite, Denuncias Ambientales y Solicitudes de Información (QUEDASI) para el período 2018-2020⁵.

La importancia de las QUEDASI reside en que da cuenta de factores que puedan motivar la conflictividad socio ambiental o que se relacionan con posibles afectaciones ambientales. En relación con lo anterior se encontró que de los veinticinco (25) Proyectos Obras o Actividades (POA) localizados en el área de estudio, en el último concepto de seguimiento de nueve (9) POA's, se registró alguna

⁵ Algunos conceptos de seguimiento verifican temporalidades anteriores, ya que los seguimientos no se realizan de manera tan continua.

situación de inconformidad⁶ manifestada por las comunidades o autoridades municipales visitadas. Los temas de inconformidades o QUEDASI identificadas en los territorios intervenidos con los proyectos se agrupan en los cuatro (4) sectores: infraestructura (1 proyecto), hidrocarburos (4 proyectos), energía (2 proyectos) y minería (2 proyecto). Para el sector de infraestructura los aspectos en los que centran las inconformidades o QUEDASI (Tabla 3), se vinculan con:

Tabla 3. Percepción ciudadana con respecto a los proyectos de cada sector

SECTOR	MEDIO RELACIONADO	PERCEPCIÓN CIUDADANA	EXPEDIENTE	PROYECTO
INFRAESTRUCTURA	SOCIOECONÓMICO	Restricciones para transitar en la zona marina (pescadores artesanales)	LAM2619	PUERTO MULTIPROPOSITO BRISA EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA
		Desconocimiento del PMA y de las actividades que están dirigidas a las comunidades y autoridades del área de influencia.		
		Vulneración de los derechos fundamentales, colectivos e integrales y de consulta previa.		
	ATMOSFERICO (RUIDO Y AIRE)	Emisión de material particulado en el momento de cargue de los buques (Barrio 20 de enero).		
		Afectación por el lavado de tractomulas fuera del puerto en lavaderos no autorizados.		

⁶ Para los fines de este análisis se entiende la inconformidad como la expresión de queja o la denuncia ambiental de un actor social frente a la ejecución de las actividades de un proyecto.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

SECTOR	MEDIO RELACIONADO	PERCEPCIÓN CIUDADANA	EXPEDIENTE	PROYECTO
HIDROCARBUROS	SOCIOECONÓMICO	Infraestructura expuesta (tuberías) por las lluvias, susceptible de sufrir algún daño y afectación a las familias de la comunidad Murralein- Clan Epinayu.	LAM0034	GASODUCTO BALLENAS BARRANCABERMEJA
		Presunto incumplimiento en la realización de los procesos de capacitación y formación lengua wuyuyanki en temas ambientales y de gestión del riesgo dirigido a la población adulta de la comunidad indígena. (Comunidad Murralein -Clan Epinayu- y representantes de las autoridades tradicionales de Guamachito)		
		Presunto incumplimiento en la socialización de los resultados de los requerimientos establecido por la ANLA en el Acta 5 del 20 de marzo de 2019.		
		Dificultades en el acceso al recurso hídrico por daños en el pozo profundo (Queja remitida a CORPOGUAJIRA).		
	ATMOSFERICO (RUIDO Y AIRE)	Afectación de los habitantes del barrio ASONOBIEMBRE, localizado en el municipio de Gamarra, por la generación de olores “City Gate” localizado dentro de este barrio (Queja remitida a CORPOCESAR).		
		Alto nivel de ruido y luminosidad producida por las TEA's. (Estación Hato Nuevo-La comunidad indígena Guamachito del Resguardo Indígena Wayuu Lomamoto).		

Fuente. Expedientes y conceptos técnicos disponibles en SILA. Período del 2018 al 2020.

Es pertinente precisar que lo anteriormente descrito recoge la percepción ciudadana en lo relacionado con el licenciamiento ambiental en el área de estudio. Frente a esto cabe señalar que, en cuanto a las actuaciones de la entidad, la ANLA desarrolla actividades de seguimiento y control ambiental a los proyectos de su competencia, que son objeto de licenciamiento ambiental.

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

SECTOR	MEDIO RELACIONADO	PERCEPCIÓN CIUDADANA	EXPEDIENTE	PROYECTO
	FÍSICO (RECURSO HÍDRICO)	Socavación por agua y arroyos generados por lluvias en área donde se encuentra la tubería	LAM0241	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN GASODUCTOS DE LA COSTA ATLANTICA, (BALLENA CARTAGENA, BARRANQUILLA), Y CONSTRUCCIÓN DEL LOOP PALOMINO LA MAMI
	SOCIOECONÓMICO	Múltiples invasiones y construcciones que ocupan el derecho de vía y por tanto representan un riesgo y la necesidad de efectuar un manejo social especial al momento en que se requieran realizar intervenciones, recubrimientos y/o mantenimientos sobre la infraestructura actual.		
	ATMOSFERICO (RUIDO Y AIRE)	Alto nivel de ruido y generación de olores que con alguna periodicidad son perceptibles.	LAM1802	ESTACIÓN COMPRESORA DE PALOMINO DE DIBULLA - LA GUAJIRA
		Persistencia de impactos negativos generados por el ruido de la estación dadas las quejas presentadas por las comunidades del Barrio Altos de Donaire.		
	SOCIOECONÓMICO	Ausencia del sistema de atención de PQRS		
	ATMOSFERICO (RUIDO Y AIRE)	Afectación por el material particulado que se genera por el tránsito de vehículos, maquinaria, tractomulas y camionetas que son utilizadas por la Empresa.	LAV0045-13	ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA MARIA CONCHITA - ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA MARIA CONCHITA - Licencia Ambiental.
SOCIOECONÓMICO	Las autoridades Indígenas, refieren que respecto a los otros programas del PMA no se han implementado debido que las actividades iniciaron en octubre de 2017 y se han presentado bloqueos por parte de algunas comunidades que impidieron el normal desarrollo del proyecto, aclaran que no es por incumplimiento de la Empresa.			

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

SECTOR	MEDIO RELACIONADO	PERCEPCIÓN CIUDADANA	EXPEDIENTE	PROYECTO
ENERGÍA	SOCIOECONÓMICO	Ausencia de registros de los pagos de servidumbres para el seguimiento de las autoridades locales.	LAM0758	LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 220 KV VALLEDUPAR-CUES-TECITA
		Desconocimiento del sistema de atención de PQRS		
		Problemas de delincuencia en las zonas aledañas a las obras de cerramiento de la infraestructura del proyecto.		
		Dificultades en la negociación para la reubicación de las viviendas cercanas a la infraestructura del proyecto.		
		Desconocimiento de las actividades de socialización y/o planes de contingencia del proyecto.		
	Afectaciones en algunos cultivos, atribuidas a la ceniza, asimismo, una habitante de un predio mencionó presencia de cenizas en el techo de su vivienda.	LAM1179	TERMOELÉCTRICA DE LA GUAJIRA. "TERMOGUAJIRA".	
Afectación que genera la Central "Termoguajira" con el manejo del carbón y cenizas a los propietarios y representantes de las fincas cercanas a dicha Central.				
Presencia de cenizas sobre la vía, causadas por los vehículos que salen de la planta y el segundo con la solicitud de oportunidad a practicantes de la región.				
ABIÓTICO/BIÓTICO	Queja relacionada con el monitoreo de suelo de los predios vecinos, en cumplimiento de la obligación establecida en la Resolución 946 del 4 de agosto de 2015.			
MINERÍA	SOCIOECONÓMICO	La Asociación AIWA señala que los impactos y PQRS referidas se les darán manejo en los espacios participativos de la Consulta Previa que ordenó la Sentencia T-704, como espacio garante para la toma de decisiones comunitarias.	LAM1094	EXPLOTACIÓN DE CARBÓN BLOQUE CENTRAL DEL CERREJÓN ZONA NORTE. MINA EL CERREJON (ÁREAS INTEGRADAS)
	ATMOSFERICO (RUIDO Y AIRE)	Afectación a las comunidades pro material particulado.		
	FÍSICO (RECURSO HÍDRICO)	Obras de desvío del Arroyo Guayacanal para evitar afectaciones en el terraplén de la vía férrea que ha generado socavación e inundaciones a las comunidades aguas abajo.		

SECTOR	MEDIO RELACIONADO	PERCEPCIÓN CIUDADANA	EXPEDIENTE	PROYECTO
	ABIÓTICO/BIÓTICO	Preocupación respecto a que no se adelantan las obras necesarias para estabilizar la vía y que garanticen con ello la seguridad vial y la transitabilidad del sector (Vereda Sierra Azul).	LAM3491	PROYECTO MINERO DE EXPLOTACIÓN DE CARBÓN MINA CAYPA, EN UN ÁREA DE 300 HECTÁREAS, UBICADO EN EL CERREJÓN CENTRAL, EN JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE BARRANCAS, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA

Fuente. Expedientes y conceptos técnicos disponibles en SILA. Período del 2018 al 2020.

Es pertinente precisar que lo anteriormente descrito recoge la percepción ciudadana en lo relacionado con el licenciamiento ambiental en el área de estudio. Frente a esto cabe señalar que, en cuanto a las actuaciones de la entidad, la ANLA desarrolla actividades de seguimiento y control ambiental a los proyectos de su competencia, que son objeto de licenciamiento ambiental.

5.1.10. Denuncias Ambientales

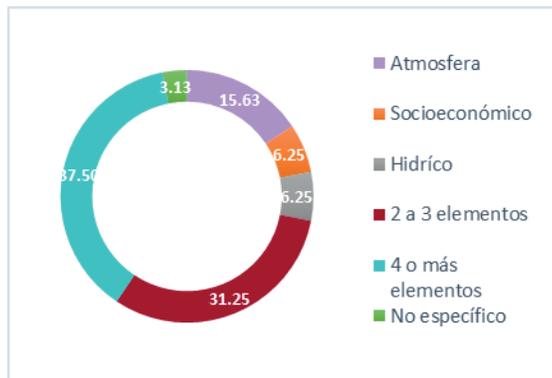
Desde el 2 de enero de 2019 la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales lanzó el Módulo de Estadísticas sobre Denuncias Ambientales, herramienta con información pública, presentada de forma gráfica y dinámica. La actualización de esta plataforma se realiza en tiempo real, y relaciona el número de casos dados a conocer a la ANLA, su localización geográfica mediante un mapa interactivo de nivel departamental y municipal, información estadística por cada territorio, el tipo de actor que la da a conocer la denuncia; el canal de comunicación utilizado y el recurso o medio afectado, el sector al que pertenece, entre otros.

El uso del aplicativo de denuncias sobre presuntas infracciones ambientales permite que la Autoridad y el público en general, accedan a la información proveniente de diversos actores en los territorios en cuanto a sus preocupaciones y percepciones sobre los impactos, presión sobre determinados recursos y presuntas afectaciones derivadas de los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental de su competencia.

Para los municipios que conforman el área de la ZH Caribe-Guajira con corte a 04 de junio de 2020, se presentaron un total de treinta y dos (32) denuncias ambientales las cuales están distribuidas en los municipios de Barrancas (24 denuncias), Hatonuevo (5 denuncias), Uribia (2 denuncias) y Manaure (1 denuncia). Con respecto al tipo de proyecto sobre el que se realiza la denuncia, el 93,75% son para el sector Minero y el 6,25% para el sector de hidrocarburos. En cuanto a la presión sobre los recursos o medios, se presentan cinco (5) denuncias para el recurso atmosfera que representan el 37,50% de las denuncias ambientales, y para el hídrico y socioeconómico se registran 2 denuncias en cada uno que representan el 6,25%. En cuanto a la afectación de 2 a 3 elementos se registran 10 denuncias y para 4 o más elementos se registran 12 denuncias (Figura 22).

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 22. Denuncias ambientales por recurso afectado



Fuente. ANLA, 2020 con base en información del geovisor.

En lo que respecta a los municipios, en la Figura 23 y Figura 24 se presenta de manera discriminada, las denuncias por sector, así como, por recursos afectados.

Figura 23. Denuncias ambientales por recurso afectado en los municipios del área de estudio

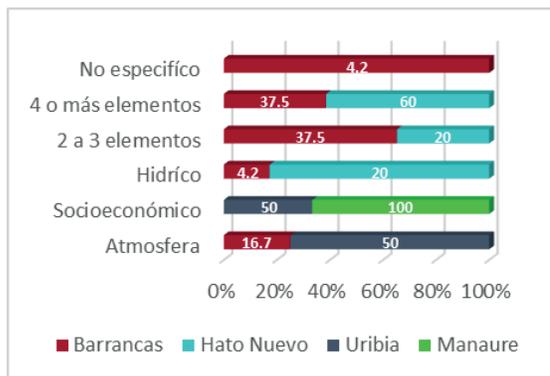
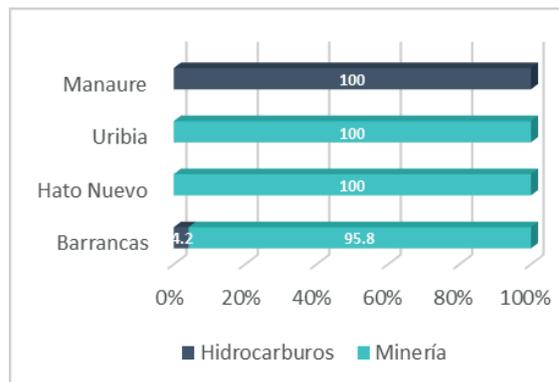


Figura 24. Denuncias ambientales por sector afectado en los municipios del área de estudio

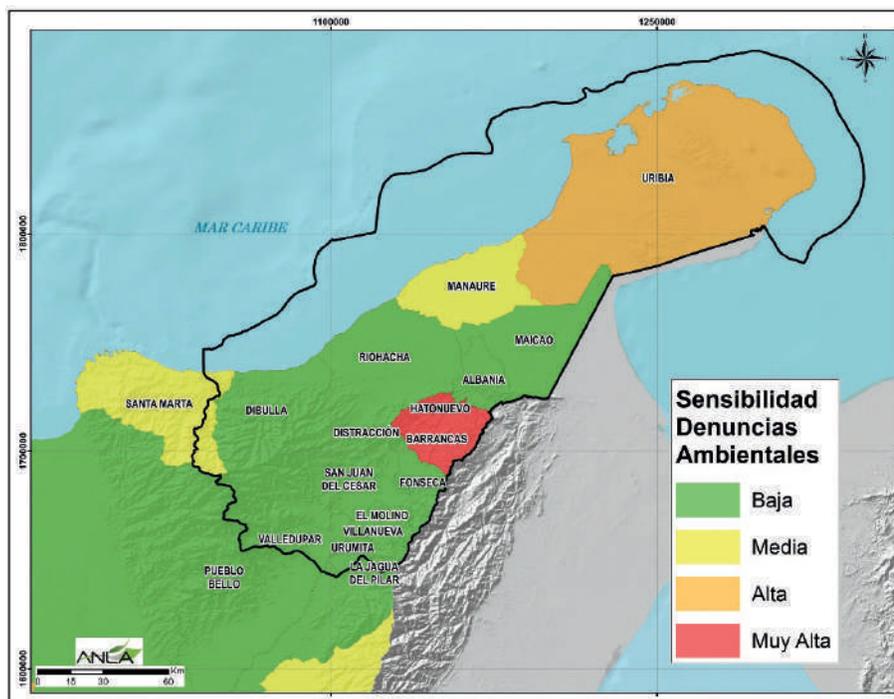


Fuente. ANLA, 2020 con base en información del geovisor.

De acuerdo con la anterior información, en la Figura 25 se presenta el mapa de sensibilidad asociado a la localización de las denuncias ambientales por municipio, siendo una sensibilidad baja en los municipios sin denuncias, media para los que presentan una denuncia, alta para los que presentan 2 y muy alta para los que presentan más de dos denuncias.

Para la atención de estas denuncias y PQRS, se cuenta con la presencia de los inspectores regionales localizados en todo el país, cuya labor consiste en acopiar, procesar y posibilitar el análisis de los datos que recibe la entidad, para que sean útiles en la acertada toma de decisiones. Así mismo, la Subdirección de Seguimiento durante las visitas, verifica y emite obligaciones o recomendaciones a los licenciantes, luego de verificar la veracidad de cada una de las denuncias interpuestas.

Figura 25. Sensibilidad municipal según las denuncias sobre presuntas infracciones ambientales



Fuente: ANLA, 2020 con base en información del geovisor

De manera complementaria y con el objetivo de fortalecer la estrategia general de seguimiento, la Subdirección de Mecanismos de Participación Ambiental a través de los inspectores regionales, adelanta la atención de PQRS, pedagogía institucional, apoyo a las actividades en territorio (Diálogo territorial y análisis de conflictividad). En la Tabla 4 se presentan las acciones/actividades adelantadas en el departamento de la Guajira:

Tabla 4. Acciones/Actividades desarrolladas en La Guajira

Acciones adelantadas en la Guajira		Actividades pedagógicas realizadas por municipio	
Acciones principales			
33			
Sesiones con autoridades municipales y departamentales	23		
Sesiones de trabajo con funcionarios de la CAR	3		
Sesiones con comunidades y organizaciones sociales	5		
Sesiones con empresas	5		
Presenciales	24		
Virtuales	9		

Fuente: ANLA, 2020.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

5.1.11. Sentencias proferidas por la Corte Constitucional en jurisdicción del departamento de la Guajira Sentencias proferidas por la Corte Constitucional en jurisdicción del departamento de la Guajira

Tabla 5. Sentencias proferidas por la Corte Constitucional

Sentencia T-547 de 2010			
Proyecto Vinculado	Puerto Multipropósito Brisa en el Departamento de La Guajira	Expediente	LAM2619
Fuente Acción Judicial	Corte Constitucional	Fecha	01/07/2010
Accionantes	Autoridades tradicionales e integrantes del Consejo Territorial de Cabildos Indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta	Accionados	Ministerio del Interior y de Justicia, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de la Empresa Puerto Brisa S.A.
Fundamento	Protección de los derechos fundamentales de los pueblos Kogj, Arhuaco, Kankuamo y Wiwa de la Sierra Nevada de Santa Marta a la consulta previa, a la diversidad étnica, social, cultural y religiosa; a la autonomía y al debido proceso, que consideran vulnerados con el trámite y la expedición de la Resolución 1298 de 30 de junio de 2006, para el proyecto localizado en el municipio de Dibulla, Corregimiento de Mingueo, en razón a que éste se desarrollaría en un área que hace parte de su territorio ancestral.	Disposición	ORDENAR al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS, que, con la participación de la Dirección de Etnias del Ministerio del Interior y de Justicia y de la empresa Brisa S.A., adelante un proceso de consulta con las autoridades de las comunidades indígenas de la Sierra Nevada, (...) en orden a establecer la afectación que el Proyecto de Puerto Multipropósito de Brisa puede causar en la integridad cultural, social y económica de dichas comunidades.
Sentencia T-704/16			
Proyecto Vinculado	Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)	Expediente	LAM1094
Fuente Acción Judicial	Corte Constitucional	Fecha	13/12/2016
Accionantes	Ciase Uriana Autoridad Tradicional de la Comunidad Indígena Media Luna Dos	Accionados	La Nación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el Ministerio del Interior y la empresa El Cerrejón

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

Fundamento	Protección de los derechos fundamentales a la consulta previa, ambiente sano, salud y debido proceso de dicha comunidad, los cuales estimó vulnerados, por la expedición de la licencia ambiental N° 0428 del 7 de mayo de 2014 para la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral establecido mediante Resolución 2097 del 16 de diciembre de 2005, en el sentido de autorizar la ejecución y puesta en marcha del proyecto “Expansión de Puerto Bolívar” de la empresa Carbones del Cerrejón Límites-Cerrejón.	Disposición	Dejar sin efectos la Resolución N° 0428 del 7 de mayo de 2014. En el marco de sus competencias, la empresa El Cerrejón, el Ministerio del Interior y la ANLA, deberán proponer a la comunidad una reunión para la concertación de las condiciones del proceso consultivo (pre-consulta) y efectuar la consulta previa a las comunidades afectadas, de acuerdo con esta sentencia.
			La ANLA deberá revisar, de acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 3 del Decreto Ley 3573 de 2011 y el artículo 62 de la Ley 99 de 1993, la Resolución 2097 de 2005 por medio del cual se establece y aprueba el Plan de Manejo Ambiental Integral de todo el proyecto minero y sus consecuentes resoluciones; deberá analizar si el PMA vigente es suficiente para hacer frente a la contaminación que se produce por la explotación de carbón y, de haber lugar, modificar, suspender o cancelar la licencia ambiental otorgada al proyecto.
Sentencia T-272/17			
Proyecto Vinculado	Gasoducto Ballenas Barrancabermeja	Expediente	LAM0034
Fuente Acción Judicial	Corte Constitucional	Fecha	28/04/2017
Accionantes	José Agustín Pushaina, en su calidad de autoridad tradicional de la comunidad Guamachito	Accionados	Ministerio del Interior y otros
Fundamento	Vulneración de los derechos fundamentales de su grupo étnico a la consulta previa, al debido proceso administrativo, al medio ambiente y a la igualdad con ocasión de la ampliación de la estación compresora de gas de Hato Nuevo. En relación con esto, la Corte Constitucional estudia las nociones de (i) control ambiental y (ii) justicia ambiental, haciendo énfasis en su dimensión participativa tratándose de grupos étnicos, reiterándose para el efecto la jurisprudencia sobre (iii) el principio de diversidad étnica y cultural, así como sobre (iv) el derecho a la consulta previa.	Disposición	Iniciar un procedimiento administrativo con el fin de verificar y hacer seguimiento a las afirmaciones de la comunidad accionante en relación con la inadecuada operación de la estación compresora de gas de Hatónuevo. En ese sentido, en caso de evidenciarse el desconocimiento de las observaciones ambientales realizadas en el año 2009 y 2016 por la entidad, se deberá examinar también la procedencia de imponer las sanciones contempladas en la Ley 1333 de 2009.
			Dentro de los seis (6) meses siguientes a la notificación de esta Sentencia, realizar una valoración de los impactos ambientales y sociales que ha tenido la construcción, la ampliación y la operación de la estación compresora de gas de Hatónuevo en la comunidad Guamachito del Resguardo Indígena Wayuu Lomamoto y, con base en dicho diagnóstico, determinar si deben ampliarse o no las medidas de compensación social y de mitigación.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Sentencia T302/17			
Proyecto Vinculado	Vincula al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).	Expediente	Vincula al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).
Fuente Acción Judicial	Corte Constitucional	Fecha	08/05/2017
Accionantes	Elson Rafael Rodríguez Beltrán	Accionados	Presidencia de la República, el Ministerio de Salud y Protección Social, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Departamento Administrativo de Prosperidad Social, el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, la Superintendencia Nacional de Salud, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, el Departamento de La Guajira y los municipios de Uribia, Manaure, Riohacha y Maicao.
Fundamento	Proteger los derechos fundamentales a la salud, al agua y a la alimentación de niños y niñas y garantizar la vida digna del pueblo wayuu del departamento de La Guajira. Principalmente se sustenta en la vulneración de derechos fundamentales al desarrollo armónico e integral de las personas menores de edad, al agua, a la salud y a la alimentación de los niños y niñas del pueblo wayúu.	Disposición	La creación de un mecanismo especial de seguimiento y evaluación de las políticas públicas para la superación del estado de cosas inconstitucional en el departamento de la Guajira, orientado al cumplimiento de ocho objetivos mínimos constitucionales. Así mismo, las autoridades, que conservan sus facultades y funciones constitucionales y legales, deben tomar las medidas adecuadas y necesarias para lograr el goce efectivo de los derechos fundamentales de los niños y niñas del pueblo wayúu.
Sentencia T614/19			
Proyecto Vinculado	Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)	Expediente	LAM1094
Fuente Acción Judicial	Corte Constitucional	Fecha	16/12/2019
Accionantes	Mary Luz Uriana Ipuana y Yasmina Uriana, en calidad de integrantes del Resguardo Indígena Provincial.	Accionados	Carbones del Cerrejón Limited, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Salud y Protección Social, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la Agencia Nacional de Minería y la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (Corpoguajira).

Fundamento	La vulneración y el riesgo sobre los derechos como comunidad indígena colindante con la minería de carbón Cerrejón.	Disposición	En el término máximo de (4) meses, contado a partir de la notificación de esta sentencia, implementar un sistema independiente de medición de la calidad del aire en el Resguardo Indígena Provincial y la calidad de agua en las fuentes hídricas que lo abastecen. Este sistema deberá: (i) contar con instrumentos idóneos que midan la calidad de agua y del aire en la zona; (ii) permitir el análisis periódico de la composición química de dicho material; (iii) incluir la supervisión de los instrumentos de medición con un equipo técnico e imparcial con conocimientos especializados en la materia; (iv) garantizar un monitoreo constante de los resultados; (v) ser de público acceso, preferiblemente a través de una plataforma de consulta en tiempo real; y, (vi) emitir señales de alarma a la empresa y a la comunidad cuando se superen los niveles permisibles de contaminación correspondientes.
------------	---	-------------	---

Fuente: ANLA, 2020.

5.1.12. Sentencias de otras Instancias

Sentencia N° 440001—23-33-000-2016-00079-01			
Proyecto Vinculado	Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)	Expediente	LAM1094
Fuente Acción Judicial	Consejo de Estado	Fecha	13/10/2016
Disposición	Ordenar a la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior, a la ANLA y a la empresa Carbones de Cerrejón Limited que adelanten, en lo que a cada una corresponde, un proceso de consulta con la comunidad La Horqueta 2 sobre las formas menos lesivas en que la obra de desviación parcial del Arroyo Bruno se puede conciliar con las condiciones actuales de vida y los futuros intereses de dicha comunidad, consulta que deberá incluir los aspectos que generan la preocupación de la misma; se deberá completar en un período máximo de treinta (30) días hábiles y se sujetará a los parámetros previstos por la normativa que regula dicho proceso y a la jurisprudencia constitucional sobre el tema.	Disposición	Realizar una mesa interinstitucional entre los representantes legales o sus delegados de Nación Ministerio de Interior - Dirección de consulta previa, Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA, IDEAM, Carbones de Cerrejón Limited, ANLA, ANM, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, INCODER, Instituto Agustín Codazzi, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Departamento de La Guajira, municipios de Maicao y Albania, Defensor del Pueblo, Procurador General de la Nación, Contralor General de la República y Servicio Geológico Colombiano con el fin de que, dentro del ejercicio de sus competencias, diseñen un plan que asegure a la comunidad La Horqueta 2 el estudio técnico definitivo sobre la no extinción del recurso hídrico proveniente del arroyo Bruno de acuerdo con las políticas ambientales.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Sentencia N° 44001-22-04-002-2017-00043-00			
Proyecto Vinculado	Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)	Expediente	LAM1094
Fuente Acción Judicial	Tribunal Superior de Riohacha	Fecha	No cuenta con Fallo. Se decreta nulidad de las actuales actuaciones
Fundamento	Acción de tutela presentada por las comunidades Katsaliamina, Kasichon, La Loma y otras. Proyecto “Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina el Cerrejón (áreas integradas)” ordena en su numeral tercero.	Disposición	El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporación Autónoma Regional de la Guajira (CORPOGUAJIRA) y la Agencia Nacional de Licencias Ambientales deberán diseñar un plan estratégico tendiente a verificar si en efecto con la operación del transporte del carbón desde el centro de extracción la Mina hasta su punto de llegada en Puerto Bolívar se producen daños ecológicos que afecten a estas comunidades. En relación con lo anterior, el 1 de agosto de 2017 “se efectuó una reunión con el Grupo Procesos Judiciales del MADS, para iniciar las acciones pertinentes y dar cumplimiento a lo ordenado” (Radicación: 2017060772-2-000) ⁷
Sentencia STC9813-2016			
Proyecto Vinculado	Proyecto minero de explotación de carbón Mina Caypa, en un área de 300 hectáreas, ubicado en el Cerrejón Central, en jurisdicción del municipio de Barrancas, departamento de La Guajira.	Expediente	LAM3491
Fuente Acción Judicial	Sala de Casación Civil de la Corte Suprema de Justicia	Fecha	19/07/2016
Fundamento	Acción de tutela de los consejos comunitarios por la Reivindicación de los Afrodescendientes del Corregimiento de Palomino del municipio de Dibulla y el Afro de Santa Rita de la Sierra Coasorrita de la vereda Santa Rita.	Disposición	La ANLA y CORPOGUAJIRA, en desarrollo de sus funciones de inspección y vigilancia, deberán supervisar in situ en las carreteras nacionales, departamentales y veredales los tractocamiones que transportan carbón resultante de la actividad de explotación de la mina hasta el puerto de exportación de Santa Marta, que permitan hacer un seguimiento a los planes y programas de manejo ambiental, así como a sus programas de emisiones atmosféricas y operaciones en tierra de transporte. La ANLA deberá coordinar con todos los extractores y transportadores de material mineral que movilizan estos recursos por vías destapadas en el trayecto Barrancas-puerto de Santa Marta, la a) instalación de barreras vivas en los sitios críticos de dispersión en el proceso de transformación según informe técnico de CORPOGUAJIRA del 04 de marzo de 2016 y el Auto 2742 de 29 de junio dictado por la ANLA y b) el proceso de limpieza y recolección del material mineral disperso en las vías no pavimentadas y los predios adyacentes, de forma periódica y en condiciones de oportunidad.
Resolución Defensorial N° 065 Crisis Humanitaria de la Guajira 2014			

⁷ Radicado ANLA: 2017060772-2-000 del 03-08-2017.

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

Proyecto Vinculado	No aplica (No vincula a la ANLA)	Expediente	No aplica (No vincula a la ANLA)
Fuente Acción Judicial	Defensoría del Pueblo	Fecha	03/02/2015
Fundamento	<p>Por la crisis humanitaria que tienen los habitantes del departamento de la Guajira, pero en especial el Pueblo Wayuu, en razón a problemáticas del orden social, económico, ambiental y nutricional, y la situación de derechos humanos de la población. En relación con los aspectos ambientales indica la criticidad en el abastecimiento del agua por la disminución del recurso hídrico de los sistemas de almacenamiento y arroyos que proveen a la comunidad; la baja cobertura de saneamiento básico, y un alto nivel de riesgo por la calidad del agua para consumo humano. De igual forma, llama la atención respecto a los proyectos minero-energéticos, y la explotación del subsuelo y su impacto a la dinámica social y ambiental de la región.</p>	Disposición	<p>Solicitar a la Corporación Autónoma Regional de la Guajira -CORPOGUAJIRA-, en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Servicio Geológico Colombiano y la Gobernación, lo siguiente:</p> <p>Se adelanté un plan de trabajo para evaluar la incidencia real de las actividades mineras en la disponibilidad de agua en la Guajira.</p> <p>Entregue un informe en donde se analice el uso del recurso hídrico otorgado a través de las concesiones de agua a los proyectos minero-energéticos, agricultura y ganadería en el departamento.</p> <p>Realice un inventario regional de aguas subterráneas.</p> <p>Formule e implemente planes de manejo de agua subterránea.</p>

Fuente: ANLA, 2020.

5.1.13. Criterios técnicos para futuras evaluaciones y seguimiento de POA en el marco del licenciamiento ambiental para el medio socioeconómico.

Situación evidenciada	Requerimiento
<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de la información reportada en los últimos conceptos técnicos de seguimiento disponibles y el registro de Quejas al Trámite, Denuncias Ambientales y Solicitudes de Información (QUEDASI) para el período 2018-2020, se identificaron que de los veinticinco (25) Proyectos Obras o Actividades (POA) que se localizan en el área de estudio, en el último concepto de seguimiento de ocho (8) POA's, se registró alguna situación de inconformidad o QUEDASI, donde se identificaron diversos factores que pueden motivar la conflictividad socio ambiental o que se relacionan con posibles afectaciones ambientales.</p> <p>Por tal razón, se requiere para las siguientes visitas de seguimiento y control ambiental, verificar la atención a las diferentes QUEDASI manifestadas por los actores, así como, tener en cuenta los aspectos de sensibilidad social.</p>	<p>Para el proyecto del sector de infraestructura LAM2619:</p> <p>Verificar a través de acercamientos con los representantes de las Asociaciones de Pescadores Artesanales el cumplimiento de los programas del Plan de Gestión y Desarrollo Social que fue propuesto por la Empresa durante el proceso de licenciamiento ambiental y acogido por la licencia ambiental del proyecto que son de obligatorio cumplimiento; y de ser necesario verificar que la empresa presente en el próximo Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA) los respectivos soportes que la sustenten.</p> <p>Durante los acercamientos y entrevistas a los diferentes actores estratégicos de área de influencia del proyecto, verificar el desarrollo de las actividades de información dirigidas a las autoridades y comunidad del municipio de Dibulla, y verificar que la empresa presente en el próximo Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA), los registros que evidencien la programación y gestión desarrollada, puntualmente referidas a: 1) Informar a la comunidad de Mingueo requiere claridad respecto a los programas del PMA dirigidos a la comunidad y su implementación. 2) Informar a los pescadores artesanales, respecto a las medidas de manejo que se encuentran establecidas al proyecto para su gremio y para atender el impacto de afectación a zonas húmedas y la disposición del material de dragado e 3) Informar a la Personería y la comunidad de Mingueo acerca de la licencia ambiental del proyecto y las obligaciones que se encuentran establecidas para la intervención con las comunidades del área de influencia.</p> <p>Teniendo en cuenta la queja manifestada por los líderes del Barrio 20 de enero, relacionada con la emisión de material particulado en el momento de cargue de los buques, se requiere verificar si dicha situación persiste y se cuenta con información precisa para reportarlo inmediatamente y realizar la verificación respectiva.</p> <p>Teniendo en cuenta la queja manifestada por habitantes de las comunidades cercanas a las zonas portuarias, quienes afirmaron que se está realizando lavado de tractomulas que descargan carbón, fuera de las instalaciones portuarias en lavaderos ubicados sobre la vía que no se encuentran autorizados, incumpliendo el compromiso de realizar el lavado al interior de las instalaciones. Verificar al respecto, si dicha situación persiste y se cuenta con información precisa acerca de los casos que se han presentado, donde se tenga registro de la fecha, hora, placas y en lo posible fotografía del evento para reportarlo inmediatamente y realizar la verificación respectiva.</p>

Situación evidenciada	Requerimiento
<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de la información reportada en los últimos conceptos técnicos de seguimiento disponibles y el registro de Quejas al Trámite, Denuncias Ambientales y Solicitudes de Información (QUEDASI) para el período 2018-2020, se identificaron que de los veinticinco (25) Proyectos Obras o Actividades (POA) que se localizan en el área de estudio, en el último concepto de seguimiento de ocho (8) POA's, se registró alguna situación de inconformidad o QUEDASI, donde se identificaron diversos factores que pueden motivar la conflictividad socio ambiental o que se relacionan con posibles afectaciones ambientales.</p> <p>Por tal razón, se requiere para las siguientes visitas de seguimiento y control ambiental, verificar la atención a las diferentes QUEDASI manifestadas por los actores, así como, tener en cuenta los aspectos de sensibilidad social.</p>	<p>Para el proyecto del sector de hidrocarburos LAM0034:</p> <p>Teniendo en cuenta la situación manifestada por los líderes del clan Epinayu, pertenecientes a la comunidad Murralein, refieren que por las lluvias ocurridas en el PK 5+400, la tubería quedo expuesta y susceptible de sufrir algún daño, por lo cual, se requiere verificar que la empresa haya atendido esta queja y verificar en el próximo ICA la evidencia documental de las acciones realizadas para atenderla y el manejo dado, con los respectivos soportes que la sustenten.</p> <p>Verificar el cumplimiento en la realización de los procesos de capacitación y formación en lengua wuayunaiki en temas ambientales y de gestión del riesgo dirigido a la población adulta de la comunidad indígena Wuayuú de Wayenetamama (Riohacaha) y Guamachito (Hatónuevo), teniendo en cuenta su cosmovisión, su cultura y su lenguaje y verificar que la empresa presente en el próximo ICA, la evidencia documental de la realización de los talleres, con los respectivos soportes que la sustenten, (material didáctico utilizado, metodología utilizada, registros de asistencia, registro fotográfico).</p> <p>Teniendo en cuenta la queja manifestada por la comunidad, se requiere verificar el cumplimiento en la socialización de los resultados de los requerimientos establecido por la ANLA en el Acta 5 del 20 de marzo de 2019 con los representantes de las autoridades tradicionales de Guamachito y habitantes de esta rancharía.</p> <p>De acuerdo con la información registrada en el ICA 13, se identifican varias quejas pendientes por atender. Por lo cual, se requiere que la sociedad presente en el próximo ICA evidencia documental que permitan verificar a esta Autoridad la gestión realizada y darle cumplimiento al Programa de Manejo de Impactos Sociales del Proyecto</p>
	<p>Para el proyecto del sector de hidrocarburos LAM0241:</p> <p>Teniendo en cuenta la queja manifestada por los líderes del Barrio La Esperanza, quienes refirieron la generación de procesos de socavación por agua y arroyos donde se encuentra la tubería del proyecto, se requiere verificar a través de acercamientos con los líderes, si dicha situación persiste y se cuenta con información precisa para reportarlo inmediatamente y realizar la verificación respectiva.</p> <p>Desde el componente social se identificó a lo largo del corredor del gasoducto múltiples invasiones y construcciones que ocupan el derecho de vía y por tanto representan un riesgo y la necesidad de efectuar un manejo social especial al momento en que se requieran realizar intervenciones, recubrimientos y/o mantenimientos sobre la infraestructura actual. De igual manera, se considera necesario la continuidad en el relacionamiento y trabajo con las comunidades del área en materia de prevención del riesgo y divulgación de las medidas a tomar en caso de emergencia. Además del trabajo mancomunado con las autoridades municipales para evitar nuevas ocupaciones sobre el área del derecho de vía.</p>
	<p>Para el proyecto del sector de hidrocarburos LAM1802:</p> <p>Teniendo en cuenta la queja manifestada por la comunidad del área de influencia del proyecto, se requiere verificar durante la visita de seguimiento y control ambiental, la atención de las PQRS interpuestas respecto a los temas de ruido y generación de olores que de acuerdo por lo manifestado por la comunidad, son perceptibles con alguna periodicidad; se deberá verificar que la Empresa en los sucesivos ICA´s reporte de manera desagregada las peticiones, quejas y reclamos para la Estación Compresora de Gas Palomino, así como, su respectivo análisis.</p>

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Situación evidenciada	Requerimiento
<p>De acuerdo con los resultados de la revisión de la información reportada en los últimos conceptos técnicos de seguimiento disponibles y el registro de Quejas al Trámite, Denuncias Ambientales y Solicitudes de Información (QUEDASI) para el período 2018-2020, se identificaron que de los veinticinco (25) Proyectos Obras o Actividades (POA) que se localizan en el área de estudio, en el último concepto de seguimiento de ocho (8) POA's, se registró alguna situación de inconformidad o QUEDASI, donde se identificaron diversos factores que pueden motivar la conflictividad socio ambiental o que se relacionan con posibles afectaciones ambientales.</p> <p>Por tal razón, se requiere para las siguientes visitas de seguimiento y control ambiental, verificar la atención a las diferentes QUEDASI manifestadas por los actores, así como, tener en cuenta los aspectos de sensibilidad social.</p>	<p>Para el proyecto del sector de hidrocarburos LAV0045-13:</p> <p>Verificar a través de acercamiento con Autoridades Indígenas pertenecientes al Resguardo Wayuu de la Alta y Media Guajira, la realización de la aspersión de agua tres veces al día en las vías cercanas a la comunidad, con el objetivo de atender la queja interpuesta relacionada con la afectación por el material particulado que se genera por el tránsito de vehículos, maquinaria, tractomulas y camionetas que son utilizadas por la Empresa.</p> <p>Considerando que las autoridades Indígenas, refieren que respecto a los otros programas del PMA no se han implementado debido que las actividades iniciaron en octubre de 2017 y se han presentado bloqueos por parte de algunas comunidades que impidieron el normal desarrollo del proyecto, verificar que la Empresa presente en el próximo Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA), los soportes que permita verificar a esta Autoridad el cumplimiento de las actividades desarrolladas para dar cumplimiento a los programas establecidos en el PMA para el componente socioeconómico.</p>
	<p>Para el proyecto del sector de energía LAM0758:</p> <p>Durante los acercamientos y entrevistas a los diferentes actores estratégicos de área de influencia del proyecto, verificar el conocimiento de las actividades del PMA, así como, la efectiva realización de los espacios de información y participación.</p> <p>Teniendo en cuenta la queja manifestada por la comunidad en la cual refieren desconocimiento del Sistema de Atención de PQRS, se requiere verificar la evidencia documental relacionada con establecer un mecanismo claro y efectivo de atención a quejas, preguntas y reclamos para las comunidades y Autoridades Municipales del área de influencia del proyecto y establecer fechas, lugar y persona encargada de la atención a comunidades e informar en el próximo ICA.</p>
	<p>Para el proyecto del sector de energía LAM1179:</p> <p>Dadas las constantes manifestaciones de afectaciones a los cultivos y demás infraestructura social, atribuidas al manejo del Carbón en la Central "Teremoguajira" y levantamiento de material particulado por la movilización de maquinaria, se requiere verifica que las evidencias documentales relacionadas con la estrategia de Información a la comunidad donde se incluya además de la divulgación de Plan de Gestión Social de Termoguajira, la socialización de información relevante para la comunidad y las actividades de recepción trámite y solución a quejas, inquietudes y solicitudes comunitarias.</p> <p>Verificar el cumplimiento de la obligación establecida en la Resolución 946 del 4 de agosto de 2015, referente con el monitoreo del suelo de los predios vecinos, en atención a la queja interpuesta por un miembro de la comunidad cercana e informar la gestión a la Administración Municipal de Dibulla a través de los respectivos acercamientos que se realicen durante la visita de seguimiento y control ambiental.</p>
	<p>Para el proyecto del sector de minería LAM1094:</p> <p>Realizar el seguimiento a la atención de las diferentes PQRS interpuestas por La Asociación AIWA en el marco de los espacios participativos de la Consulta Previa que ordenó la Sentencia T-704, como espacio garante para la toma de decisiones comunitarias, considerando principalmente la queja manifestada en cuanto a las obras de desvío del Arroyo Guayacanal para evitar afectaciones en el terraplén de la vía férrea que según lo manifestado por los habitantes, ha generado socavación e inundaciones a las comunidades aguas abajo.</p>

Situación evidenciada	Requerimiento
	<p>Para el proyecto del sector de minería LAM3491:</p> <p>La Sociedad informó que se ha realizado la socialización del cronograma de actividades previstas para la infraestructura vial. Por lo cual, se requiere verificar que dicha información (Soportes documentales) sea presentada en el próximo ICA a esta Autoridad para su correspondiente seguimiento.</p>
<p>El nivel de sensibilidad social asociado a la localización de las denuncias ambientales por municipio, siendo una sensibilidad baja en los municipios sin denuncias, media para los que presentan una denuncia, alta para los que presentan 2 y muy alta para los que presentan más de dos denuncias.</p>	<p>Proyectos cuya área de influencia incluya el municipio de Hatonuevo, Barrancas Uribia o Manaure:</p> <p>De acuerdo con la revisión de las denuncias ambientales en el área de estudio, se identifica una sensibilidad social muy alta en los municipios de Hatonuevo y Barrancas y una sensibilidad alta en Uribia, donde las denuncias se encuentran asociadas al sector de minería. Finalmente, en sensibilidad media se encuentra el municipio de Manaure donde las denuncias se encuentran asociadas al sector de hidrocarburos. A nivel general, se deberá priorizar el seguimiento por parte de la ANLA de los proyectos cuya área de influencia incluyan a los municipios de Hatonuevo, Barrancas, Uribia y Manaure.</p>
<p>En términos de presencia de comunidades étnicas, el territorio de la ZH Caribe-Guajira es un territorio multilingüe y pluricultural. En primer lugar, se encuentran cinco grupos étnicos (los Wayuu o Guajiros, los kinqui, los Ika, lo kogui y los Wiwa); en segundo lugar, se identifican treinta y dos (32) comunidades indígenas, con una población proyectada a 2018 de 336.997 personas, de las cuales el 86,95% se localizan específicamente en el departamento de la Guajira; y en tercer lugar se encuentra el mayor grupo étnico poblacional del país: los wayuu.</p>	<p>Esta particularidad de presencia de grupos étnicos se convierte en un aspecto de sensibilidad para el desarrollo de proyectos, en razón a la confluencia e intervención de sus territorios. Por lo cual, es necesario que para los nuevos proyectos a licenciar se verifique que el solicitante presente el pronunciamiento de la Autoridad de Consulta Previa, sobre la presencia o no de comunidades étnicas, así como, la información que permita establecer, de acuerdo con las nociones de territorialidad y hábitat desarrolladas por la jurisprudencia de la Corte Constitucional, la presencia de las comunidades étnicas y territorios donde se desarrollan usos y costumbres que se puedan afectar de manera directa por el POA, según lo establecido en la Directiva 10 de 2013.</p> <p>En cuanto a las comunidades étnicas, cuando de conformidad con las certificaciones emitidas por la(s) entidad(es) competente(s), en el área de intervención del proyecto se registre presencia de las mismas, se deben verificar que el usuario incluya mecanismos de participación, teniendo en cuenta lo establecido para tal fin en la normativa vigente, especialmente la relacionada con el procedimiento de consultas previas.</p>

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Situación evidenciada	Requerimiento
Los municipios de Dibulla, Manaure, Fonseca, y San Juan del Cesar en la Guajira; Valledupar y Pueblo Bello en Cesar y Santa Marta en Magdalena. que conforman la ZH Caribe-Guajira se encuentran priorizados para la elaboración de los Planes de Desarrollo Territorial (PDET) y la elaboración del Plan de Acción para la Transformación Regional de la Subregión Sierra Nevada de Santa Marta,	En este sentido es relevante tener en cuenta los planes que se formulen en este territorio para la toma de decisiones de la entidad, en la medida que se están consolidando las líneas estratégicas que orientarán la transformación rural con acciones de desarrollo regional en el transcurso de los próximos diez años.
La no inclusión de comunidades étnicas en procesos de consulta previa ha conllevado a la interposición de acciones de tutela y el fallo de sentencias por parte de diferentes instancias judiciales; en respuesta a dichas acciones la entidad ha respondido de manera expedita en el marco de sus competencias.	Continuar con el desarrollo de las acciones propuestas y complementarias formuladas desde las competencias de la Autoridad, en el marco de las sentencias que la involucran para garantizar el cumplimiento de las disposiciones establecidas.

Fuente: ANLA, 2020.

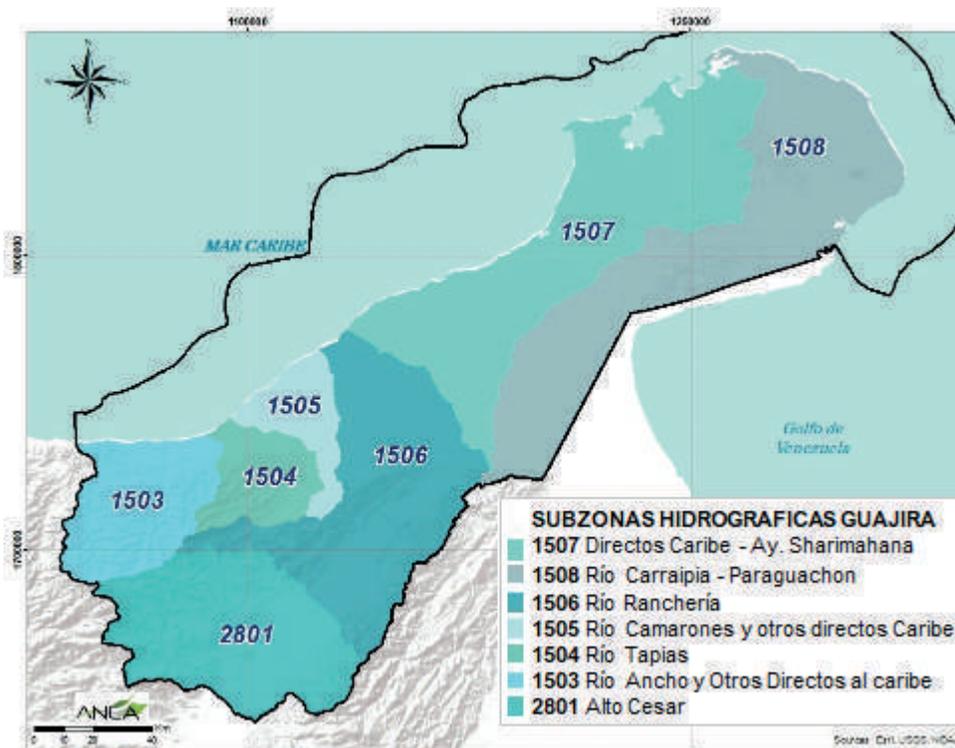
5.2. MEDIO ABIÓTICO

5.2.1. COMPONENTE HÍDRICO SUPERFICIAL

5.2.1.1. Descripción zona de estudio

El área de estudio definida para el Reporte de Alertas Guajira está conformada por 7 subzonas hidrográficas (Figura 26), a saber: Directos Caribe Arroyo Shanmahana Alta Guajira; Río Carraipía Paraguachón, Directos al Golfo Maracaibo; Río Camarones y otros directos Caribe; Río Ranchería; Río Tapias; Río Ancho, otros Directos Caribe y Alto Cesar.

Figura 26. Subzonas hidrográficas que conforman la ZH Caribe Guajira



Fuente: Adaptado de IDEAM, 2020.

De acuerdo con el Plan de Gestión Ambiental Regional (Corpoguajira, 2009) la hidrografía del departamento se describe a partir de las principales cuencas en que se divide el territorio, siendo las cuencas César y Ranchería las dos corrientes más importantes del departamento, tanto por su longitud y caudal (Río César longitud 48 km en el departamento de la Guajira y Río Ranchería tiene un recorrido total de 223 km), como por la importancia económica de sus valles.

Nacen en la Sierra Nevada de Santa Marta y corren en direcciones opuestas, el río Cesar desemboca en la ciénaga Zapatosa al sudoeste, formando parte de la gran cuenca del río Magdalena, y el río Ranchería desemboca en el mar Caribe, al noroeste, antes de llegar a Riohacha se bifurca, y conforma un delta que se conoce como Valle de los Cangrejos.

La cuenca del Río Camarones-Tomarrazón presenta una singular importancia ya que constituye la fuente de aguas continentales para la laguna de Navío Quebrado, “Cuerpos de agua de alto valor ecológico y parte integral del Santuario y Flora Los Flamencos” ubicado en el corregimiento de Camarones, municipio de Riohacha. Su cauce principal es de 78,5 km de longitud. La cuenca está formada por la zona del río Tomarrazón en la parte alta, los arroyos Galán, Barbacoas y Arenas en la zona media, y la parte plana en donde se localiza su desembocadura surtiendo a la laguna Navío Quebrado o Camarones.

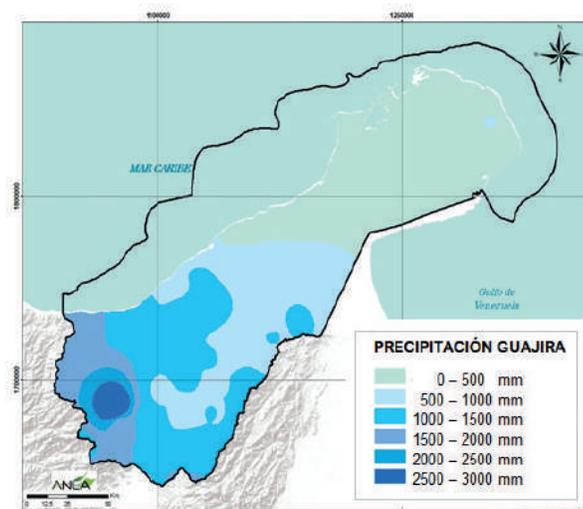
5.2.1.2. Características climáticas

De acuerdo con la descripción del Atlas Ambiental del Departamento de la Guajira (Corpoguajira, 2014) el clima en el departamento depende de eventos astronómicos y geográficos muy marcados que generan ambientes climáticos contrastantes; el movimiento de las corrientes marinas cálidas en la costa Norte, la intensidad de los vientos alisios del noreste, aunado a la presencia de cadenas montañosas en el sur que detienen los vientos, han producido una gran diversidad de climas dependiendo de la altura, que se caracterizan primero por ser muy cálidos y secos en la mayor parte de su extensión y por ser muy constantes y con pocas variaciones dentro del año.

Comportamiento de la precipitación

Mediante información obtenida en el Atlas Climatológico de Colombia se observa la variación en la precipitación media multianual para un periodo de estudio de 1978 a 2012 en la Región Caribe Guajira, como se puede evidenciar en la Figura 27 y teniendo en cuenta las características geográficas y morfológicas de la región, el comportamiento de la precipitación está regido por los movimientos de los vientos ya que a su paso por las serranías bajas del norte y por las grandes planicies, se generan acentuadas condiciones de sequedad y aridez (Corpoguajira, 2014) a, lo cual hace que para la Alta Guajira se presenten valores de precipitación inferiores a 500 mm y menos, los cuales incrementan hacia la parte media baja donde se alcanzan precipitaciones entre 500 mm a 1500 mm, situación que cambia hacia la zona de la Sierra Nevada de Santa Marta, ya que al encontrarse de frente con las cadenas montañosas, se generan condiciones de mayor precipitación en donde la pluviosidad aumenta con promedios que oscilan entre 1500 mm a 3000 mm.

Figura 27. Precipitación media multianual Región Caribe Guajira (1978 – 2012).



Fuente: Adaptado de Atlas climatológico, IDEAM, 2020.

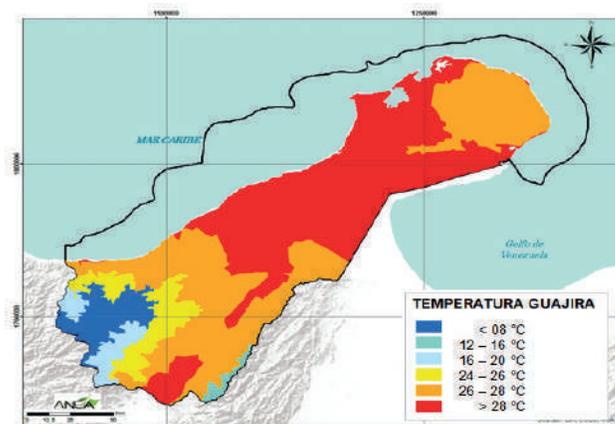
La región caribe Guajira presenta un comportamiento bimodal (caracterizado por dos periodos de precipitación y dos periodos secos), con una época de lluvias que inicia en el mes de septiembre y se extiende hasta los meses de noviembre y diciembre, en este último mes empieza a disminuir la precipitación y se inicia la época de estiaje que comprende los meses de enero a abril, para este mes soplan los vientos alisios con gran intensidad, lo cual corresponde a una estación de lluvia en mayo, mes al que le sigue un periodo de sequía, caracterizado por viento continuo que despeja la cobertura de nubes y disminuye la precipitación de la zona.

Comportamiento de la Temperatura

De acuerdo con la descripción climática del IDEAM (2018), la Guajira se caracteriza por ser la zona más seca de Colombia, lo cual se ve influenciado por la localización del departamento en la Zona de Confluencia Intertropical – ZCIT. Su clima es cálido, seco e inhóspito y los promedios de temperatura oscilan entre 22°C y 30°C, con temperaturas máximas que alcanzan los 42°C.

Como se observa en la Figura 28, hacia la zona sur que corresponde a los límites con Magdalena y César, donde se encuentra la Sierra Nevada de Santa Marta, se presentan temperaturas inferiores a los 8°C, situación que va incrementando hacia la zona norte del área de estudio, donde se presentan temperaturas superiores a los 26°C.

Figura 28. Temperatura media multianual Región Caribe Guajira (1978 – 2010).



Fuente: Adaptado de Atlas climatológico, IDEAM, 2020.

5.2.1.3. Índices hidrológicos

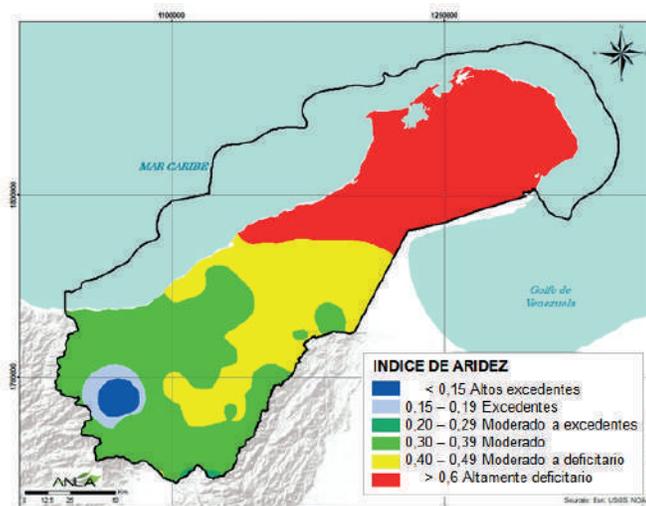
Índice de aridez

De acuerdo con la definición del Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2019), el índice de aridez (IA) es un indicador que califica cualitativamente las condiciones naturales de aridez, midiendo el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región determinada.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

La Figura 29 muestra los grados de excedencia o déficit de agua en las diversas zonas de la Región Caribe Guajira para una condición promedio anual, en donde se observa hacia la zona norte del área de estudio una categoría que indica una condición “Altamente deficitaria”, lo que equivale a un gran déficit de agua a largo plazo, para la zona media de la región el indicador presenta una categoría “Moderada a deficitaria”, condiciones que mejoran hacia la zona sur del área de estudio, indicandi condiciones moderadas a altas excedencias de agua en la zona de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Figura 29. Distribución espacial del Índice de Aridez en la Región Caribe Guajira.



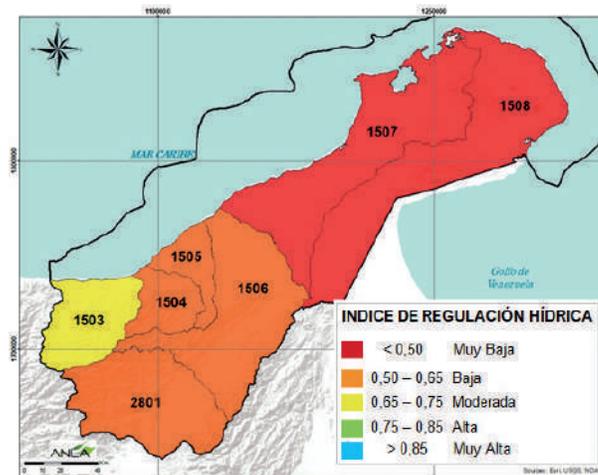
Fuente: Adaptado de Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2019)

Índice de retención y regulación hídrica (IRH)

De acuerdo con la definición del IDEAM (IDEAM, 2014b), el índice de retención y regulación hídrica tiene como finalidad representar la regulación de agua, señalando aquellas zonas que tienen condiciones más estables de escurrimiento y de regulación de caudales, evidenciando también con la curva de duración de caudales medios diarios la proporción de ocurrencia de los caudales altos y bajos.

Como puede evidenciarse en la Figura 30, el IRH calculado por el Estudio Nacional del Agua ENA 2018, representa condiciones de retención de humedad en las cuencas y duración de caudales muy baja para la zona Alta de la Guajira, baja para la media Guajira y Moderada para la zona sur del área de estudio, representando esta zona del país como la más afectada en condiciones de más baja regulación.

Figura 30. Índice de retención y regulación Hídrica Región Caribe Guajira.



Fuente: Adaptado de Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2019)

Índice de uso del agua (IUA)

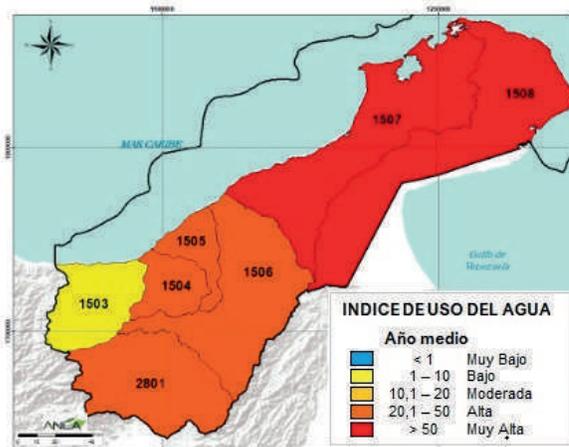
De acuerdo con la definición del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2008), el índice de uso del agua (IUA) corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en relación con la oferta hídrica superficial disponible.

En el análisis presentado en el Estudio Nacional del Agua, ENA 2018, para año medio y seco, se observa el siguiente comportamiento para la región de la Guajira: El índice IUA para año medio (Figura 31) indica que la demanda de los sectores usuarios en año medio es muy alta y el agua disponible en la zona de la Alta Guajira no es suficiente para abastecer las necesidades de sus usuarios, situación que es diferente para la media Guajira y la zona sur del área de estudio, en la cual se presenta una demanda moderada y alta de los sectores respecto a la disponibilidad hídrica. El IUA para año seco (Figura 32) indica condiciones Altas y Muy Altas respecto a la demanda usuaria vs la oferta hídrica disponible en la zona.

Es Válido aclarar que este índice se calcula solo para fuentes hídricas superficiales y no incluye en la oferta la disponibilidad de aguas subterráneas.

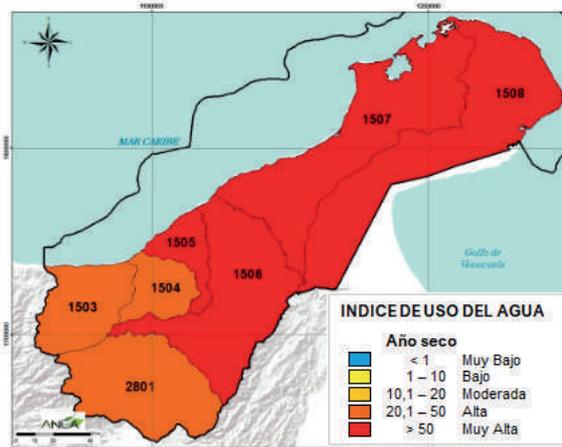
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 31. Índice de Uso del Agua - Año medio. Región Caribe Guajira.



Fuente: Adaptado de Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2019)

Figura 32 Índice de Uso del Agua - Año seco. Región Caribe Guajira.



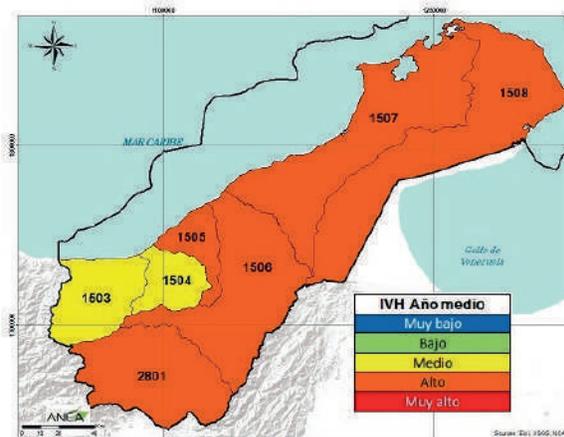
Fuente: Adaptado de Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2019)

Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH)

De acuerdo con la definición del IDEAM (IDEAM, 2016), el Índice de Vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico representa las zonas que por el uso y la regulación del agua, tienen una mayor o menor fragilidad ante diversas condiciones, como variabilidad climática, intensificación de amenazas, aumento en la demanda de agua o degradación de la cuenca.

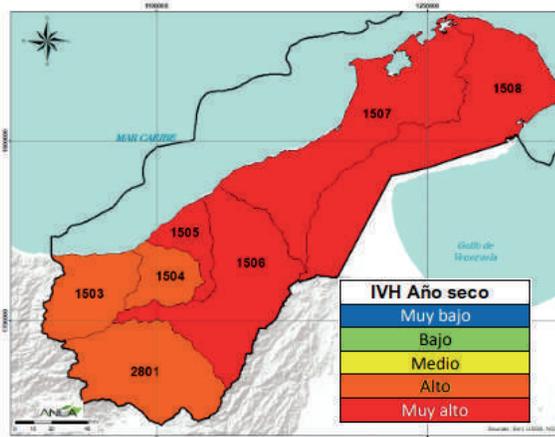
Respecto al análisis presentado en el Estudio Nacional del Agua, ENA 2018, para año medio y seco, se observa el siguiente comportamiento para la región de la Guajira: El índice IVH para año medio (Figura 33) indica condiciones de vulnerabilidad Moderada y Alta, lo cual establece que sumado a las condiciones de poca disponibilidad hídrica superficial en la región, la baja retención de humedad y la alta demanda hace de esta zona una de las más vulnerables del país al desabastecimiento hídrico. El IVH para año seco (Figura 34) indica condiciones Altas y Muy Altas de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico, evidenciando la limitación del recurso hídrico en esta zona, sumado a las variables meteorológicas, hídricas, socioeconómicas y culturales.

Figura 33. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico. Año medio Guajira.



Fuente: Adaptado de Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2019)

Figura 34. Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico. Año seco Guajira.

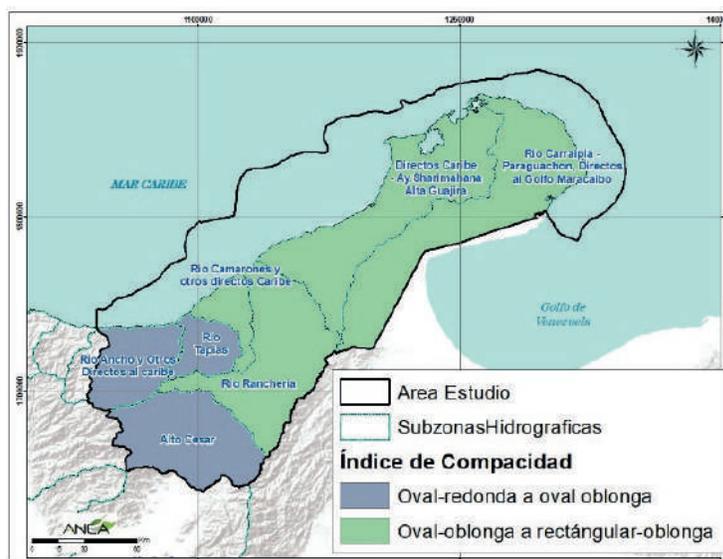


Fuente: Adaptado de Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2019)

Morfometría

Con el fin de interpretar y predecir ciertos comportamientos hidrológicos y de torrencialidad en las cuencas, se realizó un análisis de parámetros morfométricos. A continuación, en la Figura 35, Figura 36 y Figura 37 se presenta la cuantificación por subzona del coeficiente de compacidad, la densidad de drenaje y el índice de alargamiento.

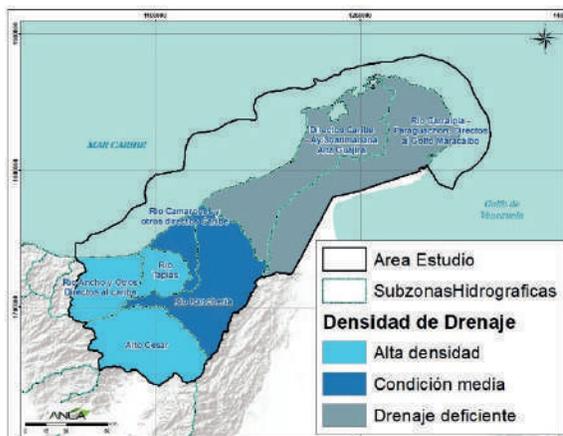
Figura 35 Coeficiente de compacidad



Fuente: ANLA, 2020

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 36 Densidad de drenaje



Fuente. ANLA, 2020

Figura 37 Índice de alargamiento



Fuente. ANLA, 2020

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede afirmar que, en la SZH 1503 “Río Ancho y Otros Directos al Caribe” se presenta una forma oval-redonda a oval-oblonga con una tendencia media a presentar eventos de avenidas torrenciales debido a su conformación ligeramente achatada con un cauce principal corto, y tiene una alta capacidad de drenaje. La SZH 1504 “Río Tapias” tiene también una configuración oval-redonda a oval-oblonga que coincide con una forma ligeramente achatada, con baja susceptibilidad a avenidas torrenciales y una alta densidad de drenaje. En cuanto a las SZH 1505 “Río Camarones y otros directos Caribe” y 1506 “Río Camarones y otros directos Caribe” tienen una forma oval-oblonga a rectangular-oblonga que se evidencia en una característica alargada, lo que genera baja susceptibilidad en generar avenidas torrenciales, pero con una capacidad medida de drenaje. En referencia a la SZH 1507 “Directos Caribe - Ay. Sharimahana Alta Guajira” y 1508 “Río Carraipia - Paraguachon, Directos al Golfo Maracaibo”, ambas son cuencas oval-oblonga a rectangular-oblonga, coincidente con su localización geográfica al ubicarse ambas en el extremo norte de la zona de estudio, sin embargo, estas SZH presentan una forma achatada respecto al patrón de drenaje, presentando cauces cortos y por tanto, una deficiente capacidad de drenaje. Finalmente, la SZH 2801 “Alto Cesar” tiene una forma oval-redonda a oval-oblonga, ligeramente achatada con una capacidad media de generar peligros de torrencialidad pero con una alta densidad de drenaje, es decir, una SZH bien drenada.

5.2.1.5. Instrumentos de planificación

La Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA), ha desarrollado en su jurisdicción una serie de documentos de planificación, monitoreo y vigilancia del uso, manejo y disposición del recurso hídrico. A continuación, en la tabla 6 se describen los instrumentos de ordenación del recurso hídrico superficial vigentes que se encuentran en el área de estudio.

Tabla 6. Documentos de planificación del recurso hídrico superficial en el área de jurisdicción de CORPOGUAJIRA

Tipo de reglamentación	Cuerpo de agua	Número acto administrativo
Planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH)	Río Ranchería	Resolución 01057 de 2012
	Río Carraipía	Resolución 01077 de 2012
	Río Camarones	Resolución 01078 de 2012
	Río Alto Cesar	Resolución 1615 de 2013
	Río Camarones, Río Palomino, Río Tapias, Río Carraipía, Río Ranchería, Río Alto Cesar, Río Jerez, Río Cañas, Río Ancho, Mar Caribe (en los tramos Manaure, Ballenas, Riohacha, Termogujira y La Punta)	Resolución 01319 del 17 de junio de 2016
Reglamentación de caudales sobre corrientes hídricas superficiales	Río Cañas y sus afluentes	Resolución 01094 del 20 de mayo de 2011
	Río Jerez y sus afluentes	Resolución 01095 del 20 de mayo de 2011
	Río Tapias	Resolución 01096 del 20 de mayo de 2011
	Río Tapias	Resolución 2177 del 3 de noviembre de 2017*
	Río Cesar y sus afluentes	Resolución 0232 del 25 de febrero de 2011
	Río Ranchería y sus principales afluentes	Resolución 1725 del 18 de diciembre de 2012
Reglamentación de vertimientos, cargas máximas permisibles	Arroyo Bajero, Río Camarones, Ciénaga Navío Quebrado, Río Palomino, Río Tapias, Río Carraipía, Río Ranchería, Acequia, Arroyo La Quebrada, Arroyo Perseguido, Arroyo Tabaco, Arroyo Bruno, Quebrada Moreno, Río Alto Cesar, Río El Molino, Río Villanueva, Río Mocho, Río Marquezote, Arroyo La Jagua, Río Jerez, Río Cañas, Río Ancho, Mar Caribe (en la frontera Uribia-Manaure, Pájaro-Manaure, desembocadura río Ranchería, muelle Riohacha, frente a Puerto Brisa), Laguna Mamavita, Arroyo Majayutpana, Arroyo Kutanamana, Arroyo Masteban y Arroyo La Quebrada	Resolución No. 3508 del 16 de diciembre de 2019
Planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA)	Cuenca del río Camarones-Tomarrazón	Acuerdo 004 de 2008
	Cuenca del río Tapias	Acuerdo 004 del 28 de julio de 2011
	Cuenca del río Ranchería	Acuerdo 004 del 29 de julio de 2011
	Cuenca alta y media del río Carraipía	Resolución 000913 del 28 de abril de 2009

* Modifica la Resolución 01096 del 20 de mayo de 2012 en beneficio de la empresa LA MACUIRA INVERSIONES Y CONSTRUCCIONES S.A

Fuente. ANLA, 2020

5.2.1.6. Demanda, uso y aprovechamiento del recurso hídrico superficial

Concesiones de agua superficial

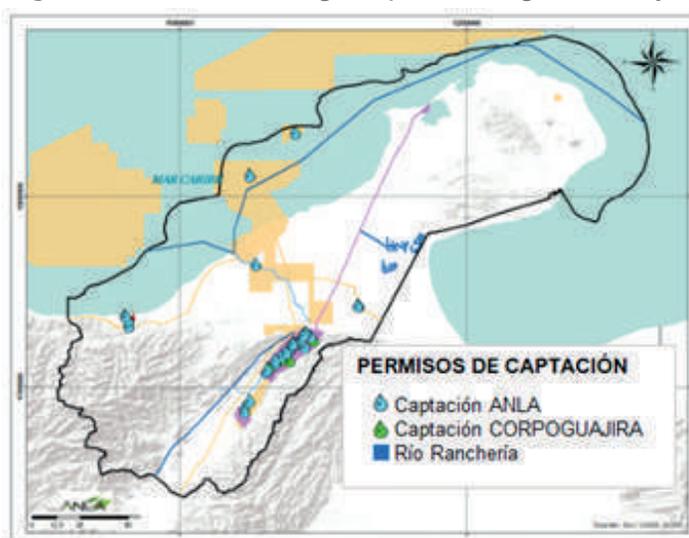
Con base en la revisión efectuada, de los 26 proyectos de competencia de la ANLA en la Región Caribe Guajira se identificó que, en diez (10) proyectos (Figura 38) se registran permisos

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

En los últimos años se han otorgado 14 permisos de concesión de aguas superficiales y en dos (2) se otorgaron permisos de concesión de agua de mar autorizados por la ANLA o en su momento por el Ministerio de Ambiente (Hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS) con un caudal total otorgado de 141,83 L/s y 91756.83 L/s respectivamente, y dos (2) proyectos cuentan con permisos de concesión de aguas otorgados por CORPOGUAJIRA con un caudal total otorgado de 566 L/s.

En la Tabla 7, se presentan los proyectos que cuentan con concesión de agua superficial otorgados por ANLA:

Figura 38. Concesiones de Agua Superficial otorgadas en Guajira.



Fuente. ANLA, 2020.

En la Tabla 7, se presentan los proyectos que cuentan con concesión de agua superficial otorgados por ANLA:

Tabla 7. Concesiones de agua superficial otorgadas por ANLA en Guajira

EXPEDIENTE	CONCESIONES OTORGADAS POR ANLA		
	Número de Captaciones	Caudal Otorgado	Uso
LAM3256	2	6	Doméstico e Industrial
LAM3269	4	3	Doméstico e Industrial
LAV0045-13	2	4	
LAV0069-13	1	1.45	Doméstico e Industrial
LAM3406	4	48	Industrial
LAM3491	1	5	Doméstico e Industrial
LAV0007-12	1	5.34	Doméstico e Industrial

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

CONCESIONES OTORGADAS POR ANLA			
EXPEDIENTE	Número de Captaciones	Caudal Otorgado	Uso
LAM1179	1	24	Industrial
LAM5901	1	1.85	Doméstico
LAM2619	1	43.19	Doméstico e Industrial
TOTAL	18	141.83	
CONCESIÓN AGUA MAR ANLA			
EXPEDIENTE	Número de Captaciones	Caudal Otorgado	USO
LAM5901	3	91750	Doméstico e Industrial
LAM3631	1	6.83	Industrial
TOTAL	4	91756.83	

Fuente. ANLA, 2020.

Como se puede observar en la Figura 39, los proyectos que cuentan con un mayor porcentaje de caudal concesionado son el LAM3406 correspondiente al proyecto Gasoducto Ballenas y el LAM2619 Puerto Multipropósito Brisa.

En la Tabla 8, se presentan los proyectos licenciados por ANLA que cuentan con concesión de agua superficial otorgada por la autoridad autónoma regional:

Figura 39. Concesiones otorgadas por ANLA en el área de estudio



Fuente. ANLA, 2020.

Tabla 8. Concesiones de agua superficial otorgadas por CORPOGUAJIRA a proyectos licenciados por ANLA

PERMISOS CORPORACIÓN A PROYECTOS ANLA			
EXPEDIENTE	Número de Captaciones	CAUDAL OTORGADO L/s	USO
LAM1094	19	555	Doméstico e Industrial
LAM3491	1	11	Doméstico e Industrial

Fuente. ANLA, 2020.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Como se puede observar en la Figura 40, el proyecto licenciado por ANLA que cuenta con un mayor porcentaje de caudal concesionado por la corporación, equivalente a 555 L/s, es el LAM1094 correspondiente al proyecto Carbones del Cerrejón.

Figura 40. Captaciones otorgadas por la corporación a proyectos licenciados por ANLA



Fuente. ANLA, 2020.

Como se puede evidenciar en la Figura 41, las principales fuentes hídricas sobre las que se otorgaron permisos de concesión de agua superficial son el Río Ranchería con un total de 12 captaciones y un caudal otorgado de 495 L/s, sobre el mar caribe se tienen 4 concesiones otorgadas con un caudal de 40,97 L/s.

Figura 41. Fuentes hídricas otorgadas sobre fpor ANLA en el área de estudio



Fuente. ANLA, 2020.

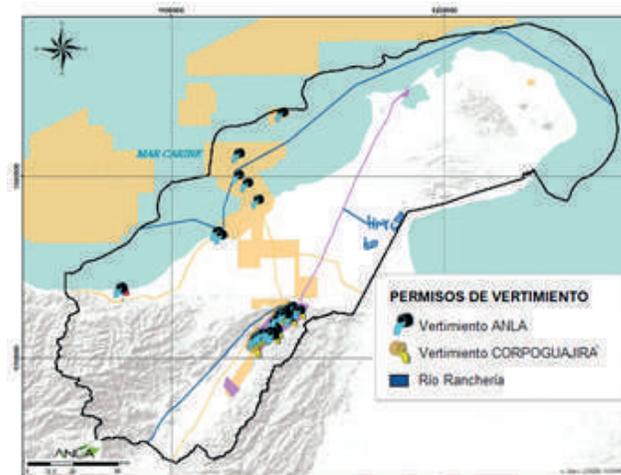
Vertimientos

Con base en la revisión efectuada, de los 26 proyectos de competencia de la ANLA en la Región Caribe Guajira se identificó que, en seis (6) proyectos (Figura 42) se registran permisos

de vertimiento, autorizados por la ANLA (o en su momento por el Ministerio de Ambiente, hoy MADS) con un caudal total otorgado aproximadamente de 173.7 L/s y dos (2) proyectos cuentan con permisos de concesión de aguas otorgados por CORPOGUAJIRA con un caudal total otorgado aproximadamente de 413,2 L/s.

En la Tabla 9, se presentan los proyectos que cuentan con permiso de vertimientos otorgados por ANLA:

Figura 42. Permisos de vertimientos otorgadas por ANLA y CORPOGUAJIRA en el área de estudio



Fuente. ANLA, 2020.

Tabla 9. Permisos de vertimiento otorgados por ANLA en el área de estudio

VERTIMIENTOS OTORGADOS POR ANLA				
EXPEDIENTE	No DE VERTIMIENTOS	CAUDAL OTORGADO L/s	FUENTE DESCARGA	ORIGEN
LAV0069-13	1	0.2	Mar Caribe	ARD
LAM3491	3	29.5	Arroyo la Tampa	ARD y ARnD
LAV0007-12	1	0.9	Mar Caribe	ARD y ARnD
LAM4140	7	132.20	Mar Caribe	ARD
LAM5901	2	5.46	Mar Caribe	ARD y ARnD
LAM3631	3	5.46	Mar Caribe	ARD y ARnD

Fuente. ANLA, 2020.

En la Figura 43 se observa que los proyectos que cuentan con un mayor porcentaje de caudal concesionado son el LAM4140 correspondiente al proyecto Área de Perforación Exploratoria del Bloque Tiburón y el LAM3491 proyecto Mina Caypa.

En la Tabla 10, se presentan los proyectos licenciados por ANLA que cuentan con permisos de vertimiento otorgados por la autoridad autónoma regional:

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 43. Vertimientos otorgados por ANLA en el área de estudio



Fuente. ANLA, 2020.

Tabla 10. Permisos de vertimiento otorgados por CORPOGUAJIRA a proyectos licenciados por ANLA

VERTIMIENTOS OTORGADOS POR LA CORPORACION A PROYECTOS DE ANLA				
EXPEDIENTE	No DE VERTIMIENTOS	CAUDAL OTORGADO	FUENTE DESCARGA	ORIGEN
LAM1094	18	365,2	Ranchería	ARnD
LAM1094	2	48	Laguna Tabaco	ARnD

Fuente. ANLA, 2020.

Según la Figura 44, solo un proyecto licenciado por ANLA, cuenta actualmente con 2 permisos de vertimiento, otorgados por la corporación, equivalente a 365,2 L/s y 48 L/s respectivamente.

Figura 44. Vertimientos otorgados por CORPOGUAJIRA sobre fuentes hídricas en el área de estudio



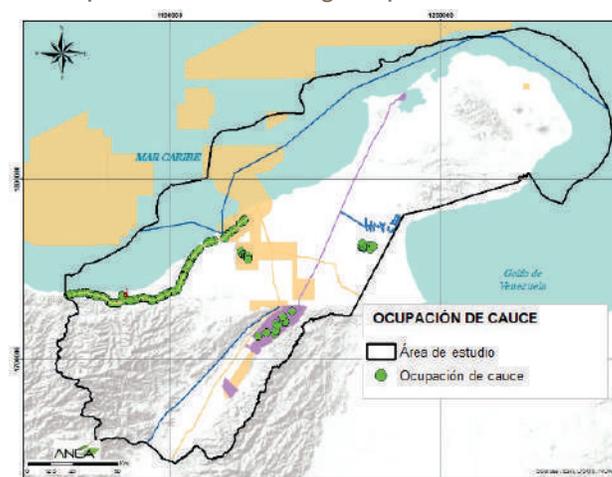
Fuente. ANLA, 2020.

Ocupación de cauce

En ocho (8) proyectos localizados en el área de estudio, la ANLA ha otorgado permisos de ocupación de cauces, playas y lechos para un total de 597 ocupaciones (Figura 45).

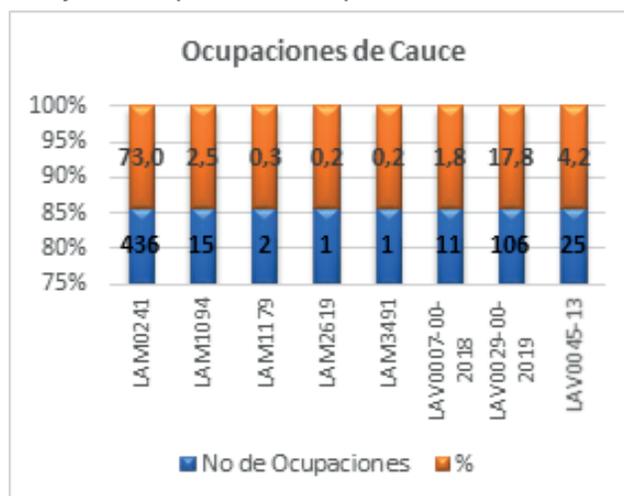
El 90,79% de la ocupación de cauces y lechos de las licencias autorizadas por la ANLA en el área de estudio, se distribuyen en los proyectos LAM0241 Sistema de Gasoductos de la Costa Atlántica con 436 ocupaciones y el LAV0029-00-2019 Parque Eólico Windpeshi con un total de 106 ocupaciones autorizadas (Figura 46). El mayor porcentaje de concesiones otorgadas se dio para la construcción de alcantarillas y diques.

Figura 45. Ocupaciones de cauce otorgadas por ANLA en el área de estudio.



Fuente. ANLA, 2020.

Figura 46. Proyectos con permisos de ocupación de cauce en el área de estudio



Fuente. ANLA, 2020.

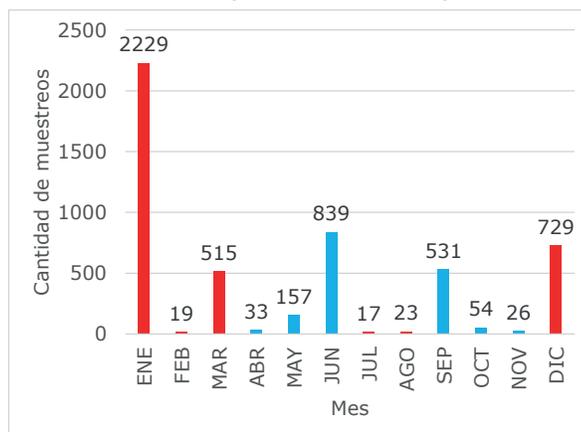
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Calidad del agua

Para el análisis de calidad de agua se revisaron y sistematizaron los ICA y EIA de los proyectos licenciados por la ANLA en un periodo comprendido entre enero 2017 y diciembre 2019, con un total de 36.623 registros. Posteriormente, se procedió a depurar la información (para excluir registros que no reporten información, o coincida con información asociada de vertimientos o afluentes de sistemas de tratamiento) obteniendo un total de 5.172 registros.

El análisis de calidad permite reconocer cuales corrientes hídricas o puntos de monitoreo exceden o no el valor límite permisible establecido por normas ambientales (de carácter nacional o regional), así como su relación con el periodo climático en el que se realizó cada muestreo, por lo tanto, se categorizaron los resultados de acuerdo con el periodo climático en el cual fue tomada la muestra (húmedo o seco). La cantidad de muestreos por mes se presenta en la figura 47, diferenciando la temporada (seca y húmeda); de esta figura se identifica que el periodo climático con mayor cantidad de datos es el de estiaje, con más de 3.532 registros, principalmente ejecutados entre los meses de enero, marzo y diciembre.

Figura 47. Cantidad de muestreos realizados por mes a fuentes superficiales entre el periodo 2017-2019



Fuente. ANLA, 2020.

En relación con las corrientes hídricas del área de estudio, se obtuvo información para 15 cuerpos de agua (Tabla 11), distribuidos en ríos, arroyos y jagüey, encontrándose que el arroyo Cerrejón es el que presenta mayor cantidad de datos. En la figura 48 se presenta la distribución de estos puntos.

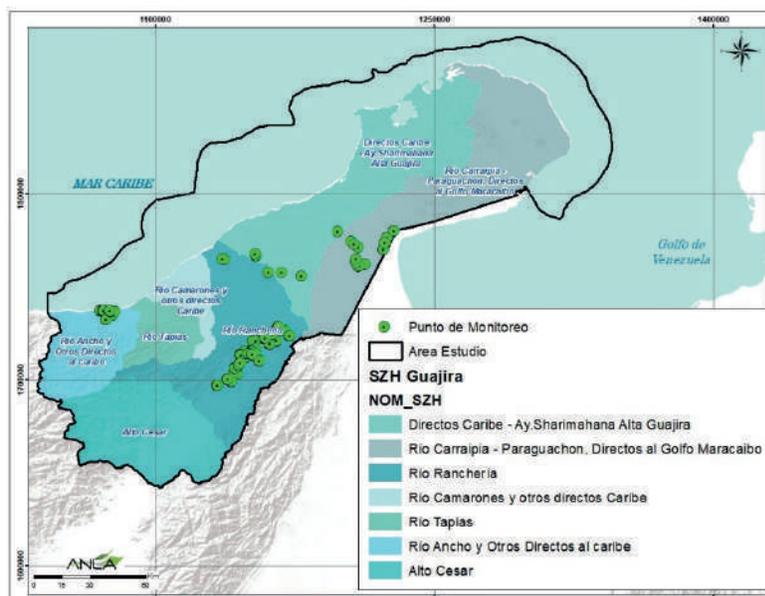
Tabla 11. Corrientes hídricas con monitoreo de calidad de agua en la ZH Caribe-Guajira

Nombre cuerpo de agua	Cantidad de datos
Arroyo Aguas Blancas	185
Arroyo Bruno	294
Arroyo Cerrejón	1458

Nombre cuerpo de agua	Cantidad de datos
Arroyo La Quebrada	442
Arroyo Musiche	16
Arroyo NN3	15
Arroyo Paladines	148
Arroyo Palomino	111
Arroyo Tabaco	479
Arroyo Ushuru	15
Arroyo Yuno	16
Jagüey	383
Mar Caribe	67
Río Cañas	219
Río Ranchería	1324
Total	5172

Fuente. ANLA, 2020

Figura 48. Localización de los puntos de monitoreo asociados a fuentes superficiales entre el periodo 2017-2019



Fuente. ANLA, 2020

Se identificaron y priorizaron los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos a ser analizados en el presente documento, teniendo en cuenta su comportamiento, así como su inclusión en los instrumentos de ordenamiento del recurso hídrico; de acuerdo con lo anterior, los parámetros seleccionados fueron: DBO5, DQO, coliformes totales, sólidos suspendidos totales, hierro y sulfatos. A continuación, se hace una descripción de cada uno de los parámetros y se muestra su variabilidad respecto a la temporada climática.

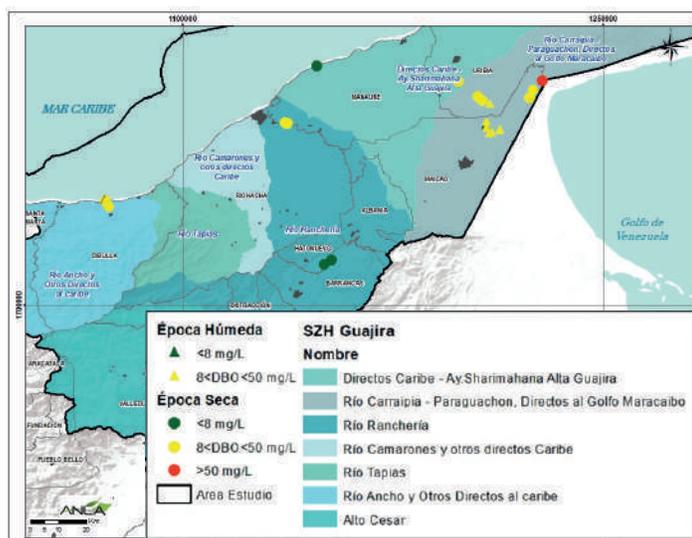
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

• Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)

Para el análisis de DBO5 se seleccionan 3 rangos, los cuales son: <8 mg/L (límite mínimo establecido por CORPOGUAJIRA en la Resolución 01319 de 2016, específicamente para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna), entre 8-50 mg/L (para su destinación en uso industrial) y mayor a 50 mg/L. Respecto a las concentraciones cuantificadas de DBO5, el 29% de registros (8) tiene una concentración <8 mg/L, el 68% (19 registros) tiene entre 8-50 mg/L y el 4% reporta >50 mg/L (1 registro reportado en época seca).

Espacialmente, en la Figura 49 se observa que el río Ranchería presenta una variación de este parámetro, desde su paso por los municipios de Barrancas y Hatonuevo hasta el municipio de Riohacha, producto de la carga orgánica presente en los vertimientos domésticos y no domésticos entre estas dos coordenadas.

Figura 49. Niveles de DBO5 en los cuerpos de agua de la zona de estudio



Fuente. ANLA, 2020

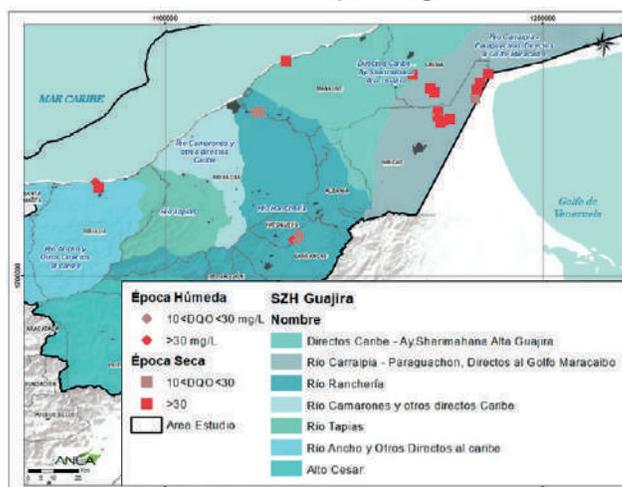
Finalmente, en las SZH “Río Ancho y Otros Directos al caribe”, “Río Carraipia - Paraguachon, Directos al Golfo Maracaibo” y “Directos Caribe - Ay.Sharimahana Alta Guajira” se presenta valores entre 8-50 mg/L para las dos épocas climáticas; específicamente, para estas dos últimas SZH, los monitoreos se realizaron sobre jagüey artesanales construidos por la comunidad, que en concepto de la Sentencia T-302 de 2017 estos son “reservorios de agua superficial de diferentes tamaños expuesto a la intemperie, que sufren de procesos de degradación por las actividades humanas pastoreo y residuos sólidos, también naturales como la sedimentación. Estas condiciones afectan profundamente la calidad del agua”.

- **Demanda Química de Oxígeno (DQO)**

Para el análisis de DQO se seleccionan 3 rangos, los cuales son: <10 mg/L (límite mínimo establecido por CORPOGUAJIRA en la Resolución 01319 de 2016, específicamente para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna), entre 10-30 mg/L (para su destinación en uso agrícola, recreativo y consumo humano y doméstico) y mayor a 30 mg/L (para uso industrial). Respecto a las concentraciones cuantificadas de DQO, el 76% de registros (25) tienen una concentración entre 10-30 mg/L y el 24% reporta >30 mg/L (8).

En la Figura 50 se observa que en las SZH “Río Ancho y Otros Directos al caribe”, “Río Carraipia - Paraguachon, Directos al Golfo Maracaibo” y “Directos Caribe - Ay.Sharimahana Alta Guajira” se presenta la mayor cantidad de estaciones de muestreo que reportan concentraciones por encima de los 30 mg/L, es decir, el recurso no sería apto para los consumos humano, doméstico, agrícola y pecuario que establece la Resolución 01319 de 2016 como sus usos potenciales. Por otro lado, se observa que en la SZH del “Río Ranchería” predominan los valores de 10-30 mg/L.

Figura 50. Niveles de DQO en los cuerpos de agua de la zona de estudio



Fuente. ANLA, 2020

- **Coliformes totales**

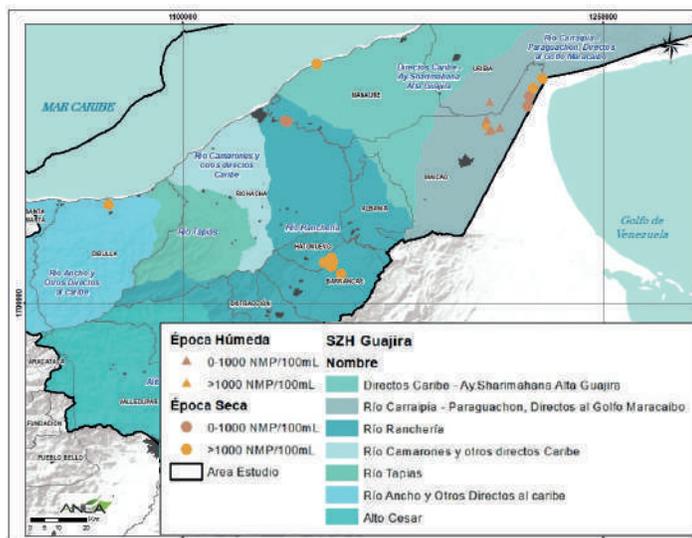
Para el análisis de coliformes totales se seleccionan 2 rangos, los cuales son: <1000 NMP/100mL (límite mínimo establecido por CORPOGUAJIRA en la Resolución 01319 de 2016, específicamente para la destinación del recurso para el consumo humano y doméstico), y los valores mayores a este.

Respecto a las concentraciones cuantificadas de coliformes, el 37% de registros (11) tienen una concentración inferior a 1000 NMP/100mL, especialmente (Figura 51), estos se ubican, en la SZH “Río Carraipia - Paraguachon, Directos al Golfo Maracaibo” y en la SZH del “Río Ranchería” en el municipio de Riohacha. El 62% de registros restantes (18), tienen

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

una concentración superior a 1000 NMP/ 100 mL, localizados en su mayoría en la SZH del “Río Ranchería” en los municipios de Hatonuevo y Barrancas, principalmente, por el aporte de materia fecal presente en vertimientos domésticos y en la actividad pecuaria.

Figura 51. Niveles de coliformes totales en los cuerpos de agua de la zona de estudio



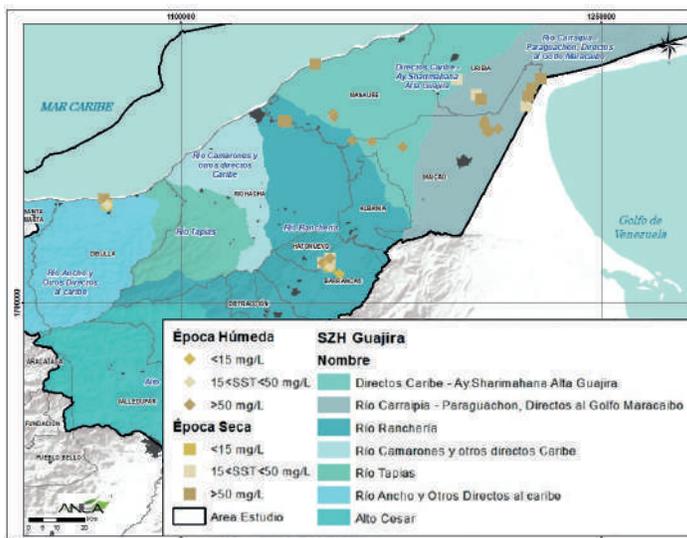
Fuente. ANLA, 2020

• Sólidos suspendidos totales (SST)

Para el análisis de SST se seleccionan 3 rangos, los cuales son: <15 mg/L (límite mínimo establecido por CORPOGUAJIRA en la Resolución 01319 de 2016, específicamente para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna), entre 15-50 mg/L (para su destinación en uso agrícola, recreativo y consumo humano y doméstico) y mayor a 50 mg/L (para uso industrial y receptor de aguas tratadas). Respecto a las concentraciones cuantificadas de SST, el 12% de registros (5) tienen una concentración inferior a 15 mg/L, el 26% (11) reporta una concentración entre 15-50 mg/L y el 63% tiene una concentración superior a los 50 mg/L.

La concentración de sólidos indica la presencia de partículas en suspensión de carácter orgánico o inorgánico, por lo que su presencia puede ser atribuible tanto a las descargas de vertimientos domésticos y no domésticos, como por las condiciones naturales, por el arrastre y lavado de material sólido en la superficie (Sierra Ramirez, 2011). En la Figura 52 se observa que en las SZH “Río Ancho y Otros Directos al Caribe” y “Río Ranchería”, las concentraciones varían en función de la temporalidad climática, específicamente sobre el río Ranchería se encuentran las concentraciones más altas con valores de hasta 476 mg/L.

Figura 52. Niveles de sólidos suspendidos totales en los cuerpos de agua de la zona de estudio



Fuente. ANLA, 2020

En cuanto a la SZH “Río Carraipia - Paraguachon, Directos al Golfo Maracaibo” se observa que predominan las concentraciones superiores a 50 mg/L para las dos épocas climáticas. Específicamente, estas concentraciones corresponden a los diversos jagüeyes que, como se mencionó previamente, en la Sentencia T-302 de 2017 se menciona que a pesar de ser esta una de las fuentes principales de abastecimiento de las comunidades indígenas (por el almacenamiento de agua lluvia), sufren continuamente procesos de degradación debido a la falta de implementación de planes de sostenibilidad que permitan asegurar su perdurable y correcto funcionamiento.

• Hierro (Fe)

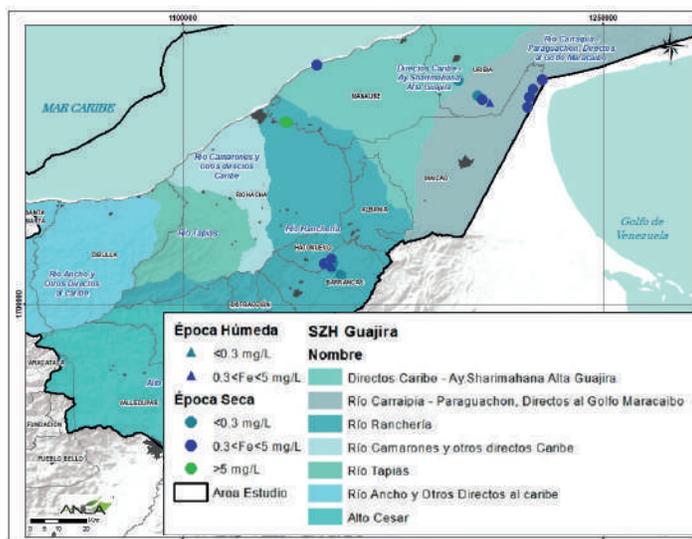
El hierro es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre, por lo que su presencia en las aguas continentales puede ocurrir de forma natural. Su importancia en el análisis radica en que las altas concentraciones de este metal posibilitan el crecimiento de bacterias de hierro, lo que limita la conducción para el abastecimiento, debido al taponamiento de tuberías (Organización Mundial de la Salud, 2012).

Para el análisis de Hierro se seleccionan 3 rangos, los cuales son: <0.3 mg/L (límite mínimo establecido en la Resolución 2115 de 2007 “por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”), entre 0.3-5 mg/L (criterios de calidad para uso agrícola establecido en el artículo 2.2.3.3.9.5 del Decreto 1076 de 2015) y los valores superiores a 5 mg/L. Respecto a las concentraciones cuantificadas se obtiene que, el 30% de registros (7) tienen una concentración inferior a 0.3 mg/L, el 61% (14) reporta una concentración entre 0.3-5 mg/L y el 9% (2 registros) tiene una concentración superior a los 5 mg/L, esto solo ocurre en época seca, debido a que por la disminución de caudales, se reduce la capaci-

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

dad de asimilación y sedimentación de metales y se ubican en la parte baja de la SZH del “Río Ranchería” (Figura 53).

Figura 53. Niveles de hierro en los cuerpos de agua de la zona de estudio



Fuente. ANLA, 2020

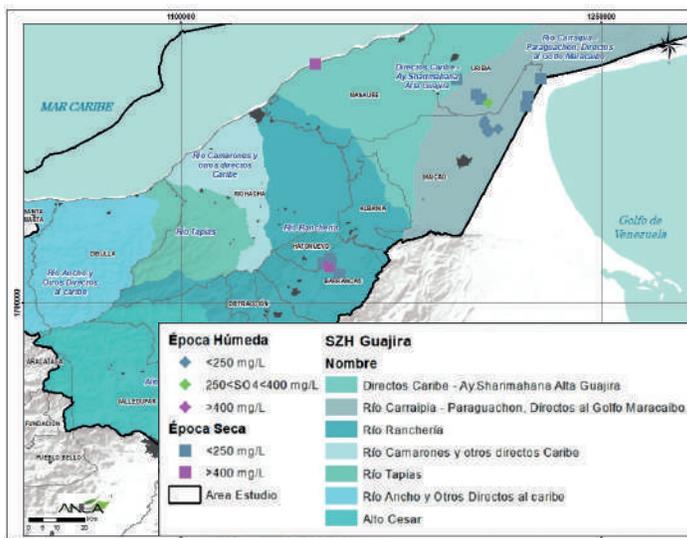
• Sulfatos (SO4)

Los sulfatos están presentes de forma natural en muchos minerales, por lo que se espera una alta concentración en aguas subterráneas; sin embargo, en aguas superficiales, esta concentración procede principalmente de residuos industriales y mediante la precipitación de la atmósfera. Si bien de acuerdo con la OMS no hay evidencia de efectos sobre la salud una alta concentración en el agua de consumo produce efectos gastrointestinales (Organización Mundial de la Salud, 2012).

Para el análisis de sulfatos se seleccionan 3 rangos, los cuales son: <250 mg/L (límite mínimo establecido en la Resolución 2115 de 2007 “por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”), entre 250-400 mg/L (criterios de calidad para consumo humano y doméstico establecido por la Resolución 01319 de 2016 de CORPOGUAJIRA) y los valores superiores a 400 mg/L. Respecto a las concentraciones cuantificadas se obtiene que, el 73% de registros (19) tienen una concentración inferior a 250 mg/L, el 4% (1) reporta una concentración entre 250-400 mg/L (solo ocurre en época húmeda) y el 23% (6 registros) tiene una concentración superior a los 400 mg/L.

Espacialmente, en la Figura 54 se observa que la mayoría de puntos con concentraciones superiores a los 400 mg/L se concentran en la parte alta de la SZH del “Río Ranchería”, específicamente en las corrientes del río Ranchería y el arroyo Cerrejón en jurisdicción de los municipios de Hatonuevo y Barrancas, producto de la actividad minera.

Figura 54. Niveles de sulfatos en los cuerpos de agua de la zona de estudio



Fuente. ANLA, 2020

Crterios técnicos para futuras evaluaciones y seguimiento de POA en el marco del licenciamiento ambiental para el componente hídrico superficial.

Situación evidenciada	Situación evidenciada
Considerando los Índices elaborados por el IDEAM para el análisis del recurso hídrico Superficial en el área de estudio, se evidencia que La Guajira, en contraste con las demás regiones del país, posee un déficit de agua aún en año medio, que tiende a incrementar su vulnerabilidad hacia la parte alta de la zona de estudio, situación que pone en riesgo no solo el acceso de la población a un mínimo vital de agua, sino que dificulta su adecuada gestión por la poca retención del recurso hídrico que presentan sus suelos y la alta demanda vs la oferta hídrica disponible.	<p>Todos los POA deberán definir y establecer medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, que conlleven a encontrar soluciones viables y duraderas para una mejora de la calidad de vida de la población, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistemas de recolección y almacenamiento de agua para la época de sequía a través de la cosecha de agua desde estructuras impermeables (como los techos), la cual se puede almacenar para posterior uso doméstico. Mantenimiento y restauración de cobertura boscosa en los nacimientos de los cuerpos de agua y su ronda hídrica, en una faja no inferior a los 100 m y 30 m, respectivamente, de acuerdo con la ronda establecida en el numeral 1, literales a y b, Artículo 3 del Decreto 1449 de 1977. Fortalecimiento de la educación, formación y sensibilización sobre el cambio climático en los programas de capacitación del personal involucrado en el proyecto.
Se evidencia una gran concentración de permisos de uso y aprovechamiento otorgados sobre la cuenca del río Ranchería, en muchos de los cuales no se establecen condicionantes para las variaciones climáticas en época húmeda y época seca.	<p>Para los POA que cuentan con permisos de concesión de agua superficial aprobados se deberán revisar las condiciones de estos y establecer condicionantes que permitan una regulación adecuada del recurso hídrico sin afectar su disponibilidad.</p> <p>De igual manera, se deberá solicitar en los ICA, según el periodo reportado, los soportes que evidencien el cumplimiento de las metas e indicadores establecidas en el Programa de Ahorro y Uso Eficiente de Agua - PUEAA presentado en la solicitud de licencia ambiental.</p>

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Situación evidenciada	Situación evidenciada
<p>De acuerdo con los indicadores hidrológicos elaborados por el IDEAM, se evidencia que La Guajira posee un déficit de agua aún en condiciones de año medio, por tanto, una alta y muy alta vulnerabilidad al desabastecimiento (IVH).</p>	<p>En caso de que las empresas cuenten con autorización de compra de agua a terceros, se deberá hacer seguimiento a los volúmenes comprados en relación con los autorizados de captación por parte del proveedor, especialmente si se encuentra en alguna de las subzonas con IVH alto, con el fin de ayudar a conservar, priorizar y garantizar la disponibilidad del recurso hídrico para la población de La Guajira. El seguimiento se hará a través de la revisión de los certificados de compra y de la copia de la resolución de concesión de aguas del proveedor.</p> <p>Si las empresas cuentan con permisos de uso y aprovechamiento del recurso hídrico superficial como concesión o vertimientos a cuerpos de agua, se requerirá la entrega de un balance hídrico para presentar en cada Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA. A partir de este se verificarán las actividades de consumo de agua, así como la fuente de esta. En caso de tener autorizado el reúso de las aguas residuales generadas en el proyecto, se deberá: realizar monitoreos trimestrales del agua residual que será objeto de reúso, en los cuales se analicen los criterios de calidad establecidos en la Resolución 1207 de 2014. En el caso de que los criterios de calidad coincidan con los parámetros monitoreados en las aguas residuales generadas por el proyecto (aquellos asociados al permiso de vertimiento y regulados por la Resolución 631 de 2015), podrán ser sustituidos por estos últimos sin que surtan nuevamente la medición. Presentar los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de los resultados. Los monitoreos se deberán realizar a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis de los parámetros monitoreados. Lo anterior, con el fin de asegurarse que se está haciendo uso del permiso de reúso.</p>
<p>La Autoridad Ambiental Regional (CORPOGUAJIRA) cuenta con diferentes instrumentos de planificación del recurso hídrico como PORH, reglamentación de caudales, reglamentación de vertimientos y POMCA.</p>	<p>Para la evaluación de futuros proyectos y el seguimiento de los ya existentes en el área de estudio se recomienda tener presentes los determinantes ambientales establecidos por CORPOGUAJIRA para la toma de decisiones respecto al uso y aprovechamiento del recurso hídrico superficial:</p> <p>Los criterios y objetivos de calidad contenidos en el PORH.</p> <p>Las disposiciones de reglamentación de caudales; especialmente en la cuenca del río Ranchería y sus afluentes principales que contiene disposiciones particulares sobre obligaciones, condiciones y facultades para usuarios, así como disposiciones particulares para proyectos mineros y para la construcción de jagüeyes.</p> <p>Las líneas estratégicas de los POMCA de los ríos Carraipía, Tapias, Ranchería y Camarones-Tomarrazón para articularlas con los planes de manejo.</p>

Situación evidenciada	Situación evidenciada
<p>En cuanto al análisis de calidad de agua, para algunos de los resultados reportados como igual al límite de detección de la técnica analítica empleada se encuentran por encima del límite de la normatividad vigente.</p> <p>Esto ocurre para metales como Arsénico (con 0,5 mg/L Límite de Detección – L.D y 0,1 mg/L como límite para uso agrícola de acuerdo con el artículo 2.2.3.3.9.5 del Decreto 1076 de 2015), Cadmio (con 0,03 mg/L de L.D y 0,01 mg/L como criterio de calidad), Cromo (0.2 mg/L de L.D y 0.1 mg/L de criterio), Mercurio (0,1-0,6 mg/L de L.D y 0,002 mg/L de criterio), Níquel (0.5 mg/L de L.D y 0.2 mg/L de criterio), entre otros.</p>	<p>Por lo que las Empresas deben utilizar equipos cuyo límite de detección sean iguales o menores al estándar de comparación definido para cada parámetro en la norma vigente.</p>
<p>Considerando el análisis de calidad de agua del Reporte Guajira 2017, se observa en esta actualización que sigue presentándose una alta heterogeneidad de la información en las condiciones de modo, tiempo y lugar, debido a que la información se concentra para las zonas donde hay desarrollo de proyectos, por lo que no es posible hacer un análisis integral de cada SZH que permita identificar las variaciones de calidad en la trayectoria de los cauces en el que se reconozcan impactos sinérgicos y acumulativos entre los actores sociales del territorio y la actividad económica de la región, además de lo que se evidenció en la figura 47, el 68% de los monitoreos se han realizado en época climática seca que si bien, esta es considerada como una temporada de crítica asimilación, no es posible establecer comparativos con la temporada húmeda..</p>	<p>Establecer una red de monitoreo para el fortalecimiento de la línea base ambiental regional del recurso hídrico continental superficial en el que se estandaricen las frecuencias, los parámetros y las condiciones de lugar.</p>

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Situación evidenciada	Situación evidenciada
<p>La mayoría de monitoreos en las SZH “Directos Caribe - Ay.Sharimaha Alta Guajira” y “Río Carraipia - Paraguachon, Directos al Golfo Maracaibo” se ubican sobre jagüeyes.</p>	<p>Para los nuevos proyectos que se ubiquen en la Alta Guajira se deberá proponer una estrategia de seguimiento a la calidad del medio en el que se incluyan las corrientes superficiales objeto de solicitud del permiso de concesión de aguas, ocupación de cauce o vertimientos.</p> <p>Los parámetros para monitoreo en caso de concesión de agua deberán ser aquellos listados en el artículo 2.2.3.3.9.3 y ss. del Decreto 1076; en caso de ocupaciones de cauce deberán ser como mínimo: temperatura, pH, turbidez, color, DQO, DBO5, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, grasas y aceites, coliformes totales, coliformes fecales, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto; en caso de vertimientos, aquellos contemplados en la Resolución 631 de 2015 acorde con la actividad generadora. Se deberá entregar para validación el registro fotográfico de los puntos de muestreo, las cadenas de custodia, el certificado de acreditación vigente del laboratorio que realizó el monitoreo por parte de IDEAM y el reporte del laboratorio en el cual pueda verificarse la hora de realización del muestreo, las técnicas analíticas y límites de cuantificación empleados.</p>
<p>Mediante Resolución 01319 del 17 de junio de 2016 de CORPOGUAJIRA se compilan los criterios y objetivos de calidad a corto mediano y largo plazo para el periodo 2017-2029 para diferentes cuerpos de agua en su jurisdicción que incluyen el caudal principal y afluentes del río Camarones, río Palomino, río Tapias, río Carraipía, río Ranchería, río Alto Cesar, río Jerez, Río Cañas, río Ancho, Mar Caribe. Teniendo en cuenta lo anterior, a partir de monitoreos realizados por los proyectos licenciados por la ANLA se identificaron que algunos parámetros y fuentes de agua no se encuentran en cumplimiento de los objetivos de calidad.</p>	<p>Es necesario tener en cuenta los parámetros de que trata la citada resolución en el momento de viabilizar los permisos de vertimientos, con el fin de asegurar que la carga contaminante adicional no superará, para cada una de las corrientes, dichos valores de referencia.</p> <p>En la Tabla 12 se identifican las corrientes y parámetros a tener en cuenta. Por lo tanto, las Empresas deberán presentar para evaluación y aprobación de la ANLA el diseño de medidas que contribuyan de manera eficaz a alcanzar las metas y objetivos de calidad del agua establecidos por la corporación.</p>

Tabla 12. Parámetros que superan los límites mínimos de los objetivos de calidad

Expediente	Fuente	Parámetro	Nombre cuerpos de agua	Valor medido	Límite de la Res. 01319/2016	Fecha de medición
LAM3406	2017078991	Sólidos suspendidos totales en mg/L	Arroyo Musiche	30.8	<15 ¹⁾	21/06/2017
			Arroyo NN3	68		21/06/2017
			Arroyo Ushuru	246.17		22/06/2017
			Arroyo Yuno	775		22/06/2017
		Oxígeno Disuelto en mg/L	Arroyo Yuno	2.3	>4 ²⁾	22/06/2017

Expediente	Fuente	Parámetro	Nombre cuerpos de agua	Valor medido	Límite de la Res. 01319/2016	Fecha de medición
LAM1094	2018036405	Coliformes Totales en NMP/100ml	Arroyo Aguas Blancas	8000	<1000 ³⁾	4/04/2017
			Arroyo Bruno	2300		4/09/2017
			Arroyo Cerrejón	5000		4/09/2017
			Arroyo La Quebrada	8000		2/08/2017
			Arroyo Paladines	24000		6/07/2017
			Arroyo Palomino	24000		6/07/2017
			Arroyo Tabaco	8000		4/09/2017

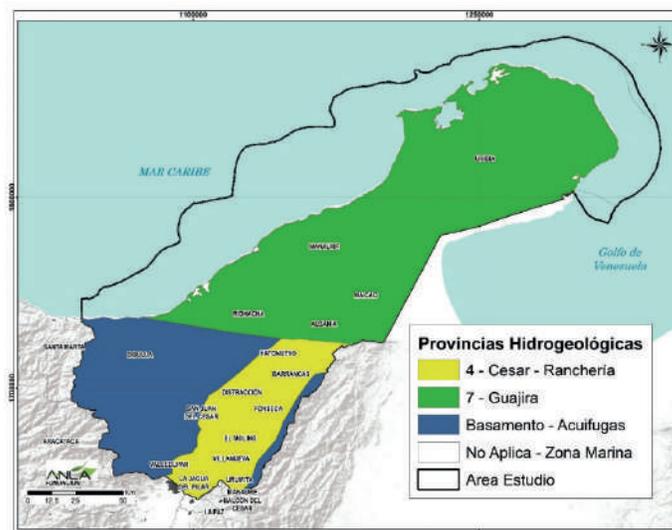
Notas: 1) Preservación de flora y fauna; 2) Uso agrícola, industrial y receptor de aguas tratadas; 3) Consumo humano y doméstico

Fuente. ANLA, 2020

5.2.2. COMPONENTE HÍDRICO SUBTERRÁNEO

Dentro del área de estudio planteada para el presente análisis regional, se localizan las provincias hidrogeológicas de La Guajira y de Cesar - Ranchería de acuerdo a la zonificación establecida por el IDEAM (IDEAM, 2010) tal como se presenta en la Figura 55.

Figura 55. Provincias hidrogeológicas identificadas en el Área de Estudio.



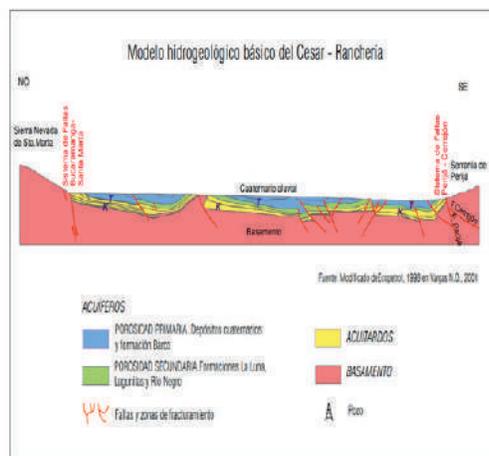
Fuente. ANLA, 2020 a partir de IDEAM, 2014.

5.2.2.1. Provincia hidrogeológica Cesar - Ranchería

La provincia limita, hacia el norte, por la Falla de Oca. Al oriente y suroriente, con la serranía de Perijá. Al suroccidente, con la Falla Bucaramanga-Santa Marta, y al noroccidente, con el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta (IDEAM, 2010), tal como se presenta en Figura 56.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 56. Modelo hidrogeológico Provincia Cesar – Ranchería.

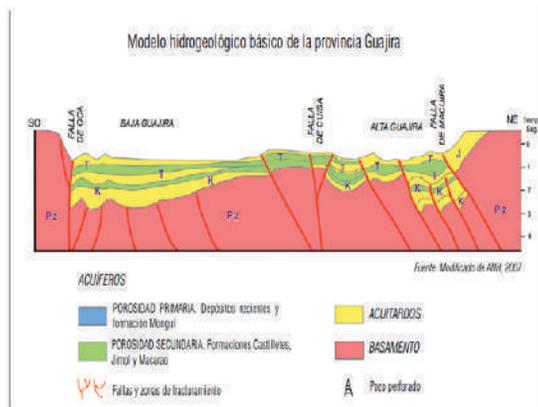


Fuente: IDEAM, 2010.

5.2.2.2. Provincia hidrogeológica de la Guajira

La provincia se localiza en el extremo nororiental de Colombia, y limita al norte y al occidente con el mar Caribe; al oriente, con Venezuela; y al sur, el límite corresponde a la Falla de Oca, que la separa de la provincia hidrogeológica de Cesar-Ranchería, tal como se presenta en la Figura 57.

Figura 57. Modelo hidrogeológico Provincia de la Guajira.



Fuente: IDEAM, 2010.

5.2.2.3. Sistemas acuíferos

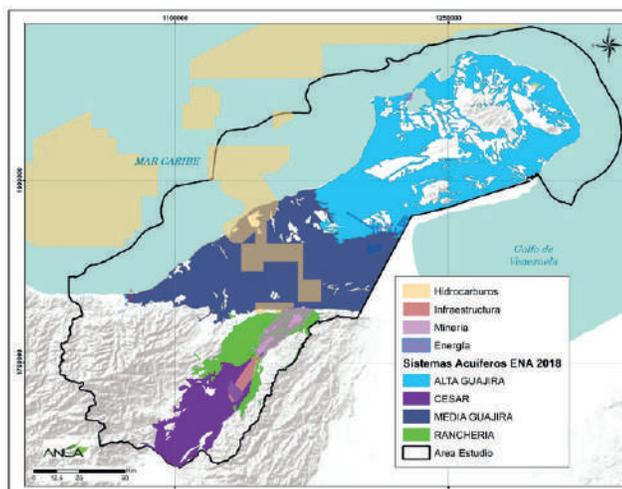
En el área de estudio establecida para el presente análisis regional se han estudiado e identificado (IDEAM, 2014a) los Sistemas Acuíferos presentados en la Tabla 13 y en la Figura 58.

Tabla 13. Sistemas acuíferos identificados en el Área de Estudio.

Provincia hidrogeológica	Código	Sistema acuífero	Unidades hidrogeológicas	Tipo de acuíferos	Parámetros hidráulicos		Área superficial (Km ²)
PC3 Guajira	SAC3.1 (3S)	Media Guajira (Maicao - Riohacha-Manaure)	Acuífero Llanura aluvial de la Guajira (Qal), Acuífero Castilletes (Ngm), Acuífero Terciario, Acuífero Cretácico	Libres a confinados	B= 50 a 1000 m	T= 1 a 1.400 m ² /d S= 1.5x10 ⁻⁴ a 5x10 ⁻³	7.670
	SAC3.2 (3S)	Alta Guajira	Acuífero Nazareth (Qal), Acuífero Llanura aluvial de la Guajira (Qal), Acuífero Castilletes (Ngm), Acuífero Siamana, Acuífero La Luna (Kism), Acuífero Cogollo, Acuífero Yuruma, Acuífero Moina y Acuífero Poschachi	Libres, semiconfinados a confinados	B= 10 a 660 m K= 0.06 a 0.6 m/d	T= 0.7 a 40 m ² /d	2.796
PC4 Cesar - Ranchería	SAC4.1	Cesar	Acuífero de llanura aluvial (Qlla), Acuífero abanico aluvial de Valledupar (Qcal), Acuífero cuaternario aluvial reciente (Qal) reconocido como acuífero Cesar, Acuífero de terrazas (Qt), depósitos coluviales Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá, Acuífero Sedimentitas de Arjona, Acuífero de la formación Cuesta, Acuífero de la formación Cogollo y Acuífero de la formación La Luna y Aguas Blancas	Libres, semiconfinados a confinados y cársticos	B= 190 a 1.280 m K= 0.2 a 144 m/d	T= 30 a 1.300 m ² /d S= 1.0x10 ⁻⁵ a 1.0x10 ⁻³ Ss= 0.05 a >5 l/s/m	12.219
PC4 Cesar-Ranchería	SAC4.2	Ranchería	Acuífero Oca, Acuífero Fonseca - San Juan, Acuífero La Luna, Acuífero del Eoceno y Acuífero Cogollo	Libres, semiconfinados a confinados	B= 37.8 a >492 m K= 18 m/d	T= 745 m ² /d S= 3.5 x 10 ⁻³ Ss= 0.05 a 5.0 l/s/m	1.453

Fuente. ANLA, 2020 a partir de IDEAM, 2014.

Figura 58. Sistemas Acuíferos Identificados en el Área de estudio.



Fuente. ANLA, 2020 a partir de IDEAM, 2019.

De acuerdo al ENA 2018 (IDEAM, 2019) se presenta una actualización de los sistemas acuíferos SAC3.2 Sistema Acuífero de la Alta Guajira, SAC 3.1 Sistema Acuífero Media Guajira (Maicao–Riohacha–Manauare) y SAC 4.2 Ranchería.

SAC3.2 Sistema Acuífero de la Alta Guajira

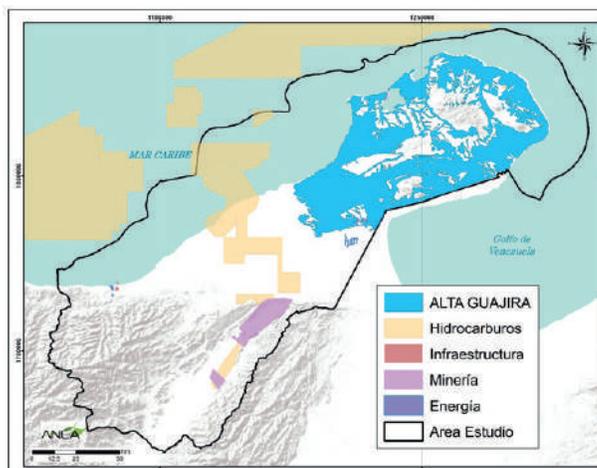
De acuerdo al ENA 2018 (IDEAM, 2019) la zona de recarga de este sistema acuífero está conformada por la Formación Castilletes, los Depósitos de cauce aluvial y el Sistema de fallas Oca, Cuiza y Macuira.

La dirección de flujo es sureste–noroeste con algunos flujos locales al noreste hacia el país vecino de Venezuela; el otro flujo principal, en dirección norte–sur con vergencia hacia el suroeste. La recarga estimada es de $3,6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$.

Los Depósitos de cauce aluvial tienen un movimiento preferencial en dirección sur–noroeste con algunos flujos locales al noreste; con lo cual, la zona de recarga se presenta a lo largo de la falla de Oca; su zona de tránsito ocurre a lo largo de la sabana en la planicie de la Media Guajira, para finalmente descargar hacia la costa Caribe al noroeste del departamento. La recarga estimada es de $40 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$.

Por último, el sistema de fallas Oca, Cuiza y Macuira promueve la infiltración de aguas lluvias gracias al intenso fracturamiento (Figura 59).

Figura 59. Sistema Acuífero Alta Guajira.



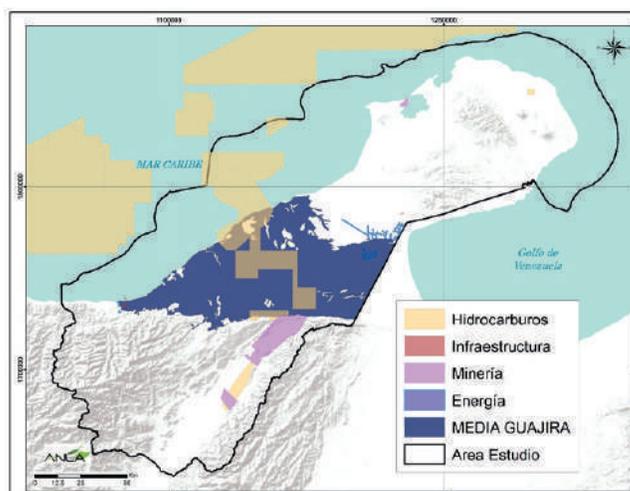
Fuente: IDEAM 2019

SAC 3.1 Sistema Acuífero Media Guajira (Maicao–Riohacha–Manaure)

De acuerdo al ENA 2018 (IDEAM, 2019) la zona de recarga en ese sistema acuífero está conformada por el acuífero cuaternario, el acuífero terciario y el acuífero Castilletes.

El Acuífero cuaternario comprende las zonas adyacentes al cauce actual del río Carraipía (recarga de $100 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$) y el acuífero terciario está ligado a la infiltración directa de agua lluvia en afloramientos de la formación Monguquí (recarga estimada de $30 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$), y a la presencia de la falla de Oca. Por último, la recarga del Acuífero Castilletes proviene de la infiltración del agua lluvia a partir de la falla de Oca, ubicada en las estribaciones septentrionales de la Sierra Nevada de Santa Marta (Figura 60). La demanda calculada para este sistema acuífero es de $2.440 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

Figura 60. Sistema Acuífero Media Guajira (Maicao–Riohacha–Manaure).



Fuente: IDEAM 2019

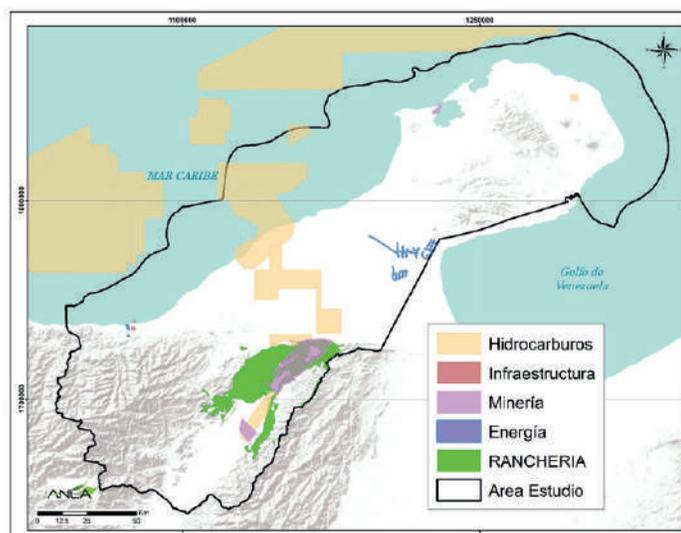
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

SAC 4.2 Sistema Acuífero Ranchería

De acuerdo al ENA 2018 (IDEAM, 2019) la zona de recarga de este sistema acuífero está conformada por el Acuífero Oca y Fonseca, el Acuífero La Luna y el Acuífero Eoceno.

El Acuífero Oca y Fonseca (San Juan) aflora en zonas altas de piedemontes y su recarga es directa en áreas de afloramiento de los acuíferos e infiltración corrientes perennes e intermitentes. El Acuífero La Luna se recarga principalmente por precipitación e infiltración directa de las corrientes superficiales, especialmente en el río Carraipía. Y por último el Acuífero Eoceno se recarga lateralmente desde las vertientes de la sierra y la serranía (Figura 61). Su recarga estimada es de $100 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$ y la demanda calculada para este sistema acuífero es de $2,87 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

Figura 61. Sistema Acuífero Ranchería.

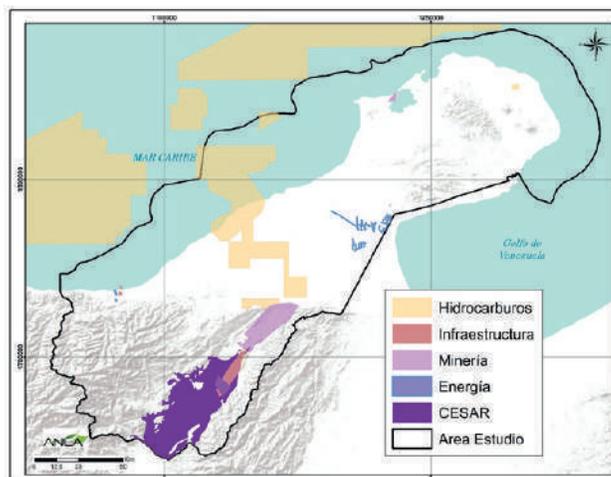


Fuente: IDEAM 2019

SAC 4.1 Sistema Acuífero Cesar

Está conformado por los acuíferos de llanura aluvial (Qlla), abanico aluvial de Valledupar (Qcal), cuaternarioaluvial reciente (Qal) reconocido como acuífero Cesar, terrazas (Qt), depósitos coluviales Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá, Sedimentitas de Arjona, formación Cuesta, formación Cogollo y formación La Luna y Aguas Blancas. Su espesor varía entre 190 y 1280 m (Figura 62). Tiene conductividades hidráulicas y transmisividades variables con valores entre 0.2 a 144 m/d y 30 a 1300 m²/d respectivamente. Su coeficiente de almacenamiento tiene ordenes de magnitud entre 1.0×10^{-5} y 1.0×10^{-3} (IDEAM, 2015).

Figura 62. Sistema Acuífero Cesar.



Fuente: IDEAM 2019

5.2.2.4. Caracterización hidrogeológica

De acuerdo al ENA 2018 (IDEAM, 2019) el sistema acuífero Alta Guajira está compuesto por:

Acuífero de depósitos cuaternarios: compuesto por depósitos delgados poco consolidados de gravas y arenas y depósitos de cauce aluvial, depósitos de arenas eólicas, depósitos costeros y depósitos de llanura aluvial, constituidos por gravas, arenas y arcillas en proporciones muy variables de acuerdo con la distancia a la fuente de transporte. Son acuíferos libres.

Acuífero Siamaná: compuesto por areniscas calcáreas de grano fino y matriz limosa a la base. Hacia el techo, capas medias a gruesas de bioesparitas arenosas con desarrollo de cavernas. Localmente las calizas arrecifales pueden representar el 70 % de la formación. Espesor regional entre 100 y 302 m.

Acuífero Jimol: compuesto por calizas arenosas, areniscas calcáreas y, en menor proporción, arcillolitas; presenta un espesor regional entre 614 m a 940 m.

Acuífero Castilletes: acuífero multicapa de tipo confinado de espesor entre 70 y 900 m, con porosidad secundaria asociadas a bioesparitas y capas acuíferas con porosidad intergranular; compuesto por bioesparitas y areniscas calcáreas dispuestas en capas medias a gruesas; al tope son comunes las lodolitas. Usualmente no fracturadas, muy compactas y con cementación resistente a la erosión.

Acuífero La Luna: calizas bituminosas, cherts y al tope capas finas de conglomerados.

Acuíferos del cretácico inferior: compuesto por rocas de la formación Maraca (calizas con intercalaciones de shales calcáreos localmente), formación Cogollo (shale, limolitas arcillosas con calizas limoarenosas interestratificadas altamente fosilíferas), formación Yuruma Superior (margas y shales fosilíferas y calizas, abundante fauna, con un espesor de 269 m) y rocas de la formación Palanz (areniscas, conglomerados y calizas). El acuífero Cogollo

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

es de porosidad secundaria y disolución en las micritas. El acuífero Yuruma Superior, con porosidad secundaria por disolución.

Acuíferos del jurásico: acuíferos con porosidad secundaria por disolución, compuestos por rocas de la formación Cuisa (shales intercalados con areniscas y en menor proporción con calizas), la formación Chinapa (areniscas y conglomerados con algunas capas de shale gris y calizas). La unidad se encuentra fallada y fracturada, por lo que hidrogeológicamente podría considerarse un acuífero de importancia por porosidad secundaria) y la formación Cheterlo (arcillolitas rojas y verdes intercaladas con areniscas y hacia el techo shales limosos algo carbonáceos).

El Sistema Acuífero Media Guajira (Maicao–Riohacha–Manaure) de acuerdo al ENA 2018 (IDEAM, 2019) está conformado por:

Acuífero Monguí: es el principal acuífero de la Media Guajira; acuífero multicapa de tipo confinado, es un acuífero libre y de tipo confinado, constituido por arenisca grano soportada, friable, mal seleccionada, de grano fino a muy grueso con formas subangulares a subredondeadas; composicionalmente, podrían ser clasificadas como arcosas líticas. La unidad aflora extensamente en la zona de la Media Guajira, hacia el norte de la falla de Oca hasta los municipios de Riohacha y Maicao. Los espesores superan los 100 metros a profundidades mayores de 80 metros. La dirección de flujo de agua en el acuífero sugiere un movimiento preferencial en dirección sur–norte con un desvío importante hacia la costa del mar Caribe (NW), un volumen aproximado de 11,77 km³.

Acuíferos de depósitos cuaternarios: conformado por los depósitos de cauce aluvial (gravas, arenas y arcillas en proporciones muy variables de acuerdo con la distancia a la fuente de transporte), depósitos delgados poco consolidados de gravas y arenas, depósitos eólicos (arenas, poco o nada consolidados con tamaño de grano arena fina a muy fina, muy bien seleccionadas y con granos subredondeados), depósitos costeros y depósitos de llanura de inundación (lodos cohesivos de color café oscuro, producto de la acumulación de materiales finos por acción mareal). Son acuíferos continuos a discontinuos, generalmente libres a confinados.

Acuífero de rocas sedimentarias: de tipo confinado, areniscas intercaladas con conglomerados, areniscas conglomeráticas y shales arenosos.

Por último el sistema acuífero Ranchería de acuerdo al ENA 2018 (IDEAM, 2019) está conformado por:

Acuífero Oca y Fonseca (San Juan): son acuíferos libres discontinuos de extensión semiregional a regional, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial y litoral, con baja productividad. El acuífero de Oca alcanza 37,8 m en un área de 93 km² y con un volumen total de cerca de 1 km³. Descansa sobre el acuífero de Monguí (Media Guajira). El acuífero Fonseca (San Juan) presenta espesores entre 0 y 80 m, y con un valor medio de 30 m, esta media es superada hasta los máximos, en los alrededores

de río Ranchería en el trayecto comprendido de las desembocaduras del arroyo Prieto y el arroyo Tinaja. El área ocupada por este acuífero es de cerca 602,5 km² acumulando un volumen de 20,14 km³.

Acuífero Eoceno: conjugación de formaciones sedimentarias Manantial (areniscas, shales arenosos y micáceos. El espesor de la formación varía entre 150 y 170 m), Cerrejón (areniscas, shales, shales limolíticos, arenosos, mantos de carbón y capas delgadas de caliza) y Aguas nuevas (areniscas conglomeráticas, areniscas micáceas y shales arcillosos rojos. La unidad no tiene una exposición mayor a 400 m), tiene carácter de acuífero multicapa con algunos niveles confinados. El acuífero Cerrejón, el cual se extiende en los alrededores del río Ranchería entre las desembocaduras de los arroyos Malaguita y Cayo Tamborana, tiene un área de 296 km² presentando espesores entre 0 y 166 m, acumulando un volumen aproximado de 17,17 km³.

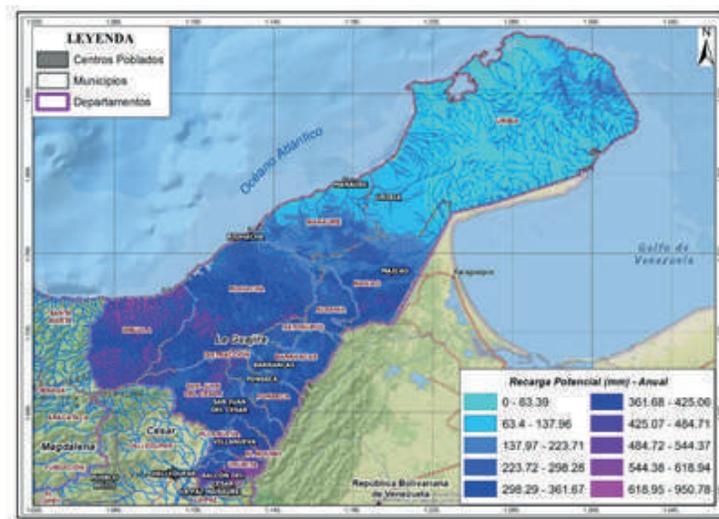
Acuífero Cretácico Hato Nuevo-Barrancas: con espesores mayores a los 246 m, valores obtenidos de la interpolación y de un límite inferido de 200 m acuífero libre a confinado conformado por rocas sedimentarias como areniscas intercaladas con conglomerados, areniscas conglomeráticas y shales arenosos, calizas y shales cretácicos indiferenciados y rocas de las formaciones Colon, calizas biomicríticas glauconíticas fosilíferas, margas. Abundantes foraminíferos.

5.2.2.5. Modelo Hidrogeológico Departamento de La Guajira.

El Servicio Geológico Colombiano (SGC) publicó en 2016 el *Modelo Hidrogeológico del Departamento de La Guajira* (Servicio Geológico Colombiano, 2016), en el cual se establece que la recarga de los acuíferos se presenta con mayor intensidad hacia el sur de La Guajira en los límites con el departamento del Cesar y sobre el sector sur occidental en cercanías a la Sierra Nevada de Santa Marta, específicamente sobre los municipios de Dibulla, Riohacha, Albania y Maicao (Figura 63). Mientras que para la alta Guajira la recarga potencial estimada oscila entre 0 y 35 mm/año (valores calculados para el municipio de Uribia), en la baja Guajira la recarga potencial oscila entre 27 y 79 mm/año (valores calculados para el municipio de Urumita). Teniendo en cuenta que el tipo de agua presente en el acuífero de la alta guajira es en su mayoría salobre y que la recarga es limitada, se considera entonces, el recurso hídrico subterráneo como un elemento crítico para las comunidades que dependen de él en ésta zona.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 63. Mapa de recarga potencial estimada total anual para el departamento de La Guajira.



Fuente: Servicio Geológico Colombiano, 2016.

5.2.2.6. Hidráulica Subterránea

Se realizaron pruebas de bombeo de larga duración en pozos profundos que captan la Formación Monguí en los municipios de Riohacha y Maicao, los cuales muestran Transmisividades (T) entre 260 y 1630 m²/día y una Conductividad Hidráulica (K) entre los 1,45 y 10,9 m/día; estos valores indican que el acuífero es de buena productividad. Las pruebas de bombeo efectuadas en pozos que captan de la Formación Castilletes reportaron Transmisividades (T) entre 226 y 266 m²/día y una Conductividad Hidráulica (K) entre los 1,77 y 4,22 m/día en el municipio de Manaure y Transmisividad del orden de 2.790 m²/día y una Conductividad Hidráulica (K) de 18,6 m/día en el municipio de Uribia. Lo que indica que en general el acuífero es de buena productividad.

Por otra parte, en el ENA 2018 (IDEAM, 2019) se describen los parámetros hidráulicos para cada sistema acuífero como se resume en la Tabla 14.

Tabla 14. Parámetros hidráulicos por sistemas acuíferos.

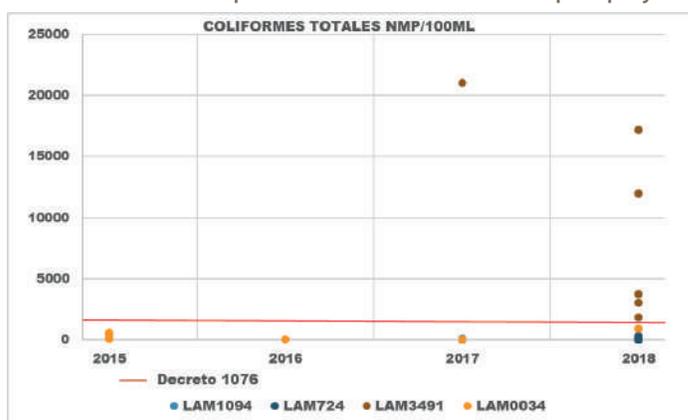
Sistema Acuífero	Formación	Transmisividad	Conductividad hidráulica
Alta Guajira	Formación Siamaná	T 226-266 m ² /día	
	Formación Castilletes	T 45 m ² /día	K 1,77-4,22 m/d
Media Guajira (Maicao-Riohacha-Manaure)	Castilletes	T 45 m ² /día	K 1,77-4,22 m/d
	Formación Monguí	T 226-1630 m ² /día	K 1,45-10,9 m/d

5.2.2.7. Calidad microbiológica del agua subterránea en proyectos ANLA

Para determinar la calidad microbiológica del agua subterránea del área de estudio, se recopilieron datos de muestreo multitemporales de parámetros microbiológicos (coliformes

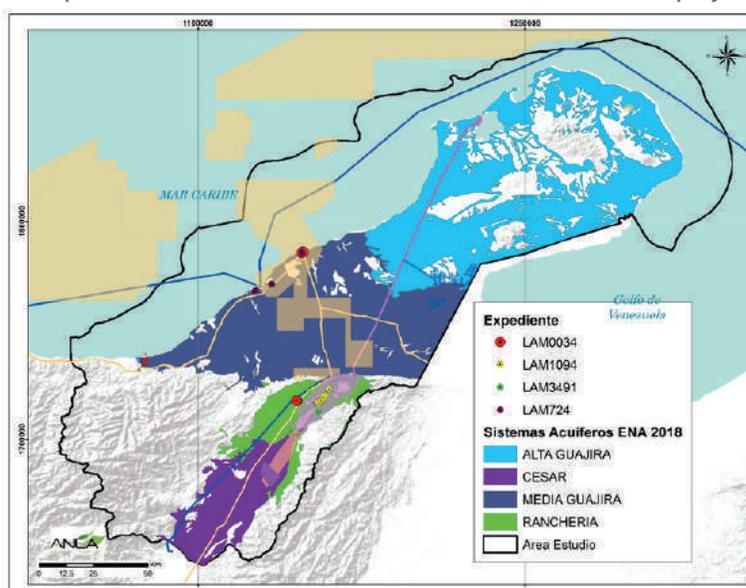
totales) de las aguas subterráneas, encontrados en 4 proyectos licenciados por ANLA; éstos fueron tomados de la línea base de los Estudios de Impacto Ambiental y de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA). A partir del análisis de la información, se determinó presencia de coliformes totales en 1 aljibe y 29 pozos (Figura 64) de los proyectos licenciados bajo expedientes LAM0034, LAM1094, LAM3491 y LAM724 durante el periodo de seguimiento 2015 a 2020, de los cuales solamente el aljibe relacionado con el expediente LAM3491 sobrepasa el límite permisible para consumo humano de acuerdo al decreto 1076 (Figura 65), asociado posiblemente a un mal manejo de los residuos sólidos.

Figura 64. Coliformes totales presentes en el área de estudio para proyectos ANLA.



Fuente. ANLA, 2020

Figura 65. Mapa de Coliformes Totales identificados en el área de estudio proyectos ANLA



Fuente. ANLA, 2020

5.2.2.8. Hidrogeoquímica

De acuerdo a los monitoreos efectuados por el SGC (Servicio Geológico Colombiano, 2016) en 20 captaciones (19 pozos y un manantial) se clasificaron las aguas subterráneas a partir de su contenido de iones disueltos, siendo el tipo clorurado sódico el predominante (Tabla 15).

Tabla 15. Clasificación de las aguas subterráneas para el área de estudio.

Formación captada	Clasificación
Fm. La Luna	Clorurada Sódica
Fm. Colón	Bicarbonatada Cálrica
Fm. Castilletes	Clorurada Sódica
D. Llanura Aluvial - Fm Castilletes	Clorurada Sódica
Fm. Monguí	Clorurada Sódica
D. Llanura Aluvial – Fm. Monguí	Clorurada Sódica
Terraza - Llanura Aluvial	Clorurada Sódica

Fuente: Adaptado de SGC, 2016

Dada la alta tasa de evaporación y baja tasa de recarga potencial en gran parte del área, así como la intrusión de agua marina, se presentan condiciones de alta salinidad de las aguas subterráneas en una parte importante de la región y de las captaciones existentes (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

En la Alta Guajira se identificaron valores CE de 415 a 59.830 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con un valor promedio de 6.079 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Los valores más altos se presentan en captaciones cercanas a la línea de costa posiblemente asociados a intrusión marina; en la gran mayoría de puntos el SGC clasificó las aguas como *salobres*.

Para la Media Guajira se identificaron CE de 68 hasta valores atípicos de 76.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con un valor promedio de 3.308 $\mu\text{S}/\text{cm}$; algunos de los valores más bajos se registraron sobre los depósitos aluviales recientes del río Ranchería y algunos de sus afluentes, mientras que los valores más altos se registraron sobre la llanura aluvial del río Ranchería, afectada por los fuertes eventos de evaporación que han presentado en esta parte de la península. En la mayoría de los puntos se clasificó al agua como salobre, seguidos de algunos puntos clasificados como agua dulce y dos aljibes se clasificaron como agua de mar.

En la Baja Guajira se identificaron CE en el rango de 58 hasta valores de 36.830 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con un valor promedio de 1.233 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De acuerdo al SGC, “algunos de los valores más bajos se encuentran en pozos y aljibes perforados sobre los depósitos de cauce y llanura aluvial de los ríos Ranchería y Cesar, así como los depósitos semiconsolidados a no consolidados de origen aluvial y abanicos aluviales recientes. Para esta zona, no existe muchos valores atípicos mayores a los 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$; pero los existentes, pueden estar asociados a la Falla de Oca”.

El SGC (Servicio Geológico Colombiano, 2016) concluye que “la zona de la Baja Guajira presenta, en promedio, los valores más bajos de conductividad evidenciando que dicha zona presenta poca influencia marina y no está afectada por los fuertes eventos de evaporación que han existido en la zona peninsular, al norte de la Falla de Oca”

Por otra parte, en el ENA 2018 (IDEAM, 2019) se describe la hidrogeoquímica regional para cada sistema acuífero como se resume en la Tabla 16.

Tabla 16. Hidrogeoquímica regional Sistemas Acuíferos.

Sistema Acuífero	Formación	Clasificación hidrogeoquímica
Alta Guajira Conductividad eléctrica: 415-59830 $\mu\text{s/cm}$, Salinidad: 0.248 - 40.360 psu pH: 4.19 - 9.47 Temperatura: 28,7 - 31,3 °C	Depósito de Llanura aluvial	Clorurada sódica con un contenido de cloruros entre 450 y 700 mg/l.
	Formación Castilletes	Clorurada sódica con un contenido de cloruros de 450 mg/l.
	Formación La Luna	Clorurada sódica con alta concentración de sulfatos.
	Acuífero Cauce Aluvial	Clorurada sódica con una concentración moderada de magnesio.
Media Guajira (Maicao-Riohacha-Manaure)	Acuífero Llanura aluvial	Bicarbonatada cálcica a clorurada sódica.
	Acuífero Castilletes	Clorurada sódica, con un contenido promedio de cloruros de 450 mg/l.
	Formación Monguí	Clorurada sódica con baja concentración de sales.
	Depósito Cauce Aluvial	Clorurada sódica con baja concentración de sales.
Ranchería Conductividad eléctrica: 58-36830 $\mu\text{s/cm}$, Salinidad: 0,063 - 23,47 psu pH: 4,32 - 9,56 Temperatura: 28,7 - 31,3 °C	Acuífero Fonseca (San Juan)	Bicarbonatada cálcica, bicarbonatada cálcico sódica y clorurada sódica. Bicarbonatada cálcica en un área donde la dinámica minera y de bombeo del agua subterránea sugiere la presencia de aguas recientes de rápida circulación.
	Acuífero Eoceno	Bicarbonatada sódica, más evolucionada, caracterizada en las captaciones más profundas.
	Depósito Cauce Aluvial	Clorurada sódica con baja concentración de sales.
	Formación Colón	Bicarbonatada cálcica con baja concentración de sales.

Fuente: IDEAM 2018

Conductividad Guajira

Para la Alta Guajira, se presentan valores de conductividad en el rango de 415 a 59830 $\mu\text{s/cm}$, con un valor promedio de 6079 $\mu\text{s/cm}$. Algunos de los valores más bajos se encuentran en manantiales que afloran en cercanías de cuerpos intrusivos; mientras que, los valores más altos se presentan en captaciones cercanas a la línea de costa posiblemente asociados a intrusión marina (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

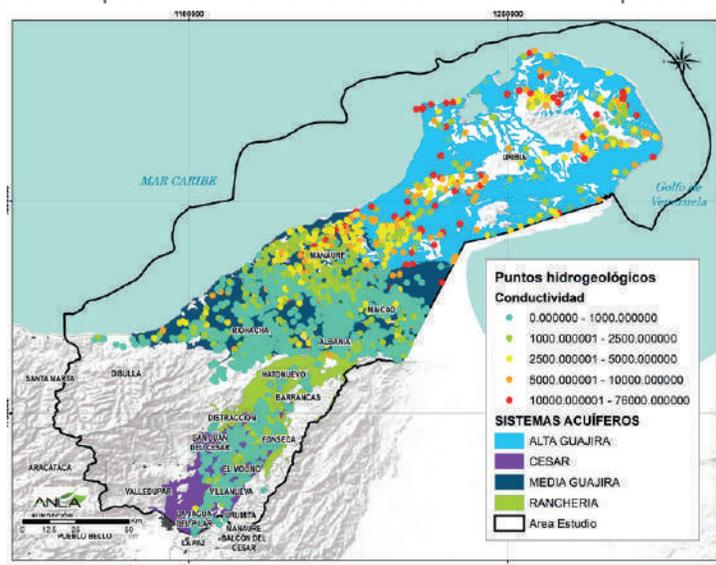
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Para el área de la Media Guajira, se presentan valores de conductividad en el rango de 68 hasta valores atípicos de 76000 us/cm, con un valor promedio de 3308 us/cm. Algunos de los valores más bajos se encuentran en captaciones ubicadas sobre los depósitos aluviales recientes del río Ranchería y algunos de sus afluentes; en comparación a los valores más altos, ubicados en captaciones ubicadas sobre la llanura aluvial del río Ranchería, cuyas aguas están afectadas por los fuertes eventos de evaporación que han existido en ésta parte de la península (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

En el área de la Baja Guajira, se presentan valores de conductividad en el rango de 58 hasta valores de 36830 us/cm, con un valor promedio de 1233 us/cm. Algunos de los valores más bajos se encuentran en pozos y aljibes perforados sobre los depósitos de cauce y llanura aluvial de los ríos Ranchería y Cesar, así como los depósitos de semiconsolidados a no consolidados de origen aluvial y abanicos aluviales recientes. Para esta zona, no existe muchos valores atípicos mayores a los 10000 us/cm; pero los existentes, pueden estar asociados a la Falla de Oca (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

De acuerdo a los valores de conductividad presentados en las tres áreas (Figura 66), la zona de la Baja Guajira presenta, en promedio, los valores más bajos de conductividad evidenciando que dicha zona presenta poca influencia marina y no está afectada por los fuertes eventos de evaporación que han existido en la zona peninsular, al norte de la Falla de Oca (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

Figura 66. Mapa de isoconcentración de conductividad eléctrica para la Guajira



ANLA 2020, tomado de SGC, 2016.

Salinidad Guajira

En la alta Guajira se presentan valores de salinidad en el rango de 0.248 a 40.360 psu, con un valor promedio de 3.553 psu. Debido a la relación directa existente entre la salinidad

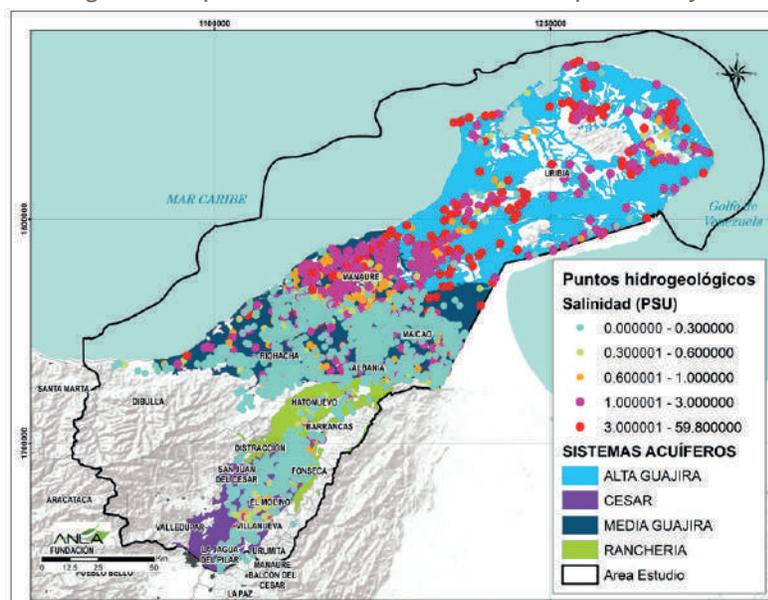
y la conductividad, los valores más bajos se encuentran en manantiales que afloran en cercanías de cuerpos intrusivos y los más altos se presentan en captaciones cercanas a la línea de costa posiblemente asociados a intrusión marina (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

Para el área de la Media Guajira, se presentan valores de salinidad en el rango de 0.089 hasta valores atípicos de 59.8 psu, con un valor promedio de 1.785 psu. Al igual que la conductividad, algunos de los valores más bajos se encuentran en captaciones ubicadas sobre los depósitos aluviales recientes del río Ranchería y algunos de sus afluentes; en comparación a los valores más altos, ubicados en captaciones ubicadas sobre la llanura aluvial del río Ranchería (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

En el área de la Baja Guajira, se presentan valores de salinidad en el rango de 0.063 a 23.47 psu, con un valor promedio de 0.694 psu. Como se ha mencionado anteriormente, respecto a la relación directa entre la salinidad y conductividad, los valores más bajos se encuentran en pozos y aljibes perforados sobre los depósitos de cauce y llanura aluvial de los ríos Ranchería y Cesar, así como los depósitos de semiconsolidados a no consolidados de origen aluvial y abanicos aluviales recientes (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

De acuerdo a los valores de salinidad mencionados para las tres áreas (Figura 67), la zona de la Baja Guajira presenta, en promedio, los valores más bajos de salinidad; sin embargo, para la clasificación de salinidad del agua, el valor promedio de las tres zonas se enmarca en el rango de aguas salobres, una menor cantidad de captaciones clasificadas como agua dulce y muy pocas como agua de mar (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

Figura 67. Mapa de isoconcentración de salinidad para la Guajira



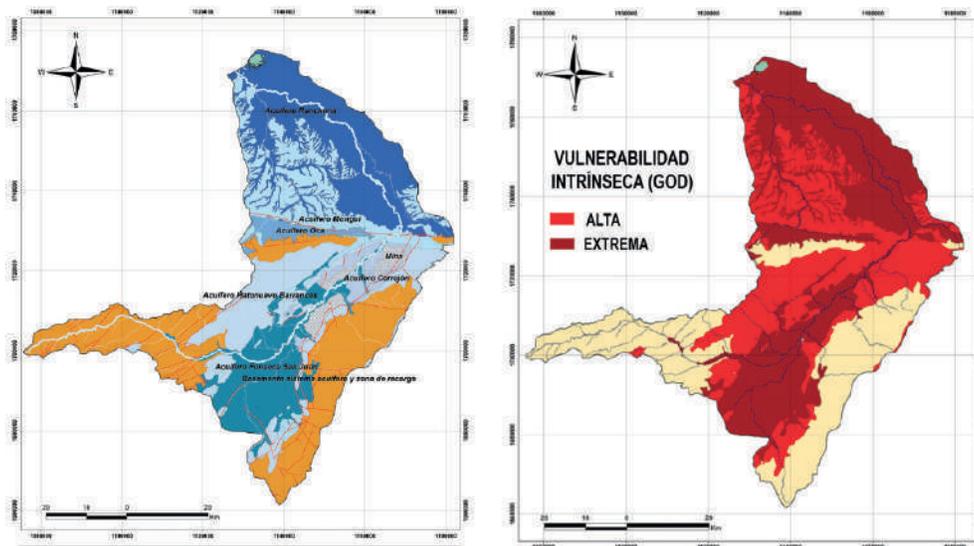
Fuente: ANLA 2020, tomado de SGC, 2016

5.2.2.9. Plan de Manejo Ambiental de Acuífero en la cuenca del río Ranchería (PMAA)

En diciembre de 2015 CORPOGUAJIRA en convenio con la Universidad de Antioquia y con apoyo del MADS, socializa el documento borrador del PMAA en la cuenca del Ranchería. Aún si el documento no ha sido acogido oficialmente, contiene aspectos importantes en cuanto al uso y aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo en la región.

El PMAA (Pineda et al., 2013) emplea la metodología GOD para establecer que los acuíferos Ranchería, Fonseca – San Juan y Oca presentan un grado extremo de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación, y los acuíferos Monguí, Cerrejón y Hatonuevo – Barrancas presentan un alto grado de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación, tal como se presenta en la Figura 68.

Figura 68. Sistema hidrogeológico y vulnerabilidad a los acuíferos en la cuenca del río Ranchería.



Fuente: CORPOGUAJIRA, 2015

Se establece que las principales amenazas por contaminación se deben a dos factores principales:

- 1) Mal manejo del saneamiento básico: incluye todo lo relacionado con el manejo de las aguas residuales, así como lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos.
- 2) Desarrollo de actividades económicas: incluye el manejo de los combustibles, cementos, agroquímicos, ganadería, minería.

A su vez, el PMAA establece que el acuífero tiene amenazas por agotamiento cuyas causas estarían asociadas a una “Minería sin control u ordenamiento” y a “Intervenciones que afectan la recarga”.

Plan de manejo ambiental de agua subterránea, su administración y aprovechamiento en el municipio de Maicao, La Guajira.

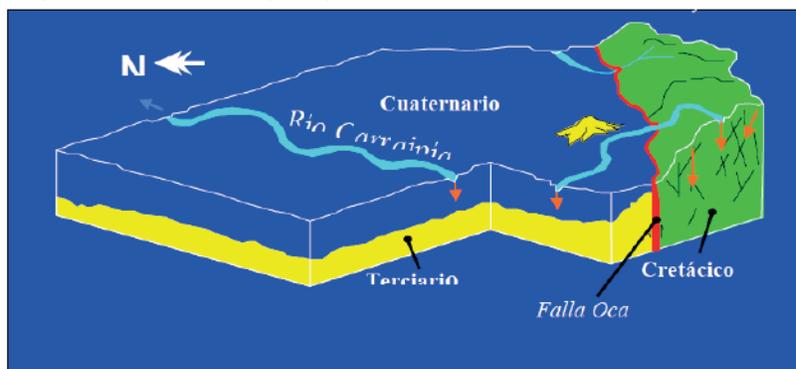
Este Plan de Manejo Ambiental se desarrolló exclusivamente para la jurisdicción del municipio de Maicao y no ha sido aprobado/implementado de manera oficial por CORPOGUAJIRA.

En ese documento se identifica que los sedimentos cuaternarios representan el acuífero más explotado; se estima que, de 508 captaciones existentes, el 90% estaría captando aguas de estos sedimentos. Se identificó un sistema de agua dulce de tipo bicarbonatada cálcica ($CE < 1500 \mu S/cm$) asociada a una franja adyacente al cauce del río Carraipía – Paraguachón, y un sistema de agua salobre de tipo clorurada sódica ($CE > 2000 \mu S/cm$).

Pocos pozos captan agua de la Formación Monguí pues hacia el sector del casco urbano de Maicao (sector norte del área de estudio) el agua es muy mineralizada, observándose conductividades eléctricas mayores de $3.000 \mu S/cm$. Al sur del área de estudio en cercanías de la Serranía de Perijá (zona de recarga) el agua es dulce con conductividades eléctricas inferiores a $1.000 S/cm$. Por ahora se desconoce la potencialidad de este acuífero a más de 150 metros de profundidad.

Adicionalmente se identifica un acuífero Cretácico de calizas en la Serranía del Perijá caracterizado por su baja mineralización. La ausencia de centros poblados en la zona de recarga ha asegurado por ahora una calidad del agua aceptable para consumo humano, sin embargo, la productividad de los pozos allí construidos es baja. Según el documento, las calizas del Cretácico representan por ahora el acuífero más promisorio desde el punto de vista de suministro de agua dulce a la población de Maicao; de hecho, el 70% (100 litros/segundo) del agua que se desplaza por la red de suministro público proviene de dos pozos construidos en esta unidad geológica. Razón por la cual se resalta la necesidad de conservar las zonas poco intervenidas de la Serranía del Perijá donde puede ocurrir la recarga de este acuífero, puesto que constituye una fuente potencial de agua dulce no solo para Maicao sino para otros municipios de esa zona del Caribe. La Figura 69 muestra el modelo hidrogeológico conceptual elaborado para el municipio.

Figura 69. Modelo Hidrogeológico Conceptual municipio de Maicao.

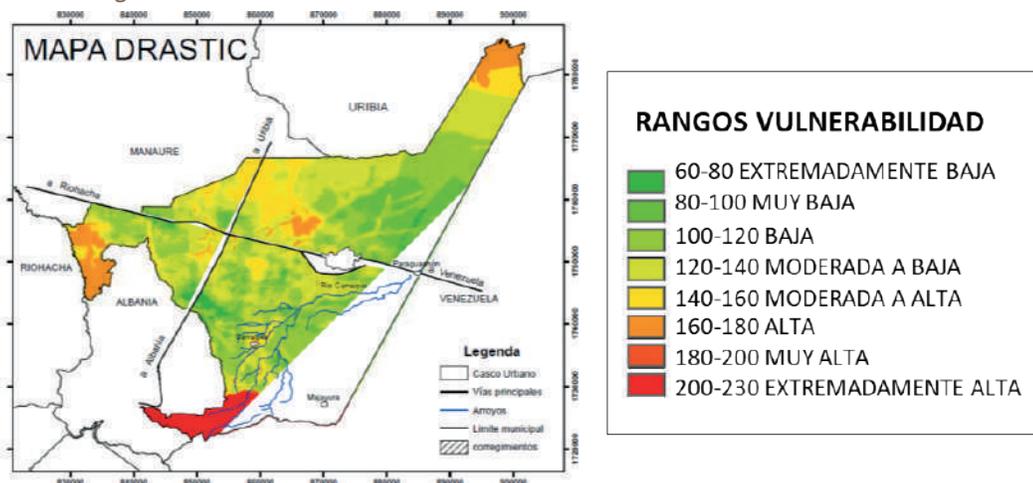


Fuente: CORPOGUAJIRA, 2011

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

El análisis de vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación se desarrolló empleando la metodología DRASTIC, indicando que en una parte importante del municipio los acuíferos tienen condiciones de vulnerabilidad moderada a alta y en la zona del sur del municipio se tienen condiciones de muy alta vulnerabilidad (Figura 70).

Figura 70. Vulnerabilidad Acuíferos de Maicao a la Contaminación método DRASTIC.



Fuente: CORPOGUAJIRA, 2011

Uso y Aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo

Con el fin de establecer un inventario de puntos de agua subterránea dentro del área de estudio, identificados en los Estudios de Impacto Ambiental, ICAS y por las entidades competentes como el Servicio Geológico Colombiano y CORPOGUAJIRA, se consolidó y depuró una base de datos de 3956 puntos en total, que están distribuidos en 2153 aljibes, 1753 pozos y 50 manantiales de los cuales 33 corresponden a proyectos ANLA, 1809 al SCG y 2114 a CORPOGUAJIRA (Figura 71).

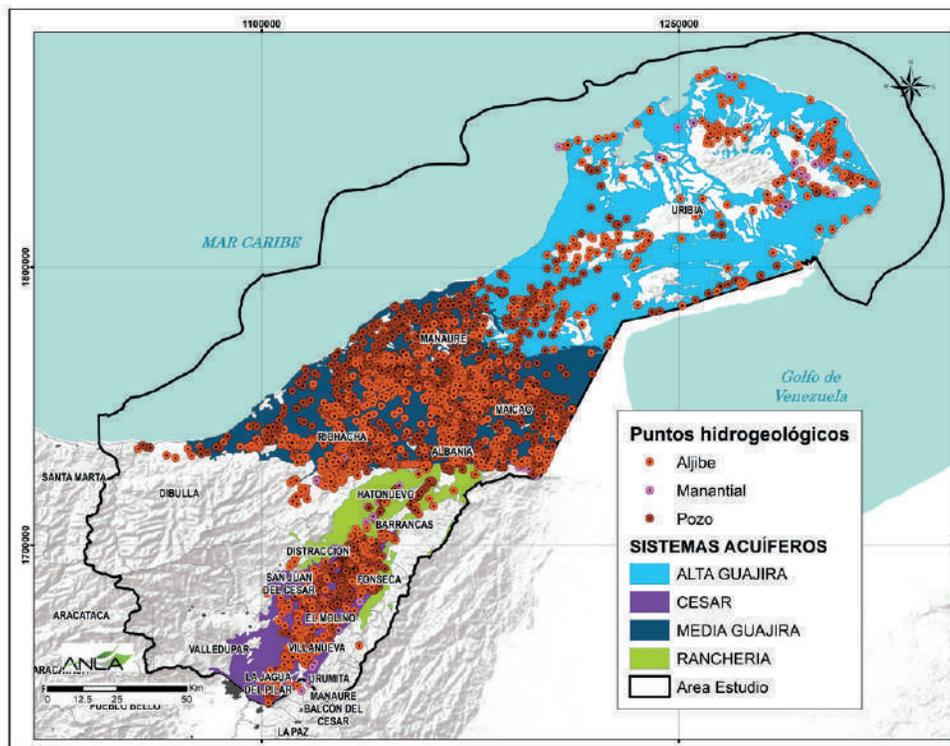
Figura 71. Inventario puntos agua subterránea La Guajira.



Fuente: ANLA, 2020.

La distribución de las captaciones en el área de estudio se presenta en la Figura 72.

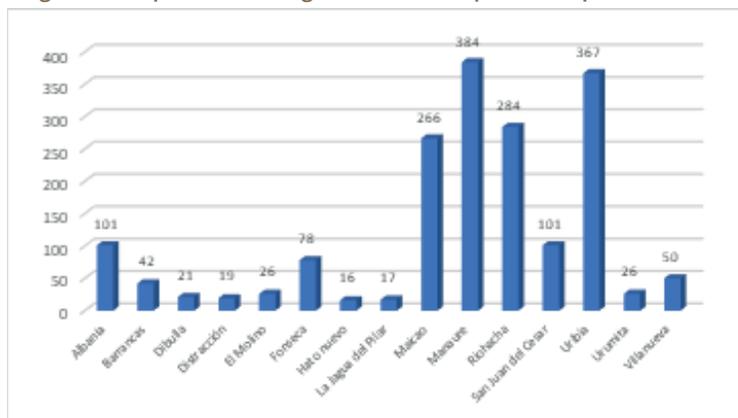
Figura 72. Inventario captaciones de agua subterránea.



Fuente: ANLA, 2020.

Los municipios con mayor número de captaciones de agua subterránea son Manaure, Uribia, Riohacha y Maicao, tal como se aprecia en la Figura 73.

Figura 73. Captaciones de agua subterránea por Municipio – SGC 2016.



Fuente: adaptado de SGC, 2016

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Los permisos de uso y aprovechamiento de aguas subterráneas vigentes a 2017 por parte de CORPOGUAJIRA se presentan en la Tabla 17.

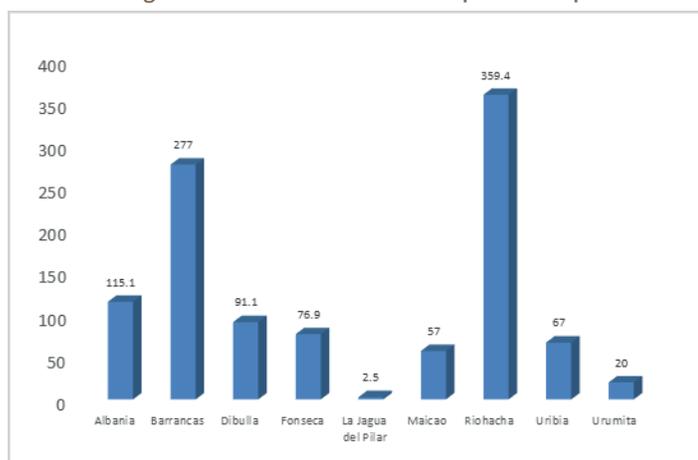
Tabla 17. Concesiones de agua subterránea vigentes CORPOGUAJIRA I - 2016

Uso	Concesiones	Caudal (L/s)
Agropecuario	34	423,0
Industrial	6	256,0
Doméstico	28	446,3
Totales	68	1125,3

Fuente: CORPOGUAJIRA, 2016

La Figura 74 muestra los caudales de aguas subterráneas concesionados por municipio en la jurisdicción de CORPOGUAJIRA, vigentes a diciembre de 2017.

Figura 74. Caudal agua subterránea concesionado por municipio CORPOGUAJIRA



Fuente: CORPOGUAJIRA, 2016

Se puede concluir que, referente a los caudales concesionados los municipios de Maicao, Manaure, Riohacha y Uribia son los que presenta mayor uso y aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo.

5.2.2.10. Permisos de concesión de agua subterránea

Con respecto a las concesiones de aguas subterráneas de proyectos objeto de seguimiento por parte de la ANLA, se tienen 12 concesiones que suman 368,2 l/s, tal como se presenta en la Tabla 18.

Tabla 18. Concesiones de agua subterránea vigentes CORPOGUAJIRA

I - 2016

Expediente	Acto Administrativo	ID POZO	# Pozos	Concesión (L/s)
LAM0034	Resolución N° 3074 del 12 del 2018 CORPOGUAJIRA	Estación de Compresión Hato Nuevo	ND	0,3
	Resolución 0265 del 9 de marzo de 2012 CORPOGUAJIRA	Estación de Compresión Noreán	1	1,5
LAM0724	Resolución 231 del 08 de febrero de 2017 CORPOGUAJIRA	Buenavista, Pozos 1 y 2 Campo técnico, Polouiw 1	5	9,6
LAM1094	Resolución 1725 del 18 de diciembre de 2012 CORPOGUAJIRA (reglamento Río Ranchería y afluentes) Concesión 721	Despresurización tajos Patilla, Oreganal, Tabaco y La Puente (Pozos de despresurización de los tajos EWP, Patilla, 831, Oreganal 1, Tabaco y la Puente)	-	250
	Resolución 1725 del 18 de diciembre de 2012 CORPOGUAJIRA (reglamento Río Ranchería y afluentes) Concesión 761	Batería de Pozos (1a, 11b, 19, 14, 13, 18, 17, 16, 16a, 15a, 5, 7, 8, 9, 4a, 9a, 12, 3)	18	69
	Resolución 2482 del 22 de octubre de 2018	Pozo 14	-	12
	Resolución 2483 del 22 de octubre de 2018	Pozo 19	-	4
	Resolución 2479 del 22 de octubre de 2018	-	-	10
	Resolución 2480 del 22 de octubre de 2018	Pozo 9	-	5
LAM1802	Resolución 0617 del 21 de abril del 2014 CORPOGUAJIRA	Estación Palomino	1	1
LAM1179	Resolución 626 de 6/04/2010 CORPOGUAJIRA	Pozo	1	5,5
LAM3491	Resolución 1725 del 18 de diciembre de 2012 CORPOGUAJIRA reglamenta la corriente de uso público denominada Río Ranchería y sus principales afluentes	Pozo Ciudadela el Espejo	1	0,3
Total	-	-	27	368,2

Fuente: ANLA, 2020.

Se evidencia en la Tabla 18 que la totalidad de los permisos de concesión de aguas subterráneas han sido otorgados por CORPOGUAJIRA, siendo el proyecto del Cerrejón (LAM1094) el que tiene el mayor caudal otorgado (69 l/s) destinado a uso doméstico, con

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

aguas provenientes de los depósitos aluviales del río Ranchería; adicionalmente este proyecto cuenta con una concesión de 250 l/s para la despresurización de la Formación Cerrejón cuyo objeto es deshidratar los mantos de carbón y garantizar la estabilidad geotécnica de las operaciones mineras. Las aguas presentes en la Formación Cerrejón tienen baja calidad por su alto contenido de sales disueltas.

5.2.2.11. Permisos de exploración de agua subterránea

De los proyectos en seguimiento ambiental de competencia de la ANLA para el área de estudio, se encuentra que solamente se ha otorgado a un proyecto, un permiso de exploración de aguas subterráneas y uno que es competencia de la corporación Tabla 19.

Tabla 19. Permisos de exploración de aguas subterráneas

Expediente	Acto Administrativo	# Pozos	Caudal (l/s)
LAM3631	Resolución 2311 del 22 de noviembre de 2019	2	6,83
PPE0001-00-2020	Resolución 5266 26 de marzo de 2020 COR-POGUAJIRA	5	-

Fuente: ANLA, 2020.

Permisos de vertimiento en suelo

De los proyectos en seguimiento ambiental de competencia de la ANLA para el área de estudio, se encuentra que se ha otorgado 2 permisos de vertimiento en suelos (Tabla 20).

Tabla 20. Permisos de vertimiento en suelos

Expediente	Identificación	Acto administrativo	Volumen l/s
LAM0034	Hatonuevo	Resolución 2271 del 17/11/2017	0,09
LAV0045-13	-	Resolución 262 del 10 de marzo de 2015	3,71
TOTAL	4	-	3,8

Fuente: ANLA, 2020.

Proyecto El Cerrejón

El proyecto minero El Cerrejón constituye un factor determinante en la dinámica de las aguas subterráneas de la baja Guajira, ya que la explotación del carbón presente en la Formación Cerrejón a través de los tajos a cielo abierto tiene el potencial de generar cambios significativos en los gradientes hidráulicos naturales que determinan las direcciones de flujo de las aguas subterráneas así como en las relaciones rio/acuífero para

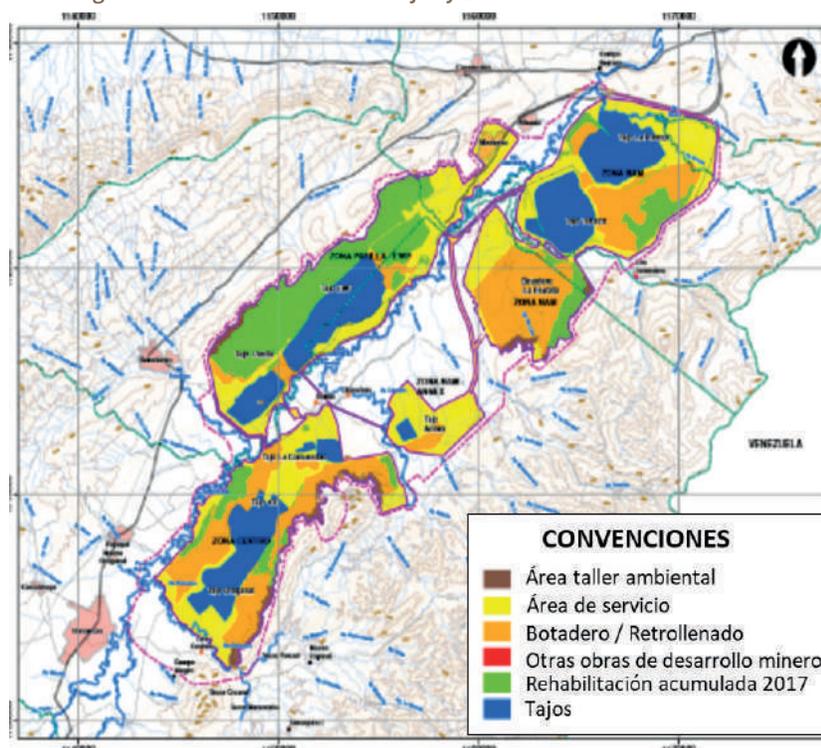
todos los drenajes que incluyen el río Ranchería y sus afluentes en el área de influencia del proyecto.

El complejo carbonífero “El Cerrejón” se encuentra ubicado en la cuenca media del río Ranchería, en jurisdicción de los municipios de Barrancas, Fonseca, Hatonuevo, Albania, Manaure, Maicao y Uribia, en la zona central del departamento de la Guajira. El área total de concesión es de 69.000 hectáreas y constituye una de las minas de carbón a cielo abierto más grandes del mundo; el área minera del proyecto está compuesto por las zonas y tajos que se relacionan a continuación y que se presentan en color azul en la Figura 75.

Zona Centro: Tajos Oreganal 1, T100 y Comuneros, Patilla y EWP

Nuevas Áreas de Minería (NAM): Tajos Tabaco, La Puente y Annex.

Figura 75. Ubicación Actual de Tajos y Botaderos en el área de la Mina



Fuente: PMAI Cerrejón

Aprovechamiento Aguas Subterráneas

El aprovechamiento de las aguas subterráneas por el proyecto minero tiene dos fuentes: el acuífero Aluvial del Ranchería caracterizadas como aguas dulces de buena calidad, y las aguas asociadas a los mantos de carbón de la Formación Cerrejón de regular a mala calidad. En el primer caso, el proyecto hace uso de las aguas del Aluvial del Ranchería

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

para usos domésticos e industriales del proyecto, y en el segundo, el proyecto bombea las aguas presentes en los mantos de carbón para despresurizar la roca y así garantizar la estabilidad geotécnica de la mina y para impedir el ingreso de agua subterránea a los tajos mineros.

En ese sentido, se aclara que las aguas provenientes de la despresurización de mantos tienen alto contenido de cloruros y sulfatos, lo que implica que no son aptas para el consumo humano y sus características no son comparables con las del agua subterránea del Acuífero Aluvial del Ranchería. Por esa razón es necesario diferenciar los dos tipos de agua subterránea.

Arroyo Bruno

De acuerdo al modelo hidrogeológico conceptual presentado por Cerrejón en 2017 el arroyo Bruno se ubica sobre la margen derecha del río Ranchería. A partir de la información analizada se estimó el área de drenaje la cual es de 77,5 km² y un caudal medio mensual multianual de 0,45 m³/s; en la parte baja tiene períodos de sequía y es efímero en su régimen, es decir tiene un comportamiento intermitente transportando agua durante los períodos de lluvias. Este arroyo desciende de la parte alta de la serranía de Perijá y atraviesa en rumbo noroeste el sector derecho del valle del río Ranchería.

En el Informe Trimestral de seguimiento No. 16, se reporta el seguimiento ambiental y social del proyecto La Puente 1A, que incluyó las obras de modificación parcial del cauce del Arroyo Bruno, según el alcance establecido en la Resolución 759 de 2014, por medio de la cual se aprobó la realización las obras y actividades para la intervención proyectada del cauce natural del Arroyo Bruno Tramo I.

Este informe incluye las actividades desarrolladas en el periodo comprendido entre el 01 de octubre al 31 de diciembre de 2019, y describe la continuidad de las actividades de monitoreo y seguimiento ambiental requeridas durante la etapa de operación del nuevo cauce del Arroyo Bruno.

Se presentan monitoreos de niveles piezométricos y parámetros in situ como conductividad, pH, oxígeno disuelto y temperatura en los 6 piezómetros distribuidos en la largo del arroyo el bruno (Figura 76).

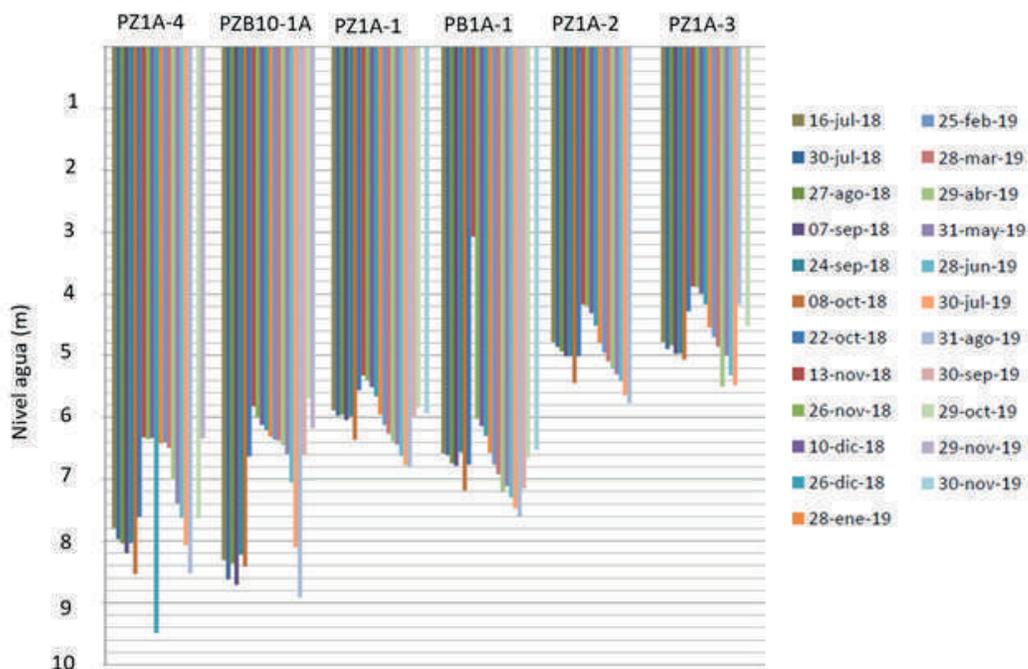
Figura 76. Ubicación de piezómetros en Arroyo el Bruno



Fuente: Arroyo el Bruno

Se presenta entonces una disminución del nivel freático asociado al régimen hidrológico y a la recarga de acuíferos evidenciada en los monitoreos de los niveles piezométricos del 16 de julio del 2018 al 30 de noviembre del 2019, donde se presenta un descenso de los niveles de julio a septiembre y un aumento del nivel en los meses de noviembre y diciembre justamente en épocas de lluvia (Figura 77).

Figura 77. Medición de niveles piezométricos proyecto Arroyo el Bruno.



Fuente: ANLA 2020

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Crterios técnicos para futuras evaluaciones y seguimiento de POA en el marco del licenciamiento ambiental para el componente hídrico subterráneo

Situación evidenciada	Requerimiento
Debido a que existen proyectos susceptibles a generar contaminación de los acuíferos que tienen permisos de vertimiento en suelos es necesario hacer seguimiento permanente de la calidad del agua subterránea y disminución de los niveles freáticos, conforme a los términos señalados en los actos administrativos que otorgan cada concesión, especialmente en los proyectos que tienen permiso de uso y aprovechamiento otorgado.	Se requiere hacer seguimiento permanente de la calidad del agua subterránea y monitoreo de los niveles freáticos, conforme a los términos señalados en los actos administrativos que otorgan cada concesión, especialmente en los proyectos que tienen permiso de uso y aprovechamiento otorgado y también en los proyectos susceptibles a generar contaminación de los acuíferos que tienen permisos de vertimiento en suelos.
Debido a que la información de monitoreo de agua subterránea se concentra en las zonas donde hay desarrollo de proyectos, se presenta una alta heterogeneidad de la información en las condiciones de modo, tiempo y lugar de los monitoreos de agua subterránea.	Se requiere la formulación de una estrategia regional, de manera que los puntos de medición reflejen el análisis de impactos acumulativos de los permisos de concesión de agua subterránea y permisos de vertimiento en suelos. La estrategia debe contemplar los siguientes enunciados: Estandarizar los parámetros, el tiempo y la frecuencia de monitoreo, con el propósito de facilitar el análisis integral de los resultados y generar una visión regional de la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo. Realizar una medición sistemática de los niveles estáticos y dinámicos de los pozos bajo concesión de aguas subterráneas, tanto en época seca como en época de lluvias (máximas y mínimas precipitaciones), con el fin de identificar posibles abatimientos de la superficie piezométrica de los acuíferos. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de los resultados. Realizar los monitoreos a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis de los parámetros monitoreados, teniendo en cuenta los criterios de calidad del balance iónico comparado con la conductividad eléctrica.
La Autoridad Ambiental Regional (COR-POGUAJIRA) cuenta con diferentes instrumentos de planificación del recurso hídrico subterráneo como formulación de planes de manejo ambiental de acuíferos (PMAA, POMCA y PORH).	Se requiere tener en cuenta para los proyectos de evaluación y seguimiento por parte de la ANLA los instrumentos de planificación del recurso hídrico subterráneo como también las líneas estratégicas de los POMCA de los ríos Carraipía, Tapias, Ranchería y Camarones-Tomarrazón para articularlas con los planes de manejo, al igual que los PMAA de Maicao y del río Ranchería una vez sea acogido.
De acuerdo con los indicadores hidrológicos elaborados por el IDEAM, se evidencia que La Guajira posee un déficit de agua aún en condiciones de año medio, por tanto, una alta y muy alta vulnerabilidad a los acuíferos.	Con el fin de identificar los impactos acumulativos regionales y la presión sobre el recurso hídrico subterráneo: Se requiere realizar los monitoreos a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis de los parámetros monitoreados, teniendo en cuenta los criterios de calidad del balance iónico comparado con la conductividad eléctrica. Se requiere presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de los resultados. Adicionalmente, se requiere realizar, un análisis de los parámetros de calidad de agua subterránea soportado en gráficos y tablas que permitan establecer los valores reportados frente a la norma legal vigente de acuerdo a su uso.

Recomendaciones externas

- Se recomienda promover la instrumentación y la optimización en la captura de datos e información que permitan con mayor certeza conocer el estado y dinámica del recurso hídrico subterráneo, así como la definición de líneas de acción que permitan el manejo adecuado de los impactos acumulativos.
- Se recomienda plantear programas de prevención de la contaminación de los acuíferos someros por actividades domésticas o agrícolas, así como implementar sistemas de tratamiento con desinfección, sobre todo para las fuentes de agua subterránea destinadas al consumo humano.
- Los análisis de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación regionales, muestran condiciones de alta vulnerabilidad en gran parte del territorio, lo que implica que se deben efectuar acciones que permitan administrar los acuíferos y las aguas subterráneas dulces del área, constituidos principalmente por los depósitos aluviales de las principales corrientes, la zona de recarga de la formación Monguí y de las calizas del Cretácico en la Serranía del Perijá; por lo anterior, es importante que la autoridad ambiental regional establezca las acciones necesarias para la definición de zonas de protección en áreas de recarga de acuíferos u otras medidas de manejo ambiental, que garanticen la protección de ese recurso.
- Se recomienda a las autoridades sectoriales y a los titulares mineros generar escenarios de participación, diálogo y concertación y de manera simultánea garantizar la implementación de las medidas de manejo ambiental establecidas en los instrumentos de control ambiental de los proyectos, esta última desarrollada en el marco del licenciamiento ambiental de competencia de ANLA.

5.2.3. COMPONENTE MARINO COSTERO

El departamento de La Guajira tiene una extensión de la línea de costa de 697 Km, que se extiende desde Punta Castilletes hasta los límites con el departamento del Magdalena en Palomino. La erosión costera en la línea de costa está relacionada principalmente con el oleaje, corrientes y variaciones en el nivel del mar, agravada por las intervenciones antrópicas en algunos sectores.

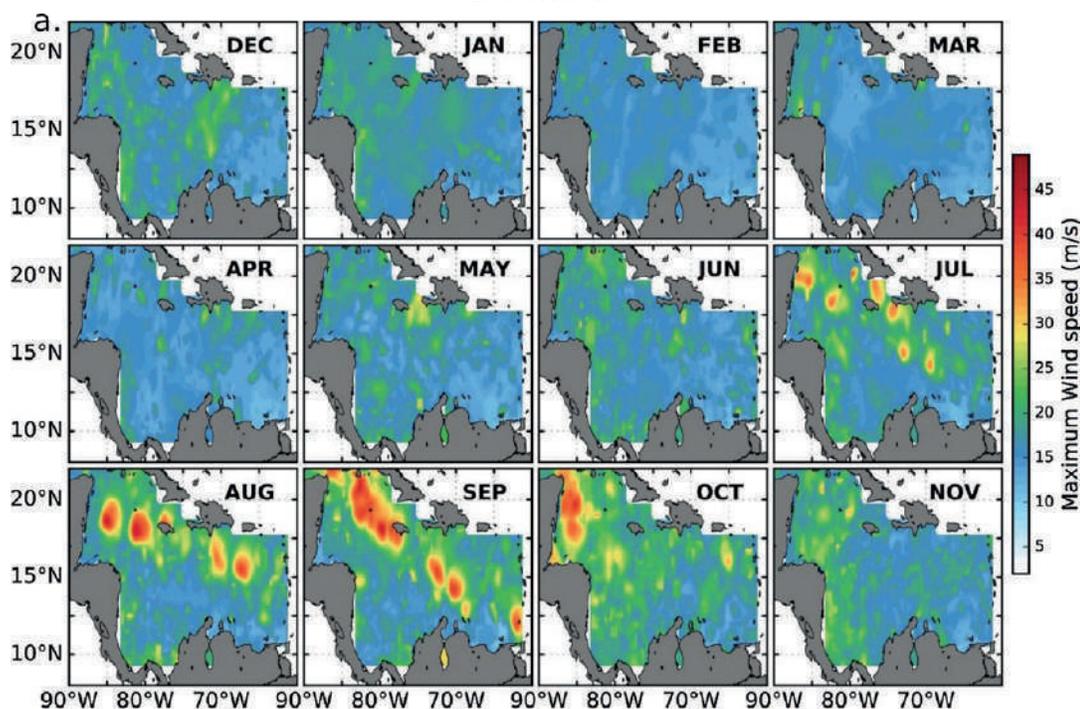
5.2.3.1. Vientos

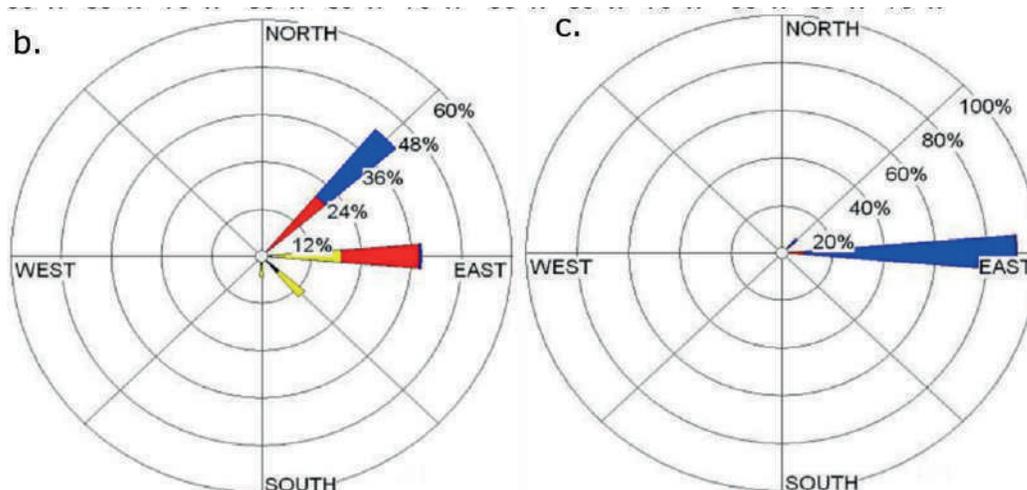
El Caribe colombiano está situado en un sector influenciado por la circulación de los vientos Alisios que poseen una variación bimodal estacional a lo largo de toda la cuenca del Caribe. En general, el viento es fuerte entre los meses de noviembre y marzo, seguido por una rápida disminución de su velocidad entre los meses de marzo y mayo. Hay un incremento en la intensidad durante junio y septiembre conocido como “veranillo”, seguido por una disminución en la intensidad hasta noviembre cuando la estación de vientos comienza nuevamente (Martinez, 2010).

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

El régimen de vientos varía a lo largo de las tres épocas climáticas presentes en la zona. En la época seca, que inicia desde el mes de diciembre hasta el mes de marzo, predomina el flujo de los vientos alisios del Noreste, que se producen por el descenso del sistema de altas presiones de los azores, las cuales interactúan con la Zona de Convergencia Intertropical. Los vientos oscilan entre 5 y 12 m/s de intensidad y en ocasiones sobrepasan estos valores alcanzando hasta los 20 m/s (Figura 78 a). La época húmeda sobre la zona inicia cada año desde el mes de agosto, extendiéndose hasta noviembre y primeros días de diciembre. Durante este tiempo las condiciones atmosféricas se ven influenciadas por la disminución de los vientos de manera considerable, oscilando entre 4 y 7 m/s de intensidad y en pocas ocasiones sobrepasando los 10 m/s, no obstante, debido a la presencia de tormentas tropicales o huracanes eventualmente se pueden presentar vientos con velocidades hasta los 20 m/s (Figura 78 a); la dirección es muy variable con predominancia del Este. Finalmente, la época de transición que inicia a finales del mes de abril hasta el mes de julio, se presenta una disminución de la intensidad del viento, oscilando entre valores 5 y 10 m/s (Devis-Morales et al., 2017). En la franja costera cerca de Riohacha las direcciones del viento son más variables (Figura 79), la dirección del viento más común es Noreste y Este con probabilidades de 48% y 40%, respectivamente; por otro lado, en la parte oceánica la dirección del viento es predominantemente Este con una probabilidad de ocurrencia del 90% (Mauricio Ruiz-Ochoa & Bernal, 2009).

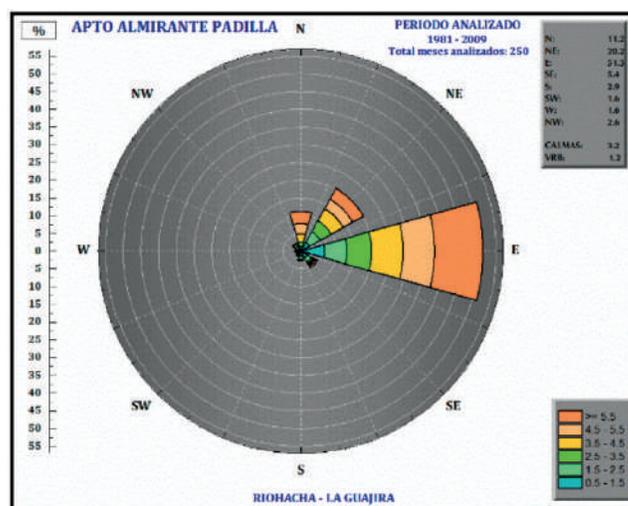
Figura 78. a. Máxima velocidad del viento (m/s), b. Rosa de viento en la zona costera, c. Rosa de viento en la zona oceánica.





Fuente. (Devis-Morales et al., 2017; M Ruiz-Ochoa & Bernal, 2009)

Figura 79. Rosa de viento para la estación Aeropuerto Almirante Padilla, Riohacha – La Guajira.



Fuente. (Ruiz Murcia et al., 2017)

5.2.3.2. Mareas

La zona de la Guajira puede identificarse con una marea de tipo mixta, (ya que durante un día los valores de mareas altas y bajas no son iguales), y diurna debido a que se presentan un máximo y un mínimo dominante durante el día; también se puede definir de tipo micro-mareal (carreras de marea menores a 2.0 m), ya que sus carreras de marea son del orden de 0.6 m. La zona no cuenta con registros de marea de largo plazo con referencia geodésica, por esta razón los análisis de mareas están referidos principalmente a los mareógrafos de Cartagena y Cristóbal (Panamá) (Martinez, 2010); a partir de ellos podemos entender el comportamiento general y las tendencias del nivel del mar en el Caribe colombiano.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

A partir de un análisis de armónicos se pueden obtener los principales constituyentes de la marea astronómica y suman una amplitud media de 0.31 m, como se resumen en la Tabla 21:

Tabla 21. Principales constituyentes de la marea

C.M	Amplitud (m)	Frecuencia (Ciclos/hr)	Fase (grados)
K1	0.0958	0.0417807	257.88
M2	0.0589	0.0387307	256.92
O1	0.0589	0.0387307	256.92
P1	0.0285	0.0415536	258.15
SSA	0.0301	0.0002282	47.55
N2	0.0244	0.0789992	142.35
S2	0.0161	0.0833333	78.45

Fuente. (Molares, 2004)

La marea meteorológica, que corresponde al residuo de la suma de los constituyentes de la marea astronómica, puede también ser cercana a 0.3 m y presenta una gran variabilidad ya que depende del comportamiento de los vientos y la presión atmosférica, como sucede con el paso de tormentas tropicales o huracanes (Molares, 2004).

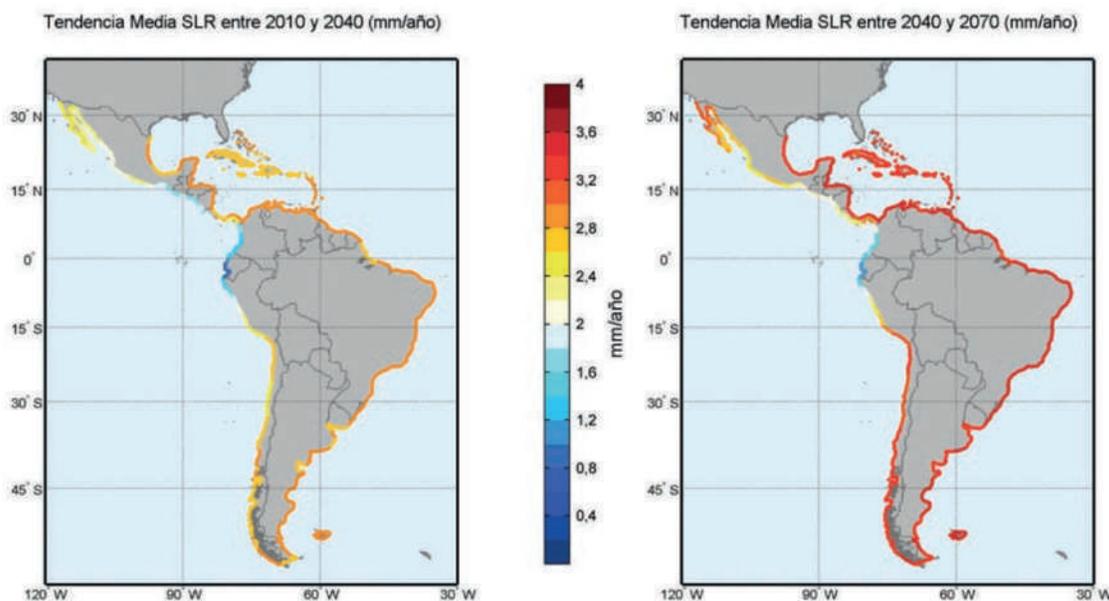
5.2.3.3. Tendencias del nivel del mar

En el caso específico del Mar Caribe, al cual corresponde la costa de La Guajira, zona objeto de este estudio, se han producido investigaciones más específicas en materia de cómo afecta el cambio climático las dinámicas costeras, entre ellos el “Estudio regional de los efectos del Cambio Climático en la Costa de América Latina y el Caribe” en 2015 realizado entre el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria y CEPAL, en el cual se obtuvieron resultados de la descripción espacial y temporal de variables como el nivel medio del mar, la temperatura superficial del agua del mar, la salinidad y el oleaje, el análisis de las tendencias de cambio de las mismas y una extrapolación de los cambios a los años objetivo 2040, 2050 y 2070, acotando su incertidumbre estadística, obteniendo una tendencia de aumento del nivel del mar en todos los puntos de la región, presentándose los mayores valores de en la franja costera Atlántica, con valores de aproximadamente 2.8 mm al año en la costa del Norte de Sudamérica y la costa del Caribe, con menores valores en las islas caribeñas para el periodo comprendido entre 2010 y 2040, mientras que para 2040-2070 la tendencia asciende hasta los 3.6 mm por año de media (Figura 80). Dichos valores tienen correlación con lo expuesto en estudios realizados para el sur de la cuenca Colombiana del mar Caribe, donde se estima que el ascenso del nivel del mar, si se mantiene un comportamiento similar al registrado entre 1907 y 1997, estará en el orden de los 2.01 mm y

3.58 mm por año (Torres Parra et al., 2006), valores calculados a partir de series de tiempo de nivel del mar de la estación Cristobal-Panamá; también fue considerada la serie proveniente del mareógrafo ubicado en la Bahía de la ciudad de Cartagena, que estima una tendencia de ascenso del nivel del mar en 5.61 mm/año, sin embargo, debido al alto nivel de incertidumbre en la calidad de los datos a causa de correcciones que se han realizado al nivel vertical de referencia y al importante aporte de volumen de agua dulce proveniente del río Magdalena a través del canal del Dique que desemboca en dicha Bahía la tasa de ascenso del nivel del mar específica para Riohacha estimada fue de 1.1 mm/año (Torres-Parra, 2013), pero esta tasa tampoco es confiable porque el mareógrafo no cuenta con registros de largo plazo con referencia geodésica y presenta muchos datos faltantes.

La variación anual del nivel medio del mar en el sector de La Guajira, es marcadamente estacional e inversamente proporcional al esfuerzo de los vientos Alisios del Noreste en la costa del Caribe colombiana, de tal forma que el nivel del mar es menor usualmente en Abril al final de la época de vientos y aumenta durante la época de transición hasta la llegada de julio o agosto cuando tiene un ligero y marcado descenso y alcanza su máximo nivel en octubre, al final del verano boreal, debido a la expansión térmica estacional, el cambio de dirección del viento y a la intensidad de la Contracorriente de Panamá-Colombia.

Figura 80. Tendencia media del nivel medio del mar en los periodos 2010-2040 (Izquierda) y 2040-2070 (derecha).



Fuente: (CEPAL & UC-IH Cantabria, 2015)

5.2.3.4. Oleaje

El Caribe colombiano ha sido objeto de diferentes estudios de oleaje, basados en la generación de series sintéticas de oleaje (boyas virtuales) considerando que la instrumentación es poca. Ortiz et al (2008) realizaron la simulación del huracán JOAN, que alcanzó la categoría cuatro (en Centroamérica) y que pasó muy cerca de la costa Caribe Colombiana en el mes de octubre del año 1988. Se utilizaron dos modelos de simulación: HURWIN para simular el campo de vientos del huracán y el modelo SWAN para simular el oleaje producido, ambos modelos fueron validados, simulando el huracán OPAL (Golfo de México, 1995). Se distribuyeron boyas virtuales a lo largo de la Costa Caribe, incluyendo a San Andrés Isla, para evaluar las características del oleaje producido en aguas profundas. Los resultados obtenidos en este estudio muestran una altura de ola significativa de 3.2 m con periodo al pico de 8.0 s y dirección media de 213° para Guajira (Ortiz Royero et al., 2008).

En el año 2009, Ortiz presenta *“Aplicación de un modelo paramétrico de vientos y un modelo de oleaje espectral para el estudio del oleaje máximo generado por el huracán Lenny, en las costas del Caribe colombiano en 1999”*. Lenny alcanzó su máxima intensidad como huracán de categoría 4 con una presión barométrica central de 934 hPa, vientos máximos sostenidos de 240 km/h y ráfagas de hasta 295 km/h. Como dato por resaltar se expresa que “La altura significativa máxima calculada de 3.8 m, tiene un valor moderado para huracanes en Caribe”, y que “La ola máxima obtenida para Lenny (1999) en la zona de estudio fue de 6.5 m (Ortiz, 2009).

En el año 2009, Osorio, Mesa, y otros., en el trabajo “Reconstrucción de cuarenta años de datos de oleaje en el mar Caribe colombiano empleando el modelo WWIII™ y diferentes fuentes de datos”, describen una primera aproximación al clima de oleaje, dentro del proyecto llamado Interacción entre los procesos Atmósfera-Océano- Tierra en el Caribe colombiano. Se utilizaron 40 años de vientos del proyecto global Reanalysis 1 del National Center for Environmental Prediction y el National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR), emplean como entrada del modelo de oleaje WaveWatchIII™ Los datos disponibles incluyendo vientos y oleaje obtenidos de las boyas 41018 y 42058 de la NOAA, información de satélite obtenida a partir de los proyectos TOPEX/POSEIDON y JASON 1 y datos visuales de barcos en ruta. Los datos visuales fueron obtenidos de la base de datos Comprehensive Ocean Atmospheric Data Set (COADS), administrada por el US National Center for Atmospheric Research (NCAR), de la National Ocean and Atmospheric Administration (NOAA). Los registros están disponibles desde 1967 hasta 1997, pero son datos esporádicos. En las boyas virtuales, se observa una componente predominante ENE y NE con un porcentaje alto de ocurrencia de entre 40% y 70% para las boyas de las Guajira y Barranquilla respectivamente. Los resultados muestran como el ciclo anual del oleaje presenta un comportamiento bimodal asociado con el comportamiento de los vientos alisios del noreste presentando dos períodos de vientos y oleaje intensos (bajas precipitaciones) y dos períodos de vientos y oleajes débiles (altas precipitaciones). Se presentan alturas de ola significativa para algunos valores de probabilidad de no excedencia. Para una probabilidad de no ex-

cedencia del 99% (Tr de 100 años) se tienen valores de altura de ola significativa 2.20 m en Guajira (Andrés Fernando Osorio et al., 2009).

Thomas et al (2011), mediante el análisis de datos de altimetría tomados por los satélites Jason-1, Topex-Poseidón, ERS-2, Envisat and Geosat-2 (GFO), catalogados en la base de datos AVISO Delayed Time Corrected Sea Surface Heights entre septiembre 1992 y abril 2009. Se constató que para ocurrencias de 10 y 50 años, las alturas correspondientes son de 4.17 y 4.53 m, para Riohacha. De acuerdo con el estudio “Los valores observados fueron siempre superiores a los datos satelitales, la diferencia de altitud se estableció en promedio de 0.18 m, no superando nunca 0.34 m. y una media de 0.25 m”. Durante el período 1992-2009, no se observó la tendencia en el aumento de la altura significativa del oleaje en los sectores estudiados (Thomas et al., 2011).

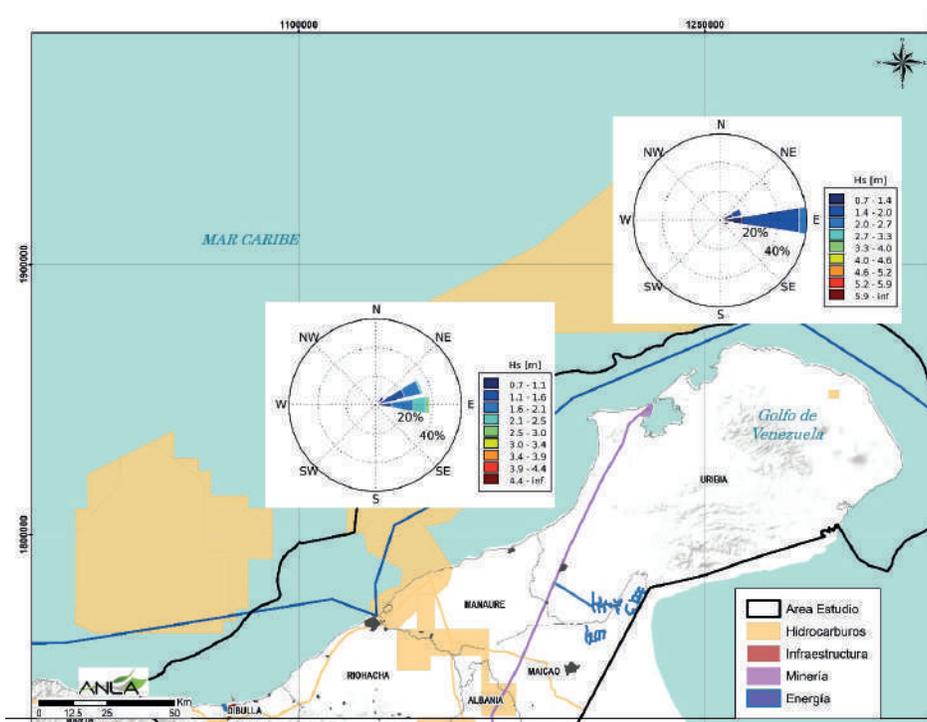
Otero, et al. (2016) identificó que para la zona marino proximal de la Guajira la influencia del oleaje extremo está asociado con el paso tormentas tropicales. Las alturas de ola para periodos de retorno de 5 y 10 años son de 3.5 m y 4.5 m, respectivamente, para un periodo de retorno de 100 años se alcanza una altura de ola de 5.5 m, los periodos del oleaje son inferiores a los que están asociados a los frentes fríos (Otero et al., 2016). Lo anterior fue evidenciado también por Ortiz (Ortiz Royero, 2012).

Osorio, et al. (2016) generaron series sintéticas de oleaje empleando el modelo de tercera generación WaveWatch III, estas series fueron validadas con las boyas de DIMAR ubicadas en Puerto Bolívar (Guajira) y Barranquilla. La generación de las series de oleaje está basada en una corrección propuesta por (Montoya et al., 2013) para mejorar las series de vientos, de tal manera los eventos extremos no sean subestimados. Eso permite que se puedan construir series medias y extremas en un único conjunto de datos (A. F. Osorio et al., 2016).

A partir de las series de oleaje obtenidas por (A. F. Osorio et al., 2016) se construyeron las rosas de oleaje para condiciones medias (Figura 81). En la zona más al norte hacia Punta Gallinas, Puerto Estrella, Punta Espada, etc., los oleajes más frecuentes provienen del Este con alturas entre 1.4 m y 2.7 m; en la parte sur de la Guajira se presenta un giro en las olas y una leve disminución de las alturas, las direcciones de las olas se agrupan entre las direcciones Este y Este-Noreste con alturas entre 1.1 m y 2.1 m.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 81. Rosas de oleaje en dos zonas de la Guajira



Fuente. ANLA, 2020 y (A. F. Osorio et al., 2016).

5.2.3.5. Sistemas de corrientes

Los sistemas de corrientes toman direcciones hacia el Suroeste. La magnitud media está entre los 0.2 y 0.4 m/s con velocidades máximas de hasta 0.5 m/s. Para el año El Niño la magnitud es menor que para los otros casos y en el año La Niña es ligeramente mayor. A los 100 m de profundidad se presenta una corriente con una tendencia predominante hacia el norte, en este caso hacia el noreste. A los 250 m de la componente meridional es predominante hacia al norte, mientras que la componente zonal varía de Este a Oeste sin una predominancia específica, siendo esta una corriente profunda que puede estar condicionada por la topografía y el quiebre de la plataforma marina en dicha zona. La dirección en este punto es indiferente al fenómeno del ENSO (Arbeláez, 2018).

5.2.3.6. Geomorfología

La zona costera del área de estudio cuenta con diferentes tipos de formaciones costeras, de los 697 Km de la línea de costa 118 Km están conformados por rocas cohesivas, 14 Km son rocas no cohesivas, casi la mitad de la línea de costa (293 Km) son playas y otros depósitos arenosos, 258 Km son costas pantanosas y lagunas, y algo más de 14 Km son playas urbanizadas.

Las rocas cohesivas se distribuyen fundamentalmente en la Sierra Nevada de Santa Marta y un pequeño afloramiento de la formación Carpintero en el Cabo de la Vela, son unidades de colinas y montañas que forman acantilados con un alto grado de resistencia a la erosión. Las rocas no cohesivas forman plataforma de abrasión y acantilados de 5 m de altura en la Alta Guajira, en los alrededores del río Cañas hay acantilados entre 15 m y 20 m de altura. Las playas y depósitos arenosos de la Guajira normalmente son arenas de grano fino a medio y unas cuantas, de gravas y cantos, a lo largo de las playas existe gran acumulación de restos de pastos marinos y detrás de ellas se observan, con frecuencia, cordones de dunas, lagunas costeras y salinas o llanuras costeras semidesérticas. Las costas pantanosas y lagunas se encuentran en bahía Honda, Hondita y Portete en la Alta Guajira; entre el Cabo de la Vela y Auyama, y entre Pájaro y la ciénaga de Buenavista en la Media Guajira; en la parte sur de la Guajira se localizan en Camarones y Dibulla. Finalmente, las costas urbanizadas corresponden a la ciudad de Riohacha (Posada & Henao, 2008).

5.2.3.7. Frente costero en erosión

De acuerdo con (Posada & Henao, 2008), se pueden identificar problemas de erosión entre Castilletes y Puerto López, en el sector de Punta Gallinas al Cabo de la Vela se presenta erosión en las salientes rocosas de las bahías Honda, Hondita y Portete; entre Cabo de la Vela y Manaure hay evidencias de procesos erosivos en Poportín y Manaure, las playas fueron intervenidas por medio de la construcción de espolones; en el sector de Manaure a Riohacha el proceso erosivo va desde punta Chuchupa hasta el área urbana de Riohacha y es muy grave en la población de Pájaro; desde Riohacha hasta Río Palomino, en la zona del Parque Natural de Los Flamencos, punta Los Remedios-Dibulla y al sur del río Cañas hay desprendimientos de bloques y retroceso del escarpe.

En el casco urbano de Riohacha, posterior a la construcción de una batería de ocho espolones, el sector Noreste mostró una tasa de avance de la línea de costa de 23 m/año, por otro lado, en el sector Suroeste la tasa de retroceso de la línea de costa fue de 0.5 a 3.85 m/año (Posada & Henao, 2008).

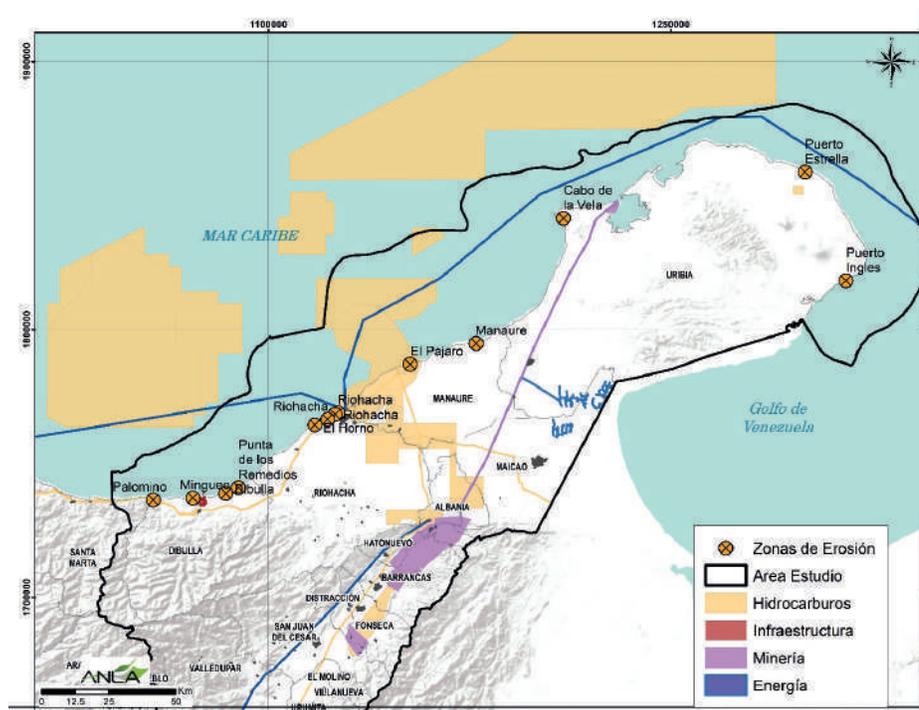
Una de las causas asociada al fenómeno erosivo observado es la variación en los balances sedimentarios. El río Palomino drena el sector N de la SNSM y los depósitos de sus propias terrazas y llanuras aluviales. El deterioro de su cuenca debido a la presión ejercida sobre ella por la tala de bosques y la ampliación de la frontera forestal, ha favorecido la erosión de sus suelos y con ellos puesto a disposición cantidades considerables de sedimentos, sin embargo, no son arrastrados continuamente hasta el mar debido a la disminución del caudal del río en varios cientos de metros cúbicos como consecuencia de estas mismas actividades, más la toma de agua para riego y cultivos. Durante los periodos de invierno, cuando el caudal aumenta, la descarga de sedimentos hacia el mar se hace efectiva, sin embargo, no se logra mantener el equilibrio de las playas debido al tamaño fino de los sedimentos, y a que en gran parte son arrastrados hacia la plataforma y el resto llevados por la corriente de deriva hacia el SO de esta localidad (Ricaurte-Villota et al., 2018).

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

La situación del río Ranchería (Riohacha) es aún más compleja, aunque es una cuenca mucho más grande y el río de mayor caudal aparente, la intervención sobre el río ha sido igualmente mucho mayor. El caudal que actualmente llega a la desembocadura no alcanza a transportar los sedimentos necesarios para mantener el equilibrio de las playas. Aguas arriba el río es varias veces represado para tomar sus aguas; en este proceso también quedan atrapados los sedimentos tamaño arena y sólo el material fino siguen su curso. Durante el invierno el caudal del río se duplica, pero éste debe recorrer una amplia llanura de inundación donde van quedando sedimentadas la gran mayoría de las arenas, antes de llegar hacia el mar. La situación anterior muestra cómo los aportes terrígenos provenientes de los ríos son realmente escasos en la zona, situación confirmada por los análisis composicionales de los sedimentos, y podrían llegar a ser mucho menores a medida que se realice una mayor intervención sobre las cuencas, cuya consecuencia sobre el litoral es el retroceso de la línea de costa (Ricaurte-Villota et al., 2018).

En la Figura 82 se presentan los puntos en los que se ha identificado un proceso activo de erosión. Los casos de Puerto Inglés y Cabo de la Vela se caracterizan por ser procesos completamente naturales, el primero por estar expuesto al oleaje de forma directa, el segundo por ser una zona muy dinámica debido a la morfología de la línea de costa. En Puerto Estrella hay un saliente y una estructura que modifican los patrones de olas, corrientes y transporte de sedimentos afectando el frente costero de la zona. Tanto en Manaure como en Manaure Viejo se han construido espolones que resuelven la erosión de forma local, sin embargo, las zonas no protegidas de este tramo de línea de costa se encuentran afectas por la erosión. En la población del Pájaro también se han construido espolones para protección costera, pero estas medidas han sido insuficientes ya que el proceso de erosión continúa y ha afectado viviendas de la población. En el casco urbano de Riohacha se identificaron dos puntos críticos de erosión, el primero está ubicado al suroeste de una batería de seis espolones (entre la Carrera 18 y Carrera 22) los cuales han captado gran parte del sedimento generando un déficit en el balance sedimentario, el segundo está ubicado también al suroeste de dos espolones (entre la Carrera 27 y Carrera 44), con el mismo efecto de los primeros seis. En las afueras de Riohacha, al suroeste de la ciudad, se han construido una batería de tres espolones que podrían ser las responsables del proceso erosivo en la franja costera cercana a Cachaco. En inmediaciones del sector El Horno también se han construido cinco espolones que atrapan parte del sedimento que viaja con las corrientes hacia el suroeste. Los otros puntos identificados en la parte sur de la Guajira como, Punta de los Remedios, Dibulla, Mingueo y Palomino, también presenta problemas de erosión activa que se deben a una combinación de las características naturales de la zona y las intervenciones antrópicas.

Figura 82. Zonas de erosión identificadas en La Guajira



Fuente. ANLA, 2020.

Criterios técnicos para futuras evaluaciones y seguimiento de POA en el marco del licenciamiento ambiental para el componente Marino Costero.

Situación evidenciada	Requerimiento
Vacíos de información para la caracterización marino-costera de la zona.	<p>Los POAs deben generar la información necesaria para la caracterización hidrodinámica y morfodinámica del área de influencia de los proyectos. Entre la información que se requiere se encuentra:</p> <ul style="list-style-type: none"> Series de largo plazo del oleaje en aguas profundas para definir el clima marítimo de la zona. Series de marea que permitan definir el régimen de nivel del mar, así como la tendencia de largo plazo. Realizar campañas de campo donde se hagan mediciones de línea de costa, batimetrías, oleajes y corrientes.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Situación evidenciada	Requerimiento
<p>La franja costera conformada por playas de arena es susceptible a la erosión o se encuentra con procesos activos de erosión. Comprenden casi la mitad de la extensión de la línea de costa del departamento.</p> <p>Soluciones que alteran el balance sedimentario del sistema como las baterías de espolones, que por su capacidad de retener los sedimentos que hacen parte de la deriva litoral generan acreción a un lado de la estructura y erosión al otro lado. Este tipo de obras se encuentran principalmente en los centros poblados como Manaure, El Pájaro, Riohacha, Palomino, etc.</p>	<p>Se requieren evaluar alternativas de protección costera basada en ecosistemas que permitan mantener o restauran el equilibrio de las playas.</p> <p>Cuando sea necesaria la construcción de obras duras como espolones o rompeolas, es necesario que se implementen medidas que permitan mantener el balance sedimentario del sistema aplicando técnicas como realimentación de arenas, by-pass, sand motor.</p> <p>Para la implementación de POA se deberá realizar la restauración de los sistemas naturales que sean impactados como la restauración de manglares, arrecifes, estabilización y revegetación de dunas.</p> <p>Tomar medidas no estructurales como evitar las zonas de riesgo y zonas protegidas, evitar la implementación de POA en zonas altamente susceptibles a la erosión costera.</p>
<p>Los POAs activos en la zona no cuentan con un análisis de tendencia del medio marino-costero adecuado, que permita identificar el impacto de los proyectos</p>	<p>Durante la etapa de seguimiento se deben realizar mediciones de línea de costa y perfiles de playa, lo que debe complementarse con la revisión a las condiciones de clima marítimo que son publicadas por el CIOH</p>
<p>Para proyectos de dragados de profundización de los canales de acceso a puertos marítimos de gran calado, se deberá realizar un modelo de dispersión de sedimentos tanto para la zona dragada como para el sitio de disposición de los sedimentos “botaderos” a partir de datos obtenidos de oleaje, corrientes, mareas y vientos, esto con el fin de determinar la pluma de dispersión de material dragado, y a partir de éste establecer si el halo de dispersión de los sedimentos alcanza a llegar a los ecosistemas sensibles.</p>	<p>El modelo de dispersión de sedimentos debe ser elaborado siguiendo un protocolo de modelación que contenga como mínimo:</p> <p>Formulación del modelo conceptual.</p> <p>Selección del modelo indicando criterios de selección, características del modelo, así como aplicaciones previas en el medio marino.</p> <p>Información precisa de las variables de entrada y condiciones de frontera del modelo seleccionado.</p> <p>Proceso de calibración y validación del modelo.</p> <p>Análisis de la incertidumbre asociada al proceso de modelación.</p> <p>Análisis de sensibilidad de los parámetros involucrados en el modelo.</p> <p>Selección de escenarios para el modelado de la dispersión de sedimentos, los cuales deben representar las condiciones en que se desarrollaría la actividad de dragado.</p> <p>Salidas gráficas correspondientes para los escenarios modelados.</p>

COMPONENTE ATMOSFÉRICO

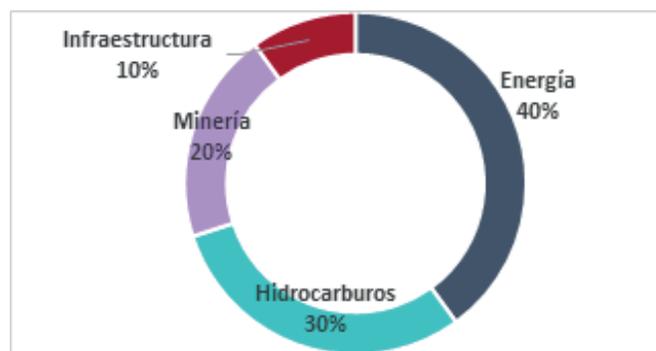
5.2.4.1. Calidad del aire

El diagnóstico del estado de la calidad del aire en el área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira consideró datos provenientes de monitoreos con Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire Industrial indicativos (SVCAI) de las campañas de monitoreo de calidad del aire de los proyectos licenciados, el Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire Industrial de Cerrejón - SVCAI fijo, así como información del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire – SVCA de CORPOGUAJIRA, para estos sistemas fijos la información fue extraída de SISAIRE (IDEAM, 2020).

Proyectos licenciados ANLA

Se obtuvieron registros de concentración en treinta (30) campañas de monitoreo correspondientes a diez (10) proyectos licenciados, cuatro (4) del sector energía, tres (3) del sector hidrocarburos, dos (2) del sector minería y uno (1) del sector infraestructura. El periodo de análisis fue de cinco (5) años comprendidos entre el 2015 y 2019. La distribución de los proyectos por sector se presenta en la Figura 83.

Figura 83. Distribución por sector de los proyectos licenciados por ANLA con monitoreos de calidad del aire en la zona



Fuente: ANLA, 2020.

Los contaminantes monitoreados en el desarrollo de las campañas de monitoreo de los proyectos licenciados correspondieron a PM₁₀ (10 proyectos), PST (8 proyectos), SO₂ y NO₂ (9 proyectos), CO (6 proyectos), PM_{2,5} (3 proyectos) los contaminantes tóxicos (Benceno y Vanadio) por (2 proyectos).

Autoridades Ambientales

Los monitoreos de calidad del aire en el área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira, realizados por la Autoridad Ambiental CORPOGUAJIRA corresponden a un Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire - SVCA el cual está acreditado por el IDEAM, para toma de muestra y análisis de laboratorio para el monitoreo de PST y PM₁₀. Para el presente reporte se realizó un análisis de tendencia de los promedios anuales del contaminante PM₁₀, ya que es el que actualmente está regulado por la Resolución 2254 Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017 (Resolución 2254 MADS, 2017), para los años comprendidos del 2015 al 2019.

La cantidad de estaciones de monitoreo ha presentado una reducción a través de los años de análisis, para el año 2015 se monitorearon trece (13) estaciones y en el análisis de tendencia se excluyen las estaciones que solamente monitorearon para este año (Sitio Nuevo, El Tablazo y Cañaverales). En los años 2016 y 2017 se realizó el monitoreo en diez (10) estaciones y en los años 2018 y 2019 en nueve (9) estaciones. En el análisis se debe considerar

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

que los niveles de calidad del aire medidos por el SVCA de CORPOGUAJIRA, corresponden a las dinámicas tanto de los proyectos licenciados por ANLA, como a las de pequeños centros poblados donde están ubicadas la mayoría de las estaciones del monitoreo.

Para las excedencias indicativas de la norma anual presentadas para el contaminante PM_{10} en los proyectos licenciados por ANLA, se realiza una comparación con las estaciones de monitoreo fijas cercanas del SVCA de CORPOGUAJIRA, para tener un referente del resultado obtenido.

En el aparte “Monitoreo de calidad de aire realizadas por las Autoridades Ambientales” del presente reporte, se realiza una descripción de la ubicación de las estaciones de monitoreo del SVCA, la representatividad temporal y finalmente los datos obtenidos para el contaminante PM_{10} por el sistema en la ventana temporal ya establecida.

➤ ***Campañas de monitoreo realizadas por los proyectos***

El análisis del estado de la calidad del aire en la zona de estudio abarcó un total de treinta (30) campañas de monitoreo, cuyas características en cuanto al expediente, sector, nombre del proyecto, año de la campaña de monitoreo, fuente de la información, contaminantes monitoreados, número de puntos de monitoreo, rango de días de monitoreo y representatividad de este, se presentan en la Tabla 22.

Tabla 22. Descripción de las campañas de monitoreo realizadas por los proyectos licenciados.

Sector	Número expediente	Nombre proyecto	Año	Fuente de la información	Contaminantes monitoreados	Número de puntos	Rango de días de la campaña	(%) Representatividad
Energía	LAV0007-00-2018	Proyecto de Generación de Energía Eólica Alpha -Licencia Ambiental	2017	EIA	PST, PM10, SO2, NO2, CO, HC	5	21	6
	LAV0029-00-2019	Estudio De Impacto Ambiental Parque Eólico Windpeshi, Municipios de Maicao y Uribia – Departamento de La Guajira	2016	EIA	PST, PM10, SO2, NO2, CO, HC	3	17	5
			2018	EIA	PST, PM10, SO2, NO2, CO, HC	3	21	6
			2019	EIA	PST, PM10, PM2,5, SO2, NO2, CO, HC	3	17	5
	LAV0056-00-2018	Proyecto De Generación de Energía Eólica Beta	2018	EIA	PM10, SO2, NO2, CO, Benceno	6	18	5
	LAM1179	Termoeléctrica de La Guajira, TERMOGUAJIRA	2015	ICA	PST, PM10, SO2, NO2	4	18	5
			2016	ICA	PST, PM10, SO2, NO2	6	18	5
			2017-1	ICA	PST, PM10, SO2, NO2	4	17	5
			2017-2	ICA	PST, PM10, SO2, NO2	4	17	5

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Sector	Número expediente	Nombre proyecto	Año	Fuente de la información	Contaminantes monitoreados	Número de puntos	Rango de días de la campaña	(%) Representatividad
Hidrocarburos	LAV0045-13	Área de Perforación Exploratoria María Conchita	2018	ICA	PST, PM10, SO2, NO2, CO, HC	3	36	30
	LAM0034	Gasoducto Ballenas Barrancabermeja	2017	ICA	PST, PM10, SO2, NO2, CO	7	18	5
			2018	ICA	PST, PM10, SO2, NO2, CO, Benceno, Vanadio	7	18	5
	LAM0724	Sistema de Compresión de Gas Contrato de Asociación Guajira	2015	ICA	PST, PM10, SO2, NO2, CO	6	11	3
			2016	ICA	PST, PM10, SO2, NO2, CO	3	10	3
			2017-1	ICA	PST, PM10, SO2, NO2, CO	6	9	2
			2017-2	ICA	PST, PM10, SO2, NO2, CO	6	9	2
			2017-3	ICA	PST, PM10, SO2, NO2, CO	6	9	2
			2018	Mo EIA	PST, PM10, SO2, NO2, CO	2	11	3
			2018-1	ICA	PST, PM10, SO2, NO2, CO, HC	3	9	2
2018-2			ICA	PST, PM10, SO2, NO2, CO	3	17	5	

Sector	Número expediente	Nombre proyecto	Año	Fuente de la información	Contaminantes monitoreados	Número de puntos	Rango de días de la campaña	(%) Representatividad
Minería	LAM1094	Proyecto Minero de Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)	2015	SISAIRE	PST, PM10	9	112*	92
			2016	SISAIRE	PST, PM10	10	115*	94
			2017	SISAIRE	PST, PM10	12	69*	57
			2018	SISAIRE	PM10, PM2,5	16	103*	84
	2019	SISAIRE	PM10, PM2,5	15	117*	96		
	LAM3491	Proyecto minero de explotación de carbón Mina Caypa	2018	ICA	PST, PM10, SO2, NO2	5	121	99
Infraestructura	LAM2619	Puerto Multipropósito Brisa. En el Departamento de La Guajira	2016	ICA	PST, PM10	1	30	8
			2017	ICA	PST, PM10, SO2, NO2	1	318	46
			2018	ICA	PST, PM10, SO2, NO2	1	329	24
			2019	ICA	PST, PM10	1	60	13

(*) Para el proyecto LAM1094, al tener un SVCAI – Fijo, se presenta la cantidad de muestras efectivas en cada año para el contaminante PM₁₀ y con esta se calculó la representatividad temporal, teniendo en cuenta que las muestras del sistema son tomas cada tres (3) días.

Fuente: ANLA 2020, a partir de la información proporcionada por los proyectos licenciados.

En la interpretación de la información, se debe considerar que se presentaron seis (6) campañas de monitoreo las cuales fueron realizadas con el objetivo de establecer una línea base de calidad del aire en el marco de un proceso de evaluación para el otorgamiento o la modificación de una licencia ambiental. Los datos se reportaron en Estudios de Impacto Ambiental – EIA y corresponden a los proyectos LAV0007-00-2018 el cual presento tres (3) campañas de monitoreo en los años 2016, 2018 y 2019, LAV0056-00-2018 año 2018 y finalmente una modificación de Licencia Ambiental del proyecto LAM0724 del año 2018.

En cuanto la obtención de la información de las campañas de monitoreo correspondientes a los proyectos licenciados, esta se extrajo del Modelo de Datos radicados que contienen Estudios de impacto Ambiental y en los Seguimientos Ambientales, en donde diecisiete (17) de las treinta (30) campañas de monitoreo reportadas en el Modelo de datos fueron diligenciadas con el promedio de campaña, sin incluir las concentraciones de 24 horas para los contaminantes (PST, PM_{2,5}, PM₁₀, SO₂, y NO₂), con lo cual no es posible establecer la cantidad de muestras obtenidas para cada contaminante. El mismo caso se presenta para los contaminantes gaseosos que tienen un tiempo de exposición inferior a 24 horas (NO₂; CO y O₃), en donde el promedio de campaña no indica el total de mediciones realizadas.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

De los treinta (30) campañas correspondientes a monitoreos de calidad de aire veinte (20) corresponden a campañas indicativas, de las cuales siete (7) no cumplen con la representatividad en cuanto la cantidad de muestras. De igual manera se presentan diez (10) campañas de monitoreo de SVCAI fijos con un rango de días de cobertura del año de 318 a 365 y con un porcentaje de representatividad en cuanto las muestras recuperadas de 8% a 99%, las cuales corresponden a tres (3) proyectos licenciados.

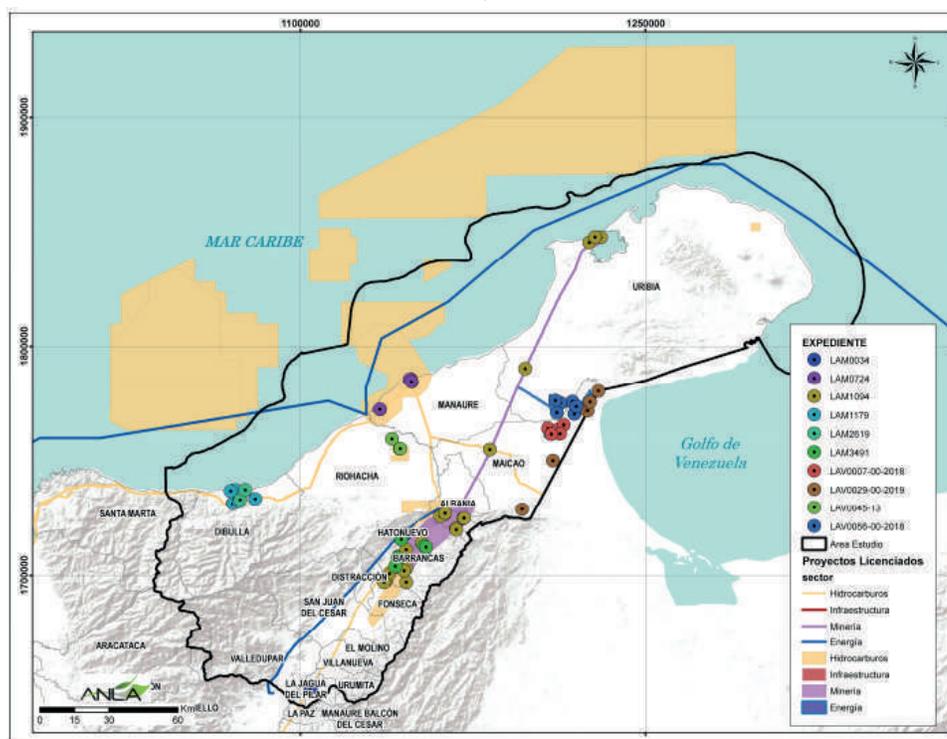
Según lo establece (MAVDT, 2010), las campañas de los SVCAI deben contar con un mínimo de dieciocho (18) muestras las cuales deben tener una periodicidad diaria si el monitoreo se realiza en época seca y día de por medio fuera de época seca. Si bien este criterio se cumple para la mayoría de los proyectos considerados, algunos tienen un número inferior de días de monitoreo, lo que infiere un número de muestras por debajo del mínimo establecido.

De acuerdo con la información reportada por los proyectos licenciados del área de estudio, se procedió a representar espacialmente los puntos de monitoreo entre los años 2015 y 2019, cuyo resultado se presenta en la Figura 84 en donde se puede observar la distribución de los puntos, los cuales indican el área de operación de cada uno de los proyectos Licenciados por ANLA.

La concentración de estaciones de monitoreo se presenta en los municipios de Albania, Hato nuevo, Barrancas y Fonseca, las cuales corresponde al SVCAI Fijo del proyecto LAM1094 del sector minero El Cerrejón. Otra concentración importante de estaciones de monitoreo de calidad de aire se presenta en los municipios de Maicao y Uribia y esta corresponde a los Estudios de Impacto Ambiental realizados para los tres proyectos eólicos del sector energía (LAV0007-00-2018, LAV0029-00-2019 y LAV0056-00-2018), los cuales presentan una distribución cercana dentro del área de estudio. Al oeste del área de estudio en el municipio de Dibulla se presentan los puntos de monitoreo del proyecto LAM1179 “Termoeléctrica de La Guajira. TERMOGUAJIRA”, los cuales en las diferentes campañas de monitoreo realizadas a través del tiempo han cambiado de ubicación.

Figura 84. Distribución de estaciones de monitoreo de calidad del aire en la zona de estudio entre 2015 y 2019

12,76



Fuente: ANLA 2020, a partir de la información reportada por los proyectos licenciados

En el análisis de las concentraciones tanto anuales como diarias se debe tener en cuenta que la Resolución 610 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010, fue derogada por la Resolución 2254 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017 que entró en vigor el 01 de enero de 2018 (Resolución 610 MAVDT, 2010), fue derogada por la (Resolución 2254 MADS, 2017). Sin embargo, de los cinco (5) años utilizados para este análisis, tres (3) corresponden a años anteriores de que entrara en vigencia la actual norma de calidad de aire para el territorio nacional, por esto la comparación indicativa de los resultados de los promedios anuales y la comparación para tiempos de exposición de 24 horas de PM10 de los datos obtenidos de los proyectos licenciados por ANLA considera los umbrales establecidos tanto en (Resolución 610 MAVDT, 2010) como en la como en la (Resolución 2254 MADS, 2017), lo cual se establece para cada tipo de contaminante en el desarrollo del reporte.

Concentraciones de material particulado

Partículas Suspensas Totales - PST

Es importante precisar que para este contaminante la (Resolución 2254 MADS, 2017) deroga los niveles máximos permisibles diario y anual a partir del 1 de enero de 2018,

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

sin embargo, dentro de las campañas consultadas para el presente reporte se presentan campañas de monitoreo realizadas en el periodo de estudio 2015 a 2018. Para el análisis indicativo de los promedios anuales de PST, se realizó la comparación con la (Resolución 610 MAVDT, 2010), la cual establece como límite anual la concentración de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, para este contaminante.

Los registros analizados se obtuvieron de veintitrés (23) campañas de monitoreo correspondientes a ocho (8) proyectos, pertenecientes a los sectores de minería, hidrocarburos energía e infraestructura. Las concentraciones promedio de las campañas para los años 2015 y 2018, presentaron excedencias indicativas para los proyectos LAM0724 el cual reporto $106,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el segundo semestre del 2015 y $119,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el primer semestre del año 2016, estas dos excedencias indicativas corresponden a campañas en donde la representatividad fue del 3%. El proyecto LAM1179 presento una excedencia indicativa de $100,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en el primer semestre del año 2017, con una representatividad del 5%. El proyecto LAM2619, presenta la concentración de datos obtenida más alta en las cuatro campañas realizadas para los años 2016 a 2019, con excedencias de $103,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con una representatividad del 44% y en con una concentración del $146,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el año 2019 con una representatividad del 9%.

El proyecto LAM1094, el cual cuenta con un SVCAI fijo, presento excedencias en la norma anual para dos (2) de las nueve (9) estaciones realizadas en el año 2015, reporto $100,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con una representatividad de 92% y $101,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con una representatividad de 66%. Para el año 2017 se presentó una excedencia de $111,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y representatividad de 61%, para este año se realizó el monitoreo en trece (13) estaciones.

Partículas Menores a 10 micras - PM_{10}

Para el análisis indicativo de los promedios anuales de PM_{10} , se realizó la comparación con la (Resolución 2254 MADS, 2017), la cual establece como límite anual la concertación de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Es importante mencionar que para este contaminante tanto la (Resolución 610 MAVDT, 2010) como la (Resolución 2254 MADS, 2017), establecen el mismo limite normativo anual.

Los registros analizados para este contaminante se obtuvieron de veintinueve (29) campañas de monitoreo correspondientes a diez (10) proyectos, pertenecientes a cuatro sectores establecidos para licenciamiento en ANLA (energía, hidrocarburos, minería e infraestructura). Las excedencias de concentraciones anuales se presentan en la Tabla 23, en donde se establece el número de expediente ANLA, el sector, el nombre del punto de monitoreo, año, representatividad y el promedio obtenido. Para el año 2015 el proyecto LAM0724 del sector hidrocarburos, presento excedencias en tres (3) de los seis (6) puntos de monitoreo de ese año y para el año 2016 presento excedencia en uno (1) de los tres (3) puntos monitoreados, estas campañas de monitoreo realizadas por el proyecto tienen una representatividad del 3%. En el año 2017 se presentó excedencia en uno (1) de los ocho (8) puntos monitoreo realizado por el proyecto LAM1179 y para este mismo proyecto

en el primer semestre del año 2018 se presentaron excedencias en cinco (5) de los seis (6) puntos monitoreados. En el año 2018 también se presentaron excedencias en los proyectos LAM0034 en uno (1) de los siete (7) puntos de monitoreo realizados y en el proyecto LAM3491 el cual presentó excedencias en dos (2) de los cinco (5) puntos de monitoreo realizados las cuales fueron 63,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 101,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ esta última concentración promedio fue la más alta reportada para el análisis y para la cual no se tiene las concentraciones diarias para evidenciar la tendencia y la representatividad temporal y de igual manera no se presenta consistencia con los datos reportados para este año por las nueve (9) estaciones de monitoreo del SVCA de CORPOGUAJIRA las cuales reportaron concentraciones anuales entre 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabla 23. Excedencias de concentraciones anuales PM_{10}

Sector	Expediente	Nombre	Año	Representatividad	Promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Energía	LAM1179	CCX	2017-1	5%	55,2
		*Antiguo Campamento	2018-1	5%	62,3
		*Campamento	2018-1	5%	60,3
		Estación Colegio INETRAM	2018-1	5%	68,2
		Finca La Frontera	2018-1	5%	51,7
Hidrocarburos	LAM0034	Predio Bello Horizonte	2018-1	5%	67,5
		BALLENA TUBERÍA	2018	5%	53,8
	LAM0724	Rcha Punto 1 Zona De Proceso Dic	2015	3%	55,5
		Rcha Punto 2 Contra Incendio Dic	2015	3%	56,7
		Rcha Punto 3 Portería Dic	2015	3%	62,1
Minería	LAM3491	Rcha CA2 Contra Incendio Jun	2016	3%	53,6
		Zona Administrativa	2018	**100%	101,9
		Ciudadela	2018	**100%	63,4

(*) En la correlación de los datos de material particulado se presenta la relación $\text{PM}_{10} < \text{PM}_{2,5}$, la cual es inconsistente.

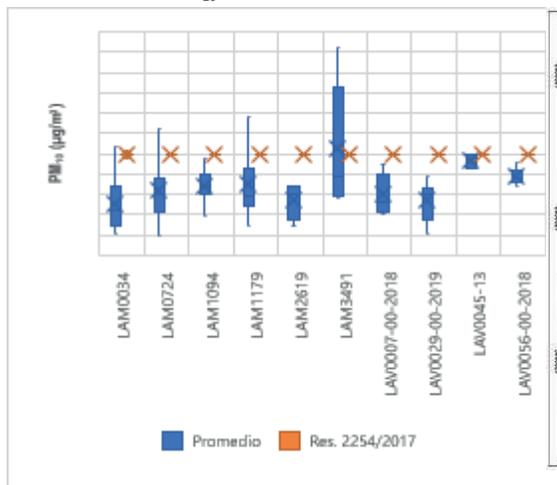
(**) No está verificada la representatividad ya que el Modelo de Datos presenta únicamente promedios y en los anexos no incluían informes o datos de los monitoreos.

Fuente: ANLA 2020, a partir de la información proporcionada por los proyectos licenciados

En la Figura 85, se presenta el comportamiento consolidado por proyecto de las concentraciones promedio de las campañas de monitoreo analizadas en los años del 2015 al 2018 y en la Figura 86, se presenta la distribución geográfica de las concentraciones promedio que presentaron excedencias en donde se establecen rangos de las concentraciones y para las cuales las excedencias están en el rango superior a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ representadas en color naranja y las superiores a 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con color rojo.

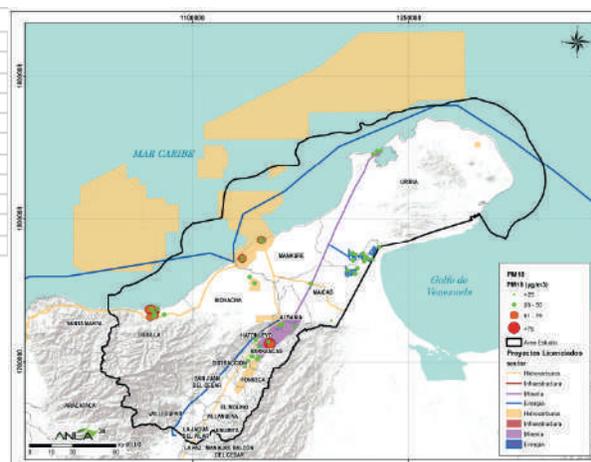
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 85. Concentraciones promedio de campaña de PM_{10} entre 2015 y 2018



Fuente: ANLA 2020, a partir de la información reportada por los proyectos licenciados

Figura 86. Concentraciones de material particulado PM_{10} , como promedios de campaña entre 2015 y 2018.



Fuente: ANLA 2020, a partir de la información proporcionada por los proyectos licenciados

Comparación de resultados de PM_{10} de SVCA de CORPOGUAJIRA y SVCAI LAM1094

El SVCA de CORPOGUAJIRA, está ubicado en el área Minera del Cerrejón en donde se encuentran de igual manera las estaciones de monitoreo del SVCAI Fijo del proyecto LAM1094; en la Tabla 24, se realiza la comparación de las concentraciones anuales de PM_{10} , de las estaciones de monitoreo de CORPOGUAJIRA y del proyecto LAM1094 para los años 2018 y 2019, de las cinco (5) estaciones que tienen una distancia menor a 0,7 km, de los dos sistemas, según la información obtenida de los radicados de los proyectos y gestionada de SISAIRES (IDEAM, 2020).

Para el año 2018 las concentraciones promedio de PM_{10} reportadas por el SVCA de CORPOGUAJIRA, son superiores a las reportadas por el SVCAI LAM1094 en cuatro (4) de los cinco (5) estaciones comparadas, la mayor diferencia se dio en la estación (Remedios) con $13,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la cual es la que se encuentra a una mayor distancia 0,6 km. Es importante establecer que estas diferencias entre los promedios anuales entre las estaciones de los sistemas están dadas bajo la representatividad temporal de cada una y las fechas en las que se desarrolló el monitoreo. Para las estaciones de CORPOGUAJIRA la representatividad temporal para este año estuvo entre el 13% y 23%, para las cinco (5) estaciones analizadas y para el proyecto LAM1094 la representatividad estuvo en el rango del 69% al 89%.

En el año 2019 la representatividad temporal del muestreo para las cinco (5) estaciones comparadas fue superior que las del año 2018, tanto para las estaciones de CORPOGUAJIRA en un rango de 40% al 46% y para el proyecto LAM1094 estuvo dada entre 95% y 99%. Respecto a los promedios anuales obtenidos de PM_{10} , la diferencia más significativa se

presentó en el punto (Albania), la cual fue de $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para las otras cuatro (4) estaciones las diferencias variaron entre $-08 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ las cuales son bajas.

Esta comparación se realiza de manera indicativa y en la cual si bien existen diferencias entre los resultados obtenidos en las estaciones de monitoreo se puede establecer la tendencia que los resultados de las estaciones de CORPOGUAJIRA fueron superiores a las del proyecto LAM1094, sin presentar sobrepasos a la norma anual establecida en la (Resolución 2254 MADS, 2017), la cual establece como límite anual la concertación de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, por lo anterior los resultados obtenidos por el proyecto de igual manera reportan un cumplimiento a la normatividad referida. De igual manera se observa que a medida que aumenta la representatividad temporal de las mediciones de ambos sistemas también se observa una disminución de la diferencia entre los promedios anuales obtenidos ya que se aumenta la cantidad de datos conseguidos de los muestreos y al realizar los promedios se suavizan los datos inusuales reportados.

Tabla 24. Concentraciones anuales Partículas Menores a 10 micras – PM₁₀, estaciones de monitoreo CORPOGUAJIRA y LAM1094, años 2018 y 2019

Punto de Monitoreo	2018					2019					Distancia aproximada entre estaciones (m)
	Corpogujira		LAM1094		Diferencia PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Corpogujira		LAM1094		Diferencia PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Representatividad Temporal (%)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Representatividad Temporal (%)		PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Representatividad Temporal (%)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Representatividad Temporal (%)		
Albania	38,7	13%	30,6	69%	8,1	33,1	46%	27,8	98%	5,3	40
Barrancas	33,3	14%	35,8	79%	-2,5	35,4	46%	35,7	95%	-0,3	70
Papayal	40,1	23%	33,9	89%	6,2	36,2	45%	33,2	98%	3	200
Provincial	48,0	23%	43,2	80%	4,8	39,2	40%	40,0	97%	-0,8	500
Remedios	36,6	23%	23,2	89%	13,4	27,3	43%	24,9	99%	2,4	600

Fuente: ANLA 2020, a partir de la información proporcionada por los proyectos licenciados y SISAIRE (IDEAM, 2020)

Proceso de actualización de SVCAI LAM1094

Actualmente se está en el proceso de actualización de SVCAI del proyecto LAM1094, para dar cumplimiento a lo establecido en el Auto 04565 del 6 de agosto de 2018 de ANLA y Orden tercera proferida por la Corte Constitucional en la Sentencia T-614 de 2019, en donde se establece la necesidad de la optimización de la macro y micro localización de las estaciones de monitoreo para evidenciar la afectación a las comunidades aledañas al proyecto, para lo cual se presentó la Modelización de calidad de aire del área de influencia por parte del proyecto minero, en donde establecen la conservación de estaciones de mo-

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

nitoreo actuales y la ubicación de estaciones adicionales. Respecto a esta Modelización de calidad de aire, la ANLA realizó las observaciones en cuanto a la micro localización y macro localización tanto de las estaciones existentes como las propuestas, para las cuales se está a la espera de la atención de estas por parte del proyecto.

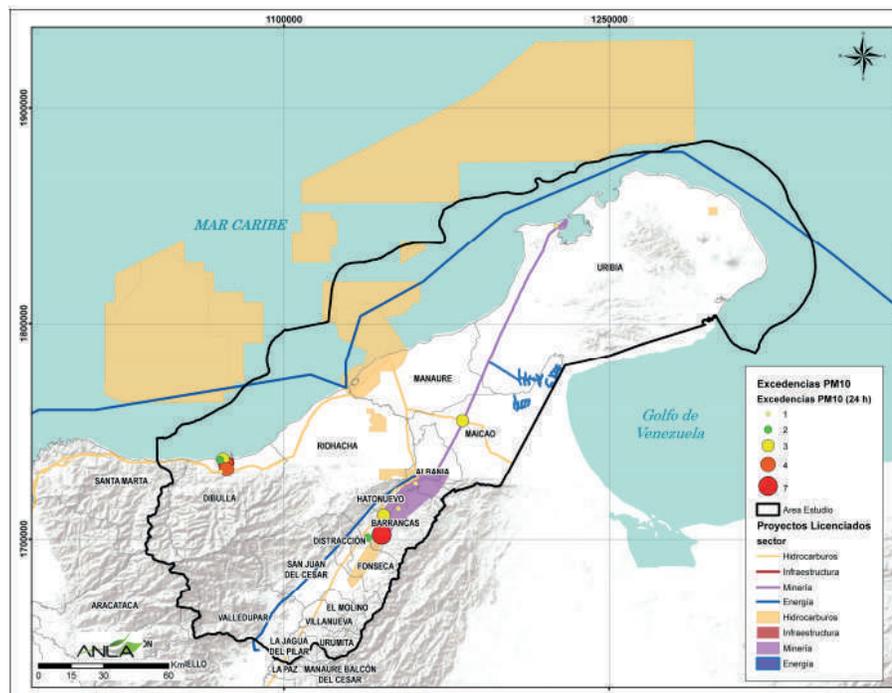
Excedencias de concentraciones diarias de Partículas Menores a 10 micras - PM₁₀

Para el análisis de las concentraciones que reportaron excedencias con tiempo de exposición de 24 horas de PM₁₀, se realizó la comparación con la (Resolución 610 MAVDT, 2010), la cual establece como límite para este tiempo de exposición de una concentración de 100 µg/m³. Esta concentración fue acogida por la (Resolución 2254 MADS, 2017), hasta el 30 de junio de 2018 y a partir del 1 de julio de 2018 la concentración para este tiempo de exposición es establecida en 75 µg/m³, por esta misma norma.

En cuanto a los niveles máximos diarios permisibles de PM₁₀ se establece que el punto de monitoreo con mayor número de excedencias fue el denominado (Campoalegre), del expediente LAM1094 con siete (7) excedencias en el año 2019 y con una representatividad del 95%. Para este año de igual manera se presenta de una (1) a tres (3) excedencias en otros nueve (9) puntos de monitoreo de este proyecto y las representatividades son del 97% al 100%, lo cual indica que la cantidad de muestras analizadas representan el año. En los años 2015, 2017 y 2018 se reportaron de una (1) a tres (3) excedencias en este proyecto en donde el punto denominado (Escuela), presento excedencias para los años 2017 y 2018, y el punto (Cuatro Vías), reporto tres (3) excedencias en el año 2018.

El proyecto LAM1179 “TERMOGUAJIRA”, reporto excedencias en la campaña de monitoreo indicativa realizada entre los meses de abril a julio de 2018, por las fechas de la realización de las campañas las excedencias se determinaron por la normatividad que aplicaba para cada uno de los datos. La representatividad de la toma de muestras es el 5% del año y las excedencias se reportaron en cinco (5) de los seis (6) puntos monitoreados para la campaña. En la Figura 87, se presenta el Mapa con la distribución de excedencias diarias material particulado PM₁₀, entre los años 2014 y 2019.

Figura 87. Distribución de excedencias diarias material particulado PM10, entre 2014 y 2019



Fuente: ANLA 2020, a partir de la información proporcionada por los proyectos licenciados

Partículas Menores a 2,5 micras $PM_{2,5}$

El material particulado de tamaño menor o igual a 2,5 micras fue monitoreado por tres (3) proyectos entre los años 2016 a 2018. Se presentaron excedencias en el máximo permisible anual establecido en la (Resolución 2254 MADS, 2017) de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en los seis (6) puntos de monitoreo realizados en la campaña indicativa de calidad de aire (representatividad del 5%), del primer semestre del año 2018 en el proyecto LAM1179 “TERMOGUAJIRA”, las excedencias reportadas están en el rango de $29,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $49,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ siendo esta última en el punto de monitoreo denominado “Campamento”. La campaña de monitoreo realizada para el segundo semestre del año 2018 de este mismo proyecto, con el mismo número de puntos de monitoreo, no reporto excedencias indicativas para $PM_{2,5}$.

El proyecto LAM1094, el cual cuenta con un SVCAI fijo, no reporto excedencias en la norma anual en las nueve (9) estaciones monitoreadas en los años 2018 y 2019, en donde las representatividades temporales fueron de 46% para el año 2018 y 98% en el año 2019.

➤ Concentraciones de gases

Para los contaminantes Dióxido de azufre (SO_2) y Dióxido de nitrógeno (NO_2), los registros analizados se obtuvieron de nueve (9) proyectos, en donde se realizaron veintidós (22) campañas de monitoreo pertenecientes a cuatro sectores establecidos para licen-

ciamiento en ANLA (minería, hidrocarburos energía e infraestructura). Los promedios obtenidos para las estaciones de monitoreo no presentaron sobrepasos, respecto a la normatividad.

Para monóxido de carbono (CO), los registros analizados se obtuvieron de nueve (9) proyectos, en donde se realizaron catorce (14) campañas de monitoreo pertenecientes a cuatro sectores establecidos para licenciamiento en ANLA (minería, hidrocarburos energía e infraestructura). Las concentraciones de monóxido de carbono registradas por los proyectos licenciados son bajas en comparación con los niveles máximos permisibles para los tiempos de exposición de 8 horas establecidos en la (Resolución 610 MAVDT, 2010) de $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y en la (Resolución 2254 MADS, 2017) de $5000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Los registros más altos de las concentraciones de monóxido de carbono fueron reportados por el proyecto LAM0724 del sector hidrocarburos en la campaña de monitoreo indicativo (representatividad temporal del 2%), del primer semestre del año 2017, en donde los seis (6) puntos de monitoreo realizados presentaron concentraciones entre $2867 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $4073 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

➤ **Contaminantes tóxicos**

Los proyectos Licenciados que monitorearon el contaminante tóxico (Benceno), fueron el LAM0034 “Gasoducto Ballenas Barrancabermeja” del sector hidrocarburos y LAV0056-00-2018 “Proyecto de Generación de Energía Eólica Beta” del sector energía y el contaminante tóxico (Vanadio) el cual fue monitoreado por el proyecto LAM0034, los monitoreos fueron realizados en los años 2017 y 2018.

La (Resolución 610 MAVDT, 2010) establece un nivel máximo permisible para un tiempo de exposición de 24 horas para el contaminante Vanadio, el cual con la entrada en vigencia de la (Resolución 2254 MADS, 2017), es derogado. Para el contaminante tóxico Benceno la (Resolución 2254 MADS, 2017) establece un nivel máximo permisible para un tiempo de exposición anual de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentración máxima de Benceno reportada fue de $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ año, por el proyecto LAM0034 “Gasoducto Ballenas Barrancabermeja” en el año 2018 y la mínima $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

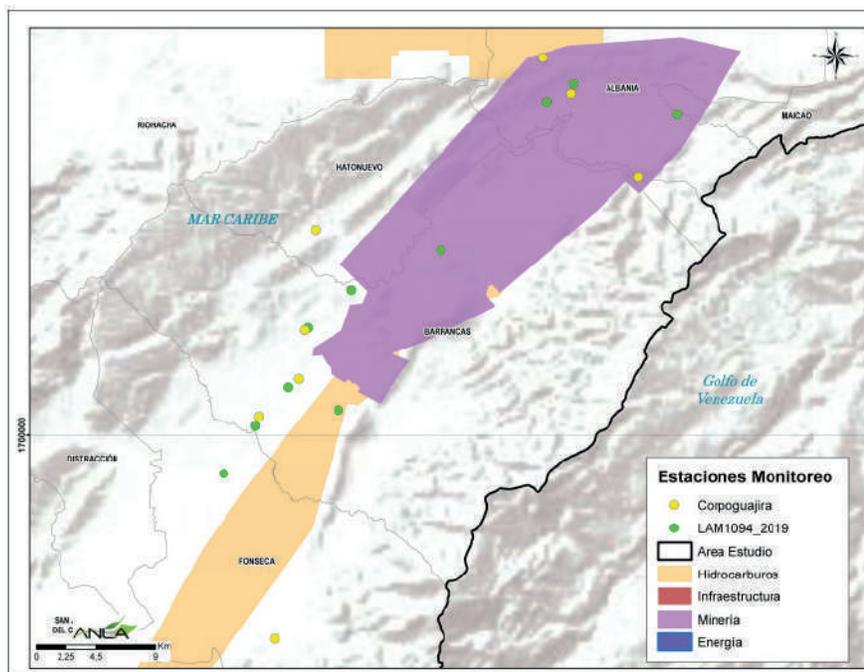
➤ **Monitoreo de calidad de aire realizadas por las Autoridades Ambientales**

En la Figura 88, se presenta la distribución geográfica de ocho (8) estaciones de monitoreo de la Corporación Autónoma Regional de la Guajira – CORPOGUAJIRA para el año 2019, de igual manera se presentan las estaciones del proyecto LAM1094 “Proyecto Minero de Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)”, para referencia de distribución geográfica de las mismas.

Siete (7) de las ocho (8) estaciones de monitoreo de CORPOGUAJIRA, están ubicadas cerca o al interior de los centros poblados de los municipios de Albania, Hatonuevo, Barrancas y Fonseca en el departamento de La Guajira. Por otra parte, las once (11) estaciones de monitoreo de calidad de aire fijas aledañas a la Mina El Cerrejón (Áreas Integradas) del

LAM1094, presentan una distribución de cinco (5) estaciones de monitoreo relativamente alejadas de centros poblados y seis (6) estaciones aledañas a los centros poblados y con una distancia cercana de cinco (5) estaciones a las de CORPOGUAJIRA, con variaciones de estas distancias de 0,04 Km a 0,7 km.

Figura 88. Mapa distribución de estaciones de monitoreo de calidad del aire SVCA, - CORPOGUAJIRA y LAM1094 en la zona de estudio año 2019.



Fuente: ANLA 2020, adaptado de SISAIRE (IDEAM, 2020)

Partículas Menores a 10 micras - PM_{10}

Para establecer la tendencia del contaminante PM_{10} , se utilizaron los promedios anuales de las diez (10) estaciones de monitoreo de la Corporación Autónoma Regional de la Guajira – CORPOGUAJIRA, para los años del 2015 a 2019, ver Figura 89.

Respecto a la representatividad temporal de los monitoreos se ha presentado diferencias de esta tanto de las estaciones de monitoreo de un mismo año como diferencias significativas para los diferentes años de análisis. Para el año 2015 la representatividad temporal estuvo dada de 42% a 92% en donde las tres (3) estaciones que presentaron menor representatividad son las que se monitorearon hasta este año (Sitio Nuevo, El Tablazo y Cañaverales) y las cuales se excluyeron del análisis de tendencia. Según esto la tendencia de las diez (10) estaciones analizadas es igual a superior al 90% para el año 2015. Para el año 2016 de manera general la representatividad temporal fue de 16% para todas las estaciones de monitoreo, la cual es baja teniendo en cuenta que para una red de monitoreo fija

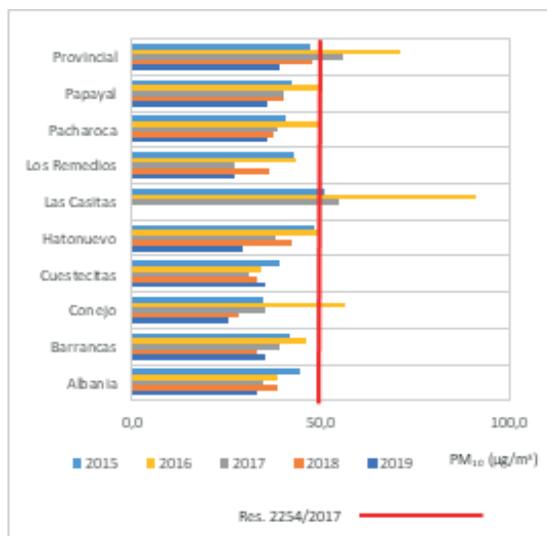
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

se espera un 75% de representatividad como lo establece (MAVDT, 2010). Para el año 2017 la representatividad temporal estuvo dada entre 39% a 84% en donde las dos (2) estaciones que presentaron menor representatividad son las que se monitorearon hasta este año (Las Casitas y Provincial) las otras ocho (8) estaciones monitoreadas cumplen con el porcentaje de representatividad el cual es superior al 75%. En el año 2018 se reportaron representatividades bajas entre 13% y 23% para las nueve (9) estaciones monitoreadas. Finalmente, para el año 2019, si bien es cierto que las representatividades temporales son superiores a las del año 2018 aún están por debajo de lo esperado para este tipo de red de monitoreo, en donde una (1) estación reporto tan solo 21% de representatividad y las otras ocho (8) están en 39% y 46% de esta.

En general la tendencia del promedio anual para el contaminante PM_{10} , ha presentado una disminución de las concentraciones a través de los años analizados. Los años que reportaron excedencias son el 2015, 2016 y 2017, en donde la mayoría de las excedencias se prestaron para el año 2016 en cuatro (4) estaciones, en el 2017 en dos (2) y en el 2015 en una (1), de las diez (10) estaciones monitoreadas para estos años las cuales exceden el límite normativo anual de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por la (Resolución 2254 MADS, 2017). Las estaciones de monitoreo (Las Casitas y Provincial), fueron dejadas de monitorear en el año 2017 y las dos estaciones referidas presentaron excedencias, Las casitas para los tres (3) años y Provincial para dos (2) años.

Para el año 2018 y 2019, no se reportaron excedencias en la norma anual de en ninguna de las estaciones monitoreadas por CORPOGUAJIRA, pero como ya se estableció anteriormente la representatividad para estos años es inferior al 75%. Según los datos consultados al 30 junio de 2020 en SISAIRE (IDEAM, 2020), con corte a la fecha reportada del 12 de abril de 2020 de las nueve (9) estaciones monitoreadas, con un promedio de muestras de 33 en cada una no se han reportado excedencias frente a lo establecido (Resolución 2254 MADS, 2017), para tiempos de exposición de 24 horas de $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 89. Concentraciones promedio anuales de PM₁₀ para las estaciones del SVCA de CORPOGUAJIRA, entre el año 2015 a 2019



Fuente: ANLA 2020, adaptado de SISAIRE (IDEAM, 2020)

➤ *Permisos de emisiones atmosféricas*

Los proyectos licenciados que cuentan con permisos de emisiones atmosféricas en el área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira se relacionan en la Tabla 25, en donde sectorialmente de los nueve (9) proyectos cinco (5) corresponden a hidrocarburos, dos (2) a minería, uno (1) a energía y uno (1) a infraestructura. En las observaciones de la tabla, se establece para algunos proyectos de seguimiento por parte de ANLA, el permiso de emisiones a la fecha del reporte ya no estaría vigente, esto se debe a que en la consulta de la información no establece los permisos que están en trámite para renovación.

Tabla 25. Estado de otorgamiento de permisos de emisiones atmosféricas ANLA

Sector	Número expediente	Nombre proyecto	Operador	Resolución que lo otorga	Observaciones
Energía	LAM1179	Termoeléctrica de La Guajira, TERMOGUAJIRA	Generadora y Comercializadora de Energía del Caribe S.A. E.S.P. - GECELCA	Resolución 945 del 29 de abril de 2016.	CORPOGUAJIRA renovó Permiso de Emisiones Atmosféricas por un término de tres años y el cual se encuentra en proceso de renovación por parte de la Corporación desde marzo de 2019.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Sector	Número expediente	Nombre proyecto	Operador	Resolución que lo otorga	Observaciones
Hidrocarburos	LAV0045-13	Área de Perforación Exploratoria Maria Conchita	MKMS Enerji Sucursal Colombia	Numeral 5, Artículo Segundo de la Resolución 262 del 10 de marzo de 2015	Autorizó la quema de gas que se genere durante las pruebas de producción de los pozos exploratorios a perforar, mediante la instalación de teas verticales en las locaciones Multipozo y Facilidades de producción autorizadas.
	LAM0034	Gasoducto Ballenas Barrancabermeja	Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P. - TGI S.A.	Estación Hatonuevo. La Resolución 0924 del 4 de junio de 2014 autoriza la emisión de gases para la operación de 5 motores de combustión interna y quema controlada en tea por 3 años.	Se cuenta con el Auto 499 del 7 de junio de 2017 por el cual se avoca conocimiento de la solicitud de renovación del permiso de Emisiones Atmosféricas para la ECG Hatonuevo otorgado mediante la Resolución 0924 del 4 de junio de 2014.
	LAM0724	Sistema de Compresión de Gas Contrato de Asociación Guajira	CHEVRON PETROLEUM COMPANY	Resolución 0394 del 2015 " por el cual se renueva permiso de emisiones atmosféricas"	Para el venteo rápido de gases durante la operación de los campos de producción de gas ballena, Riohacha y Chuchupa A y B
	LAM3256	Hidrocarburos	Licencia Ambiental para el Área de Perforación Exploratoria Calisto.	ECOPETROL S.A.	Numeral 4, Artículo Tercero de la Resolución 0708 del 8 de junio de 2005
	LAM3406	Hidrocarburos	Gasoducto Ballenas (Colombia) - Centro de Refinación de Paraguaná CRP (Venezuela), ubicado en la península de la Guajira (Colombia) hasta la península de Paraguaná (Venezuela)	PDVSA GAS S.A SUCURSAL COLOMBIA	Resolución 1133 del 15 de junio de 2006, Artículo 5 numeral 2

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

Sector	Número expediente	Nombre proyecto	Operador	Resolución que lo otorga	Observaciones
Minería	LAM1094	Proyecto Minero de Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)	CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED	Resolución 0051 de 2013. El permiso fue renovado por la Resolución 02192 del 2 de diciembre de 2015, modificada por la Resolución 0529 del 7 de marzo de 2016.	El proyecto minero cuenta con permiso de emisiones atmosféricas vigente otorgado por CORPOGUAJIRA, el cual fue unificado para todas las actividades de explotación, manejo, transporte y cargue de carbón entre otros, tanto en la mina como en Puerto Bolívar. El término de vigencia es de (3) tres años a partir de la ejecutoria del acto administrativo.
				Resolución 02191 del 24 de septiembre de 2014 modificada mediante Resolución 0516 del 24 de marzo de 2015	La cantera de caliza La Estrella cuenta con permiso de emisiones atmosféricas vigente otorgado por CORPOGUAJIRA El término de vigencia del permiso es de tres (3) años, contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo.
Minería	LAM3491	Proyecto minero de explotación de carbón Mina Caypa, en un área de 300 hectáreas, ubicado en el Cerrejón Central, en jurisdicción del municipio de Barrancas, departamento de La Guajira.	CARBONES COLOMBIANOS DEL CERREJÓN S.A.S	Resolución 1510 del 3 de junio de 2005. Mediante Resolución 1860 del 13 de agosto de 2010. Resolución 1795 de 1 de octubre de 2015	Resolución 1510 del 3 de junio de 2005, CORPOGUAJIRA otorgó a la empresa Carbones Colombianos del Cerrejón permiso de emisiones atmosféricas por un periodo de cinco (5) años, el cual fue prorrogado mediante Resolución 1860 del 13 de agosto de 2010, CORPOGUAJIRA renueva permiso de emisiones atmosféricas a la empresa Carbones Colombianos del Cerrejón por un periodo de cinco (5) años. Actualmente el permiso se encuentra renovado mediante Resolución 1795 de 1 de octubre de 2015, por el cual CORPOGUAJIRA renovó permiso de emisiones atmosféricas a la empresa Carbones Colombianos del Cerrejón por un periodo de cinco (5) años.
Infraestructura	LAM2619	Puerto Multipropósito Brisa. En el Departamento de La Guajira	Sociedad Puerto Brisa S. A	Res. 0088 del 30 enero de 2015 - ANLA	Descargue, conformación de pilas y almacenamiento en patios, transporte en bandas y cargue a buques, de carbón con capacidad máxima de operación de 10.7 MTA

Fuente: ANLA, 2020.

Criterios técnicos para futuras evaluaciones y seguimiento de POA en el marco del licenciamiento ambiental para el componente Atmosférico (Aire).

Situación evidenciada	Requerimiento
Se evidencia que los SVCAI, indicativos de los proyectos licenciados por ANLA, no presentan un documento técnico de diseño para la operación con los criterios establecidos por el (MAVDT, 2010).	Es obligación de los proyectos presentar el documento técnico de diseño del Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire tanto indicativos como fijos en donde se contemple tanto para el diseño como para la operación los criterios establecidos por el (MAVDT, 2010). Para los SVCAI y se debe tener en cuenta las dinámicas de desarrollo de los proyectos y comunidades para optimizar su representatividad.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Situación evidenciada	Requerimiento
<p>Con la entrada en vigencia de la Resolución 2254 de 2017 del MADS, a partir del 1 de enero de 2018 no se cuenta con un nivel máximo permisible para Partículas Suspendidas Totales (PST), por lo que su monitoreo debería ser suspendido teniendo en cuenta que no es posible la evaluación de su cumplimiento.</p> <p>En los Conceptos Técnicos No. 02550 del 29 de abril de 2020 y 02907 del 15 de mayo de 2020 se establece esta obligación para los proyectos LAM02619 y LAM1094.</p>	<p>Para los seguimientos a los proyectos licenciados, se recomienda actualizar las fichas correspondientes del plan de seguimiento y monitoreo de manera que se incluya el monitoreo de PM_{2.5}, en lugar de las PST. En el marco de las evaluaciones, los contaminantes a monitorear deben corresponder a los normalizados actualmente e incluir los que estén en el inventario de emisiones atmosféricas de las actividades de los proyectos.</p>
<p>La información geográfica radicada por los proyectos licenciados por ANLA en el modelo de datos, para las etapas de evaluación y seguimiento, es incompleta ya que es diligenciada con promedios de concentración por estaciones y fechas de monitoreo de duración de la campaña.</p> <p>En los Conceptos Técnicos No. 02550 del 29 de abril de 2020 y 02907 del 15 de mayo de 2020 se establece esta obligación para los proyectos LAM02619 y LAM1094.</p>	<p>Es una obligación de los proyectos Licenciados el diligenciamiento del modelo de almacenamiento geográfico de los datos de manera individual, según el tiempo de exposición en la captura de la muestra de los monitoreos de calidad del aire con la respectiva fecha del día en que tienen lugar.</p>
<p>Las campañas de monitoreo de calidad del aire del proyecto LAM0724, de los años 2015 a primer semestre 2018 no cuentan con la representatividad mínima de 18 muestras. La campaña del segundo semestre del año 2018 cumple con la representatividad para un Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire Industrial (SVCAI).</p> <p>En el CONCEPTO TÉCNICO No. 06779 del 25 de noviembre de 2019, se establece que no es posible la validación de los resultados de los monitoreos para los años 2017 y 2018 ya que no están alineados con el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire en cuanto la cantidad de muestras obtenidas la cual fue de 10.</p>	<p>Se debe requerir al proyecto LAM0724, actualizar el programa de monitoreo y seguimiento ambiental del componente atmosférico – calidad del aire en el sentido de garantizar el mínimo de muestras establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p>

Ruido ambiental y emisión de ruido

En el análisis de ruido ambiental del área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira, consideró datos provenientes de monitoreos realizados por los proyectos licenciados por ANLA, entre los años 2015 y 2019, en donde se identificaron once (11) proyectos con información para este componente y se realizaron veinticinco (25) campañas de monitoreo, de las cuales cuatro (4) correspondieron a Estudios de Impacto Ambiental (EIA), de los proyectos del sector energía (LAV0007-00-2018 “Proyecto de Generación de Energía Eólica Alpha -Licencia Ambiental”, LAV0029-00-2019 “Estudio De Impacto Ambiental Parque Eólico Windpeshi, Municipios de Maicao y Uribia – Departamento de La Guajira “ y LAV0056-00-2018 “Proyecto De Generación de Energía Eólica Beta”,

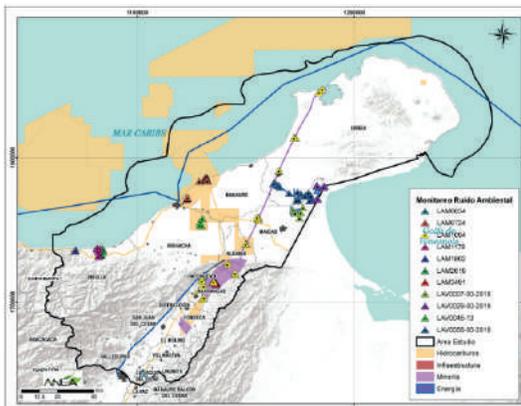
este último proyecto realizó dos (2) campañas en los años 2018 y 2019. También el proyecto del sector hidrocarburos LAM0724 “Sistema de Compresión de Gas Contrato de Asociación Guajira”, realizó una campaña de monitoreo para la modificación de la Licencia Ambiental.

Los proyectos licenciados con monitoreos de ruido ambiental fueron desarrollados sectorialmente de la siguiente manera: energía (4), hidrocarburos (4), minería (2) e infraestructura (1). En cuanto a la distribución espacial de puntos de monitoreo de ruido ambiental en el área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira el proyecto que ha abarcado más área es el LAM1094 “Proyecto Minero de Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)”, ya que además de realizar la caracterización de ruido ambiental en el área del polígono de la mina donde se realizan las actividades extractivas, realizó puntos de monitoreo paralelos a la vía férrea y finalmente en el área de puerto donde se desarrollan las actividades de transporte del mineral. Los tres (3) proyectos de sector energía específicamente eólica que realizaron campañas de monitoreo para Estudio de Impacto Ambiental (LAV0007-00-2018, LAV0029-00-2019 y LAV0056-00-2018), presentan una concentración importante de puntos de monitoreo en los municipios de Uribia y Maicao, donde las distancias entre los proyectos son relativamente reducidas. Finalmente, en el municipio de Dibulla se presentan una concentración importante de puntos de monitoreo de ruido ambiental de las campañas realizadas para Seguimientos Ambientales por los proyectos LAM2619 “Puerto Multipropósito Brisa. En el Departamento de La Guajira” y LAM1179 “Termoeléctrica de La Guajira, TERMOGUAJIRA”, ver Figura 90.

Respecto a los monitoreos de emisión de ruido fueron desarrollados por cinco (5) proyectos, entre los años 2015 a 2018, en diez (10) campañas correspondientes a Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), en donde sectorialmente la participación es la siguiente: Hidrocarburos (3), Minería (1), y Energía (1). Los puntos de monitoreo de emisión de ruido realizados por los proyectos están ubicados en los municipios de Barrancas y Albania para el proyecto LAM1094, para el proyecto LAM1179 y LAM1802 en el municipio de Dibulla, para el proyecto LAV0045-13 en el municipio de Riohacha y los realizados para el proyecto LAM0241 en el municipio de Manaure, ver Figura 91.

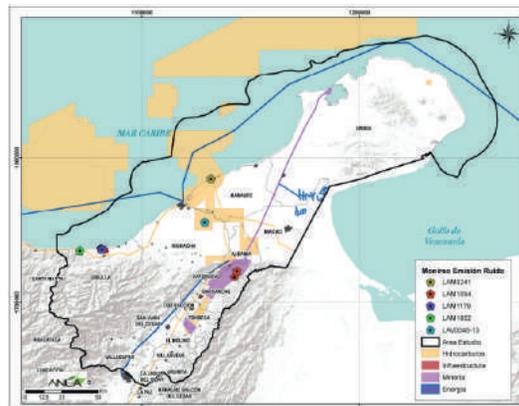
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 90. Distribución de proyectos con información de monitoreo de ruido ambiental en la zona de estudio entre 2015 y 2019



Fuente: ANLA, 2020.

Figura 91. Distribución de proyectos con información de monitoreo de emisión de ruido en la zona de estudio entre 2015 y 2019



Fuente: ANLA, 2020

Debido a la distribución y los sectores de licenciamiento de los proyectos ANLA los potenciales receptores de ruido en el área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira, es principalmente el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado establecidos en la (Resolución 627 MAVDT, 2006), ya que la ubicación de las fuentes de emisión de ruido reportadas por los proyectos se realiza en áreas con estas características, sin embargo las actividades asociadas tanto al transporte de personal y equipos en los proyectos en operación y el transporte del mineral del proyecto Cerrejón, puede llegar a trascender a otro tipo de sectores.

Niveles de ruido ambiental

Los monitoreos de ruido ambiental desarrollados en área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira, en los horarios diurno y nocturno entre los años 2015 a 2019 corresponden a veinticinco (25) campañas de monitoreo, para un total de 743 mediciones. En la Tabla 26, se presenta el resumen de los registros de estas mediciones en donde se establece el expediente, sector de licenciamiento, nombre del proyecto, fuente de la información, año de la campaña de monitoreo, cantidad promedio de puntos de monitoreo, cantidad de mediciones y los niveles de ruido ambiental dB(A) máximos, en los horarios diurno y nocturno, para cada una de las campañas de monitoreo.

Tabla 26. Niveles de ruido ambiental máximos en los horarios diurno y nocturno

Sector	Expediente	Fuente de la información	Año	Puntos de monitoreo	Promedio mediciones por punto	Cantidad de mediciones	Niveles de ruido ambiental dB(A)	
							Diurno	Nocturno
Energía	LAV0007-00-2018	EIA	2017	5	2	10	76,0	55,0
	LAV0029-00-2019	EIA	2019	8	2	16	58,8	60,1
	LAV0056-00-2018	EIA	2018	8	2	16	78,0	67,4
		EIA	2019	8	2	16	87,2	87,3
	LAM1179	ICA	2016	8	2	16	80,8	80,8
		ICA	2017	15	3	51	86,4	89,4
Hidrocarburos	LAV0045-13	ICA	2018	4	2	8	58,5	56,0
		ICA	2018	16	2	32	74,1	74,5
	LAM0034	ICA	2018	16	5	72	76,1	75,0
		ICA	2015	16	6	99	84,7	79,6
	ICA	ICA	2016	16	3	51	74,5	70,2
		ICA	2016	16	4	64	82,1	78,7
	LAM0724	ICA	2017	16	4	64	82,1	78,7
		Mod. EIA	2018	10	2	20	83,0	75,9
	ICA	2018	16	3	52	86,3	66,6	
	LAM1802	ICA	2015	2	2	4	57,2	68,6
		ICA	2016	2	2	4	51,0	64,0
		ICA	2017	2	1	2	53,2	60,5
		ICA	2018	2	2	4	56,0	55,7
		ICA	2016	31	3	78	73,5	74,5
	Minería	LAM1094	ICA	2017	12	2	25	70,9
ICA			2018	11	4	42	80,9	74,7
LAM3491		ICA	2018	12	1	12	74,1	69,3
Infraestructura	LAM2619	ICA	2017	8	2	16	70,0	66,9
		ICA	2018	8	2	16	73,8	72,5

Fuente: ANLA, 2020.

Niveles de ruido ambiental diurno

Los resultados máximos de las mediciones realizadas para cada una de las veinticinco (25) campañas están en el rango de 51,0 dB(A) a 87,2 dB(A), en donde el 48% de estos máximos obtenidos están por encima de 75,0 dB(A). Se debe tener en cuenta que para el Sector C. Ruido Intermedio Restringido Zonas con usos permitidos industriales la (Resolución 627 MAVDT, 2006), establece el estándar máximo permisible en 75,0 dB(A) para la jornada diurna y este estándar es el que aplicaría a los puntos de monitoreo ubicados en las áreas operativas de los proyectos licenciados. Es el caso del LAM0724, en donde la ubicación de los puntos de monitoreo corresponde en su gran mayoría al perímetro de sus áreas operativas y a registrado valores superiores a 75,0 dB(A), con un valor máximo de 86,3 dB(A) en el año 2018, también se presenta un reporte de 75,3 dB(A) para el año 2017 en un el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado para el cual el estándar máxi-

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

mo permisible es de 55,0 dB(A). Los máximos valores obtenidos en el proyecto LAM1179, corresponden de igual manera a áreas operativas o perimetrales de las mismas, en donde se han presentado excedencias en las campañas de monitoreo de diferentes años en cuanto el estándar del Sector C, mencionado anteriormente, y el máximo valor reportado corresponde a 86,4 dB(A) para el año 2017, ver Figura 92.

En cuanto en valor máximo reportado de ruido ambiental en el horario diurno fue 87,2 dB(A) este correspondió al proyecto LAV0056-00-2018 “Proyecto de Generación de Energía Eólica Beta” el cual fue obtenido en la campaña de monitoreo realizada para la caracterización en el marco del Estudio de Impacto ambiental del año 2019. Este resultado según lo establece el informe de monitoreo corresponde a la jornada diurna ordinario y se registró en el punto ubicado en la Ranchería Carcloctamana, el cual se encuentra directamente influenciado por el paso de trenes por la vía férrea del complejo minero del Cerrejón.

Para el proyecto LAV0056-00-2018 de igual manera se presentaron otras excedencias al estándar normativo en los puntos Aipishimana el cual reporto 86,9 dB(A) y Katzamaliana 86,6 dB(A) y según establece el informe de monitoreo estos niveles obtenidos se deben a fuentes propias de la actividad presente en las comunidades indígenas y sus tradiciones culturales y a la fauna local.

El proyecto LAM1802 “Estación Compresora de Palomino de Dibulla - La Guajira”, en las campañas de monitoreo realizadas de los años 2015 a 2018 con dos (2) puntos de monitoreo cada una, es el que ha reportado los niveles de ruido ambiental más bajos, los cuales no superan 58 dB(A) para los cuatro años reportados.

Niveles de ruido ambiental nocturno

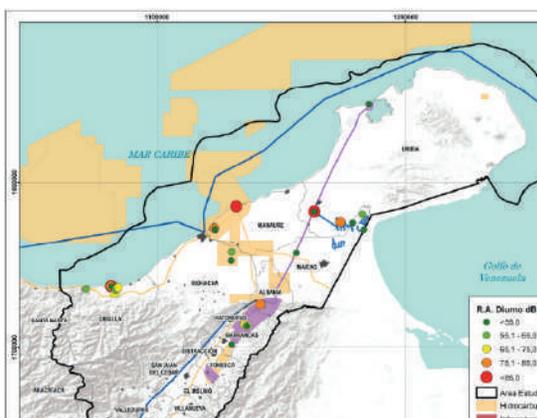
Los resultados máximos de las mediciones realizadas para cada una de las veinticinco (25) campañas están en el rango de 55,0 dB(A) a 101,8 dB(A), en donde el 52% de estos máximos obtenidos están por encima de 70,0 dB(A). Para el Sector C Ruido Intermedio Restringido Zonas con usos permitidos industriales la (Resolución 627 MAVDT, 2006), establece el estándar máximo permisible en 70,0 dB(A) para la jornada nocturna y este estándar es el que aplicaría a los puntos de monitoreo ubicados en las áreas operativas de los proyectos licenciados. Al igual que en la jornada diurna en el proyecto LAM0724, la ubicación de los puntos de monitoreo corresponde en su gran mayoría al perímetro de sus áreas operativas y a registrado valores superiores a 70,0 dB(A). En el punto denominado (Ranchería El Molino) reporto valores de 72,9 dB(A) y 73,0 dB(A) en los años 2017 y 2018 respectivamente, este sector corresponde a un el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado para el cual el estándar máximo permisible es de 45,0 dB(A), ver Figura 93.

El valor máximo reportado de ruido ambiental en el horario nocturno fue 101,8 dB(A) en el punto de monitoreo denominado (Chanqueta) correspondiente al proyecto LAM1094 “Proyecto Minero de Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)” el cual fue obtenido en la campaña de monitoreo realizada

para el Seguimiento Ambiental del año 2017. En el informe de monitoreo se establece que se identificó movimiento constante de personas, vehículos y animales que generan sonidos fuertes especialmente de área suburbana, entre las 20:06 y las 21:44 horas se registraron los mayores valores del muestreo y se pudo observar el ingreso y salida de vehículos de comunidad.

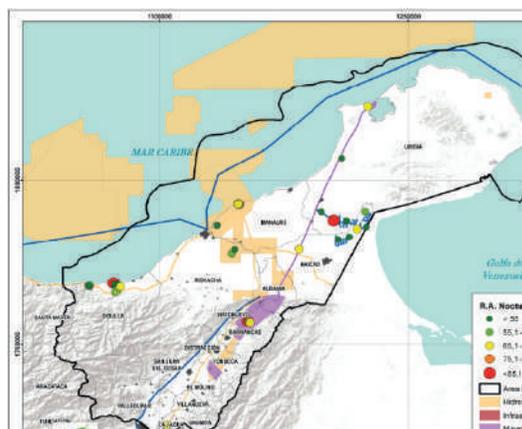
De los valores máximos reportados para este análisis es importante destacar que los proyectos del sector energía LAV0056-00-2018 y LAM1179, presentaron valores máximos en el rango de 80,8 dB(A) y 89,4 dB(A), donde para el proyecto de energía eólica LAV0056-00-2018, en la caracterización del Estudio de Impacto ambiental del año 2019 se obtuvo un registro de 87,3 dB(A) en el punto de la comunidad Rosamana en el horario nocturno del día domingo y las incidencias de ruido reportadas en el informe indican que el punto está ubicado sobre el área de la futura vía de acceso del proyecto, el cual se encuentra influenciado directamente por animales in situ como caninos, anfibios y chivos.

Figura 92. Mapa de ruido ambiental diurno entre 2014 y 2019.



Fuente: ANLA, 2020.

Figura 93. Mapa de ruido ambiental nocturno entre 2014 y 2019.



Fuente: ANLA, 2020.

Niveles de emisión de ruido

Los monitoreos de emisión de ruido desarrollados en área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira, en el horario diurno y nocturno entre los años 2015 a 2018 corresponden a cinco (5) proyectos los cuales realizaron diez (10) campañas de monitoreo, para un total de veintinueve (29) mediciones. En la Tabla 27, se presentan los registros de estas mediciones en donde se establece el expediente, sector de licenciamiento, nombre del proyecto, fuente de la información, año de la campaña de monitoreo, cantidad promedio de puntos de monitoreo, cantidad de mediciones y los niveles de emisión ruido máximos en dB(A), el horario diurno y nocturno, para cada una de las campañas de monitoreo.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Tabla 27. Niveles de emisión ruido máximos horario diurno y nocturno

Sector	Expediente	Fuente de la información	Año	Puntos de monitoreo	Promedio mediciones por punto	Cantidad de mediciones	Niveles máximos de emisión de ruido dB(A)	
							Diurno	Nocturno
Energía	LAM1179	ICA	2016	5	1	5	81,6	81,6
		ICA	2017	5	1	5	73,7	82,1
		ICA	2018	6	1	6	74,9	64,5
Minería	LAM1094	ICA	2017	1	2	2	69,2	79,1
Hidrocarburos	LAV0045-13	ICA	2018	1	1	1	61,4	63,9
	LAM0241	ICA	2018	2	1	2	79,3	77,8
	LAM1802	ICA	2015	1	2	2	72,6	74,1
		ICA	2016	1	2	2	70,7	75,8
		ICA	2017	1	2	2	67,7	69,4
ICA	2018	1	2	2	64,6	64,0		

Fuente: ANLA, 2020.

Niveles de emisión de ruido diurno

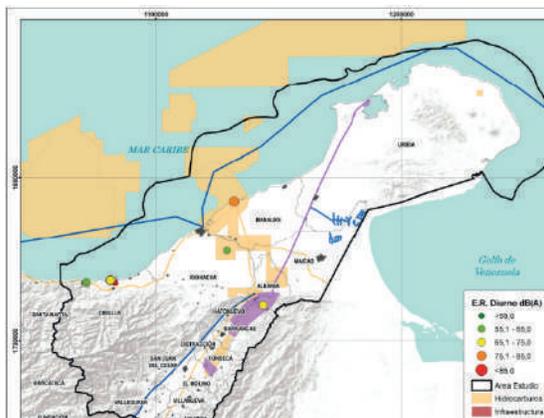
En la Figura 94, se presenta la distribución de los resultados de los monitores de emisión de ruido, en donde se clasifican por rangos en dB(A), y se representan con una escala de colores y de tamaño, en donde el color anaranjado indica los puntos de monitoreo que estuvieron en el rango de 75,1 dB(A) a 85,0 dB(A) y el color rojo los superiores a 85,1 dB(A).

De las diez (10) campañas reportadas, dos (2), presentaron registros de emisión de ruido superiores al nivel máximo de 75 dB(A), establecido en la (Resolución 627 MAVDT, 2006) para zonas con usos permitidos industriales, para los proyectos LAM0241 “Construcción y Operación Gasoducto de La Costa Atlántica, (Ballena Cartagena, Barranquilla), y Construcción del LOOP Palomino La Mami” del sector hidrocarburos que reporto 79,3 dB(A) y el LAM1179 “Termoeléctrica de La Guajira, TERMOGUAJIRA” del sector energía con 81,6 dB(A). La variación de los máximos niveles de ruido de emisión diurno estuvo en el rango de 61,4 dB(A) a 81,6 dB(A).

Niveles de emisión de ruido nocturno

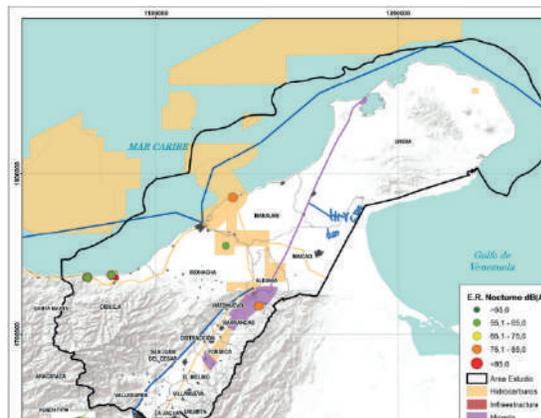
En la Figura 95, se presenta la distribución de los resultados de los monitores de emisión de ruido, en donde se clasifican por rangos en dB(A), y se representan con una escala de colores y de tamaño. De las diez (10) campañas reportadas seis (6), presentaron registros de emisión de ruido superiores al nivel máximo de 70 dB(A), para la jornada nocturna establecido en la (Resolución 627 MAVDT, 2006) para zonas con usos permitidos industriales con variaciones de 63,9 dB(A) a 82,1 dB(A). Los dos (2) valores máximos los reporto el proyecto LAM1179 “Termoeléctrica de La Guajira, TERMOGUAJIRA” del sector energía con valores de 81,6 dB(A) para el año 2016 y de 82,1 dB(A) para el año 2017.

Figura 94. Emisiones de ruido diurno entre 2014 y 2019



Fuente: ANLA, 2020.

Figura 95. Emisiones de ruido nocturno entre 2014 y 2019



Fuente: ANLA, 2020.

Crterios técnicos para futuras evaluaciones y seguimiento de POA en el marco del licenciamiento ambiental para el componente Atmosférico (ruido).

Situación evidenciada	Requerimiento
Para la realización de los monitoreos de ruido ambiental, en la revisión de los informes de monitoreo se establece la utilización de pantalla antiviento, como lo establece la norma, pero no es claro cuál es corrección aplicada a los datos obtenidos para ajuste por esta variable meteorológica.	Dado el potencial eólico del área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira la velocidad del viento supera los niveles establecidos en la (Resolución 627 MAVDT, 2006), se debe establecer en los informes de monitoreo la incidencia del viento y el tratamiento de los datos por esta variable meteorológica.
La información geográfica radicada por los proyectos licenciados por ANLA en el modelo de datos, para las etapas de evaluación y seguimiento, es incompleta para los monitoreos de emisión de ruido ya no son diligenciados los indicadores de las mediciones (ruido residual y percentil 90). En los Conceptos Técnicos No. 02550 del 29 de abril de 2020 y 02907 del 15 de mayo de 2020 se establece esta obligación para los proyectos LAM02619 y LAM1094.	Es una obligación de los proyectos Licenciados el diligenciamiento del modelo de almacenamiento geográfico de los indicadores de las mediciones para emisión de ruido, necesarios para el análisis de las mediciones.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Situación evidenciada	Requerimiento
<p>Las campañas de monitoreo de ruido tanto ambiental como de emisión de los proyectos licenciados por ANLA, no establecen una metodología asociada al monitoreo permita la caracterización de la fuente específicamente. Los monitoreos no establecen una continuidad temporal y no se presenta un análisis de los horarios críticos de emisión de ruido generado por los proyectos y la correspondencia de este análisis de horarios críticos con el desarrollo de los monitoreos.</p>	<p>Los proyectos deben establecer los lineamientos respecto al monitoreo de ruido ambiental y emisión de ruido; en donde la metodología asociada al monitoreo permita la caracterización de la fuente específicamente, lo relacionado con estimación de cantidad de puntos de monitoreo, tiempos de medición representativos para los horarios diurnos y nocturnos, y aplicación de ajustes.</p> <p>Las mediciones de ruido de una campaña de deberán realizarse en la misma semana, para los dos días y los dos horarios, para establecer uniformidad en el monitoreo; en medida de lo posible se deben realizar el máximo de mediciones en simultánea.</p> <p>Medición en horarios críticos: los monitoreos de ruido ambiental y de emisión de ruido tanto en horario diurno como en horario nocturno se deben realizar en las horas en las que se presenten mayores incidencias de presión sonora en el área, con lo cual se tendría una certeza de la afectación a los receptores del área del proyecto.</p> <p>Descripción detallada de ubicación de puntos y fuentes de emisión percibidas: para cada punto de monitoreo se debe especificar el subsector al cual corresponde e identificar las fuentes de emisión de ruido percibidas y sus características de temporalidad y ubicación respecto al sitio de medición.</p>

5.3. MEDIO BIÓTICO

5.3.1. Contexto Regional

5.3.1.1. Continental

La ZH Caribe Guajira abarca altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 5.000 m.s.n.m., con una variedad de ecosistemas que incluyen los manglares, el desierto tropical, el bosque seco y los páramos. De acuerdo con la definición de las unidades ecológicas regionales en términos de bioma, la ZH Caribe Guajira está principalmente representada por ecosistemas de Zonobioma Alternohigrico Tropical ocupando el 77% de extensión.

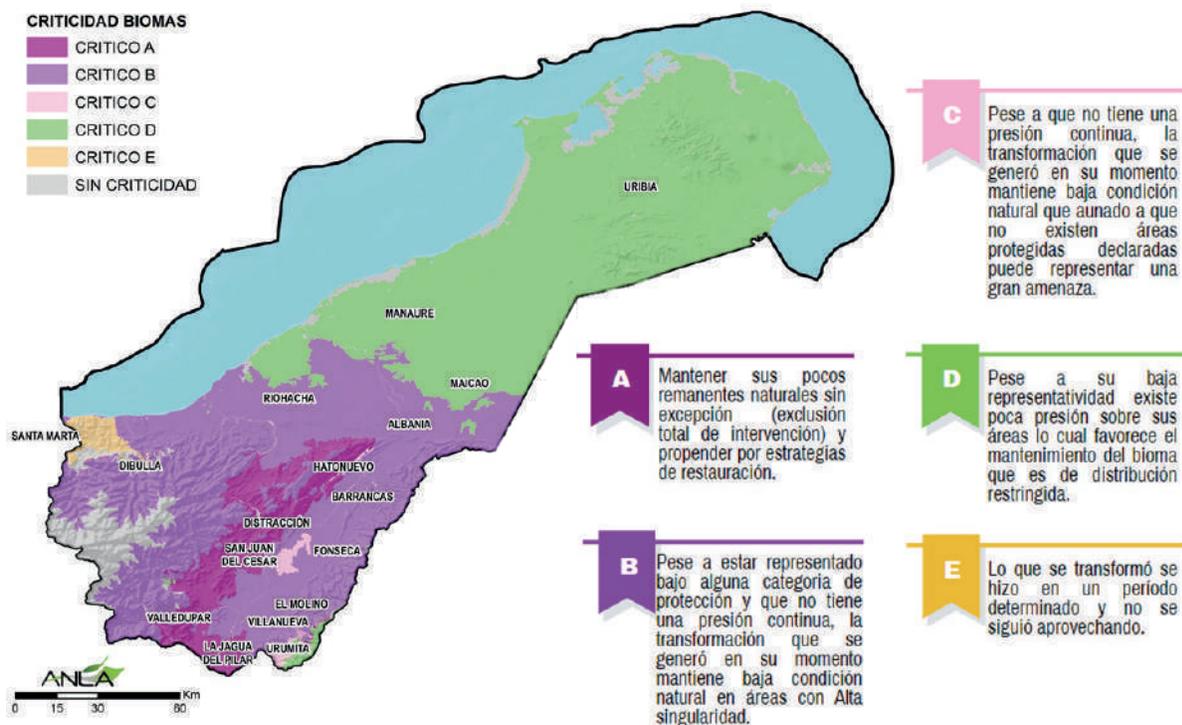
Se definieron cinco categorías de criticidad de los biomas a partir de una evaluación cuantitativa sobre su condición en términos de rareza, remanencia, representatividad y tasa de pérdida de sus coberturas naturales (Tabla 28). La criticidad genera una aproximación al estado actual de vulnerabilidad y degradación de los ecosistemas, atributos que ponen en riesgo su permanencia y estabilidad a corto plazo. En este sentido, los biomas Zonobioma Alternohigrico Tropical Ariguaní-Cesar y en las Estribación de la Sierra Nevada de Santa Marta, localizados en la SNSM y sus estribaciones se encuentran en categoría de criticidad A y B, asociado a tasas de alta magnitud de dinámica de transformación (Figura 96).

Tabla 28. Categorías de criticidad de los biomas de acuerdo con sus condiciones de rareza, remanencia, tasa de transformación y representatividad

Singularidad	Remanencia	Dinámica de Cambio	Representatividad	CRITICIDAD
X	X	X	X	Crítico A
X		X		Crítico B
	X		X	Crítico C
	X			Crítico E
X			X	Crítico D
				Sin criticidad

Fuente: ANLA (2020)

Figura 96. Categorías de criticidad de los biomas de acuerdo con sus condiciones de rareza, remanencia, tasa de transformación y representatividad



Fuente: ANLA (2020)

5.3.1.2. Marino Costero

La plataforma continental del departamento de La Guajira es la más amplia del Caribe colombiano, cubriendo un área aproximada de 14.298 km² entre la desembocadura del

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

río Palomino y Punta Castilletes, extendiéndose hasta 46 km a partir de la línea de costa en su parte más ancha (Chasqui et al., 2013). La zona costera de La Guajira está incluida en dos grandes Unidades Ambientales Costeras (UAC), las cuales corresponden a territorios ambientalmente más homogéneos, el primero estrechamente influenciado por la planicie eólica árida y los vientos alisios con notable influencia en la península y, el segundo por el macizo de la Sierra Nevada y sus cuencas hidrográficas aportantes (Corpoguajira, 2014).

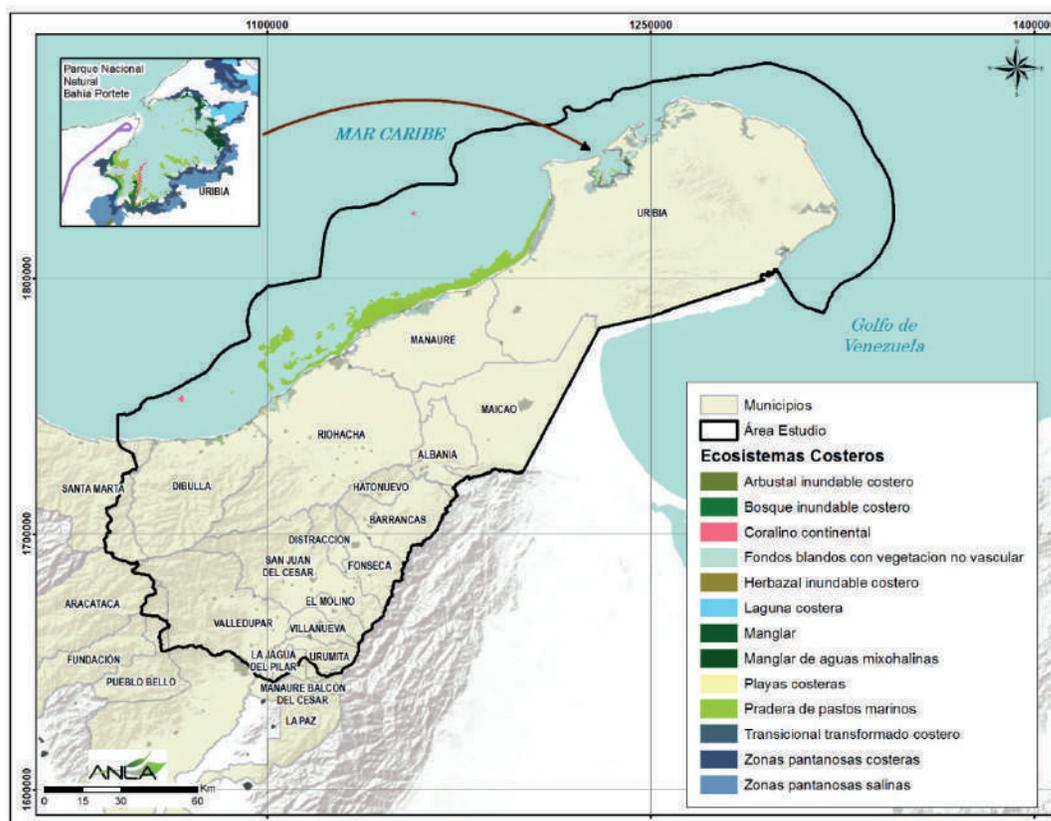
Las UAC son el marco general de planificación ambiental de la zona y contienen ámbitos más limitados (Unidades de Manejo Integrado –UMI-), orientados a la promoción de experiencias tangibles que buscan mecanismos de coordinación y participación para manejar integralmente la base natural y cultural de la zona costera Guajira.

En atención a la Política Nacional Ambiental de Manejo Integrado de Zonas Costeras, el límite externo (hacia mar adentro) de la zona coincide con la isóbata de 200 metros, la cual corresponde al límite convencional de la plataforma continental y que separa los ámbitos nerítico o costero y pelágico u oceánico. Cuando la proyección vertical del borde externo de la plataforma está a menos de 10 kilómetros de la línea de costa, como se presenta en algunos sectores de la zona costera en La Guajira (menos de dos kilómetros frente al Cabo o a Punta Gallinas), 12 millas náuticas serán entonces el ancho de la banda marina de la zona costera en dichas áreas (Corpoguajira, 2014).

A partir de la Línea de Marea Alta Promedio por detrás del borde interior del bosque de manglar y/o el perímetro urbano y/o el borde interior de las lagunas costeras para la zona entre el Río Tapias y el Hito Castilletes, el límite continental (tierra adentro) de la zona es de 2 kilómetros, de manera que se cumplan con los criterios indicados en la política mencionada. En atención al esquema de zonificación ambiental del presente Subprograma de Manejo Integrado de Zonas Costeras de La Guajira, se han establecido para cada una de las UAC, seis unidades de manejo integrado de este territorio (Corpoguajira, 2014)

En esta área se registran biomas marino costeros de importancia ecológica y económica como bosques de manglar (3.131 ha), praderas de pastos marinos (34.673 ha), formaciones coralinas (15,8 ha) (Figura 97). Así mismo, la presencia de otros ecosistemas como lagunas costeras, litorales arenosos (playas), rocosos (acantilados) y fondos sedimentarios. Dentro de sus más relevantes riquezas ecológicas es de resaltar que posee la mayor distribución de pastos marinos del país, en la zona somera de la plataforma continental que incluye desde el Cabo de La Vela a Riohacha, la bahía de Portete y Puerto López (Corpoguajira, 2014). En La Guajira, las praderas ocupan aproximadamente el 80,2% del total existente en el Caribe colombiano (Díaz et al., 2003).

Figura 97. Mapa de Biomas y Ecosistemas Marino Costeros del Departamento de La Guajira



Fuente: ANLA (2020)

Adicional cabe destacar dos de las especies de la macrofauna costera más conspicua del Gran Caribe, culturalmente significativas y en estado crítico de amenaza que se hallan establecidas en las praderas de pastos marinos. Estas especies son los flamencos rosados (*Phoenicopterus uber*) y las distintas especies de tortugas marinas (*Chelonias mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriacea*), por su indiscutible valor biológico y cultural justifican por sí solos el empeño de ordenar, proteger y restaurar sus ecosistemas de soporte (Corpoguajira, 2014).

Las áreas más ricas en productividad primaria marina y por consiguiente de mayor diversidad y oferta de recursos hidrobiológicos en el Caribe colombiano están asociadas al fenómeno de surgencia de aguas ricas en nutrientes que emergen frente a las costas de la Alta Guajira. Es en este territorio singular donde el común desierto biológico del Mar Caribe se transforma en un sistema altamente productivo de particular importancia económica con la pesca artesanal, como también en lo social, cultural y biológico (Corpoguajira, 2014).

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

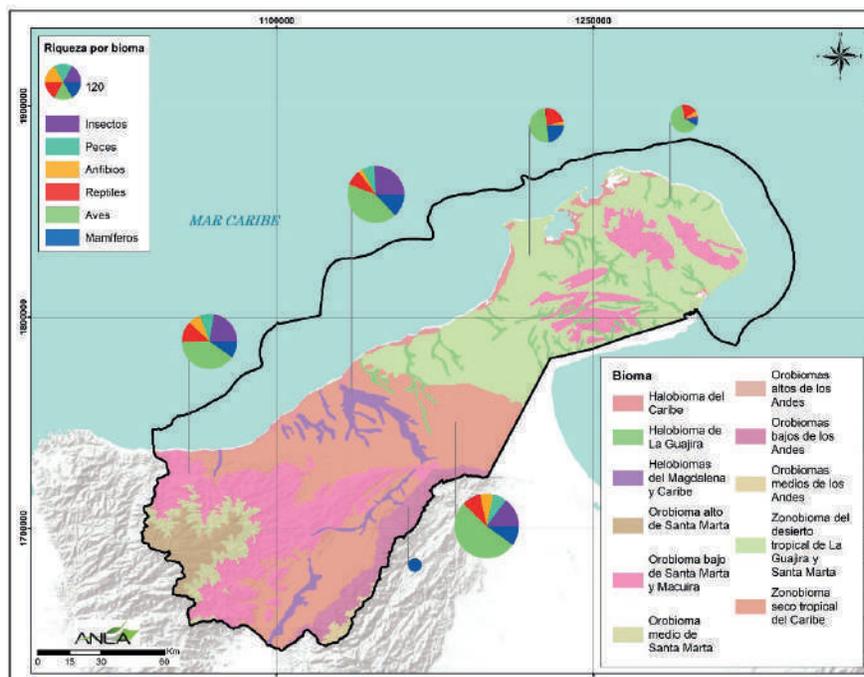
5.3.2. Dinámica Faunística

5.3.2.1. Caracterización faunística continental

Se revisaron 101 radicados pertenecientes a 13 expedientes, de los cuales seis radicados de tres expedientes (LAM1094, LAV0056-00-2018 y LAV0029-00-2019), contaban con información georreferenciada de fauna silvestre continental. A partir de los datos sistematizados (n=7.299), se generó una aproximación a la riqueza de especies de insectos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Figura 98).

En general, el Zonobioma seco tropical del Caribe cuenta con el mayor número de especies (n=392, aproximadamente), seguido del Helobioma del Magdalena y Caribe (n= 305, aproximadamente) y el Orobioma bajo de Santa Marta y Macuira (n= 287, aproximadamente). Los tres biomas han sido muestreados por el proyecto “Explotación carbonífera de Cerrejón” que ha colectado datos para los seis grupos de fauna. El mismo proyecto también ha realizado muestreos en el Orobioma bajo de los Andes, en el cual se ha obtenido información sobre la presencia de mamíferos (n= 17 especies). Entre tanto, la riqueza de especies en el Zonobioma del desierto tropical de La Guajira y Santa Marta y el Helobioma de La Guajira es menor (alrededor de 110 y 72 especies, respectivamente); allí se han realizado muestreos para anfibios, reptiles, mamíferos y aves, estos últimos los de mayor representatividad en esos dos ensamblajes (más del 50% de las especies).

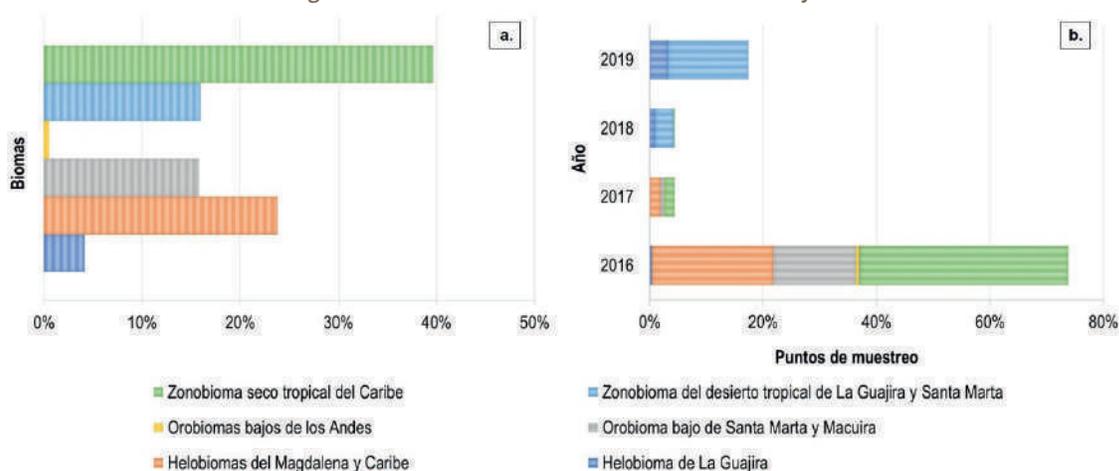
Figura 98. Riqueza de especies de la fauna continental registrada en los biomas por parte de tres expedientes objeto de licenciamiento ambiental por parte de la Autoridad, en la ZH Caribe - Guajira



Fuente: ANLA, 2020. Se utilizó información del IDEAM (2017)

Ahora bien, el esfuerzo de muestreo es uno de los aspectos que podría estar influyendo sobre los resultados observados. Al analizar dicho esfuerzo, para este caso representado en el número de puntos de muestreo (ID_MUES_PT), se observó que el Zonobioma seco tropical del Caribe efectivamente cuenta con el mayor número de puntos (40%), seguido del Helobioma del Magdalena y Caribe (24%) (Figura 99a); no obstante, el segundo representa solo el 4% de los biomas generales presentes en el departamento, por tanto, se podría considerar que la dinámica de los sistemas dulceacuícolas presentes en ese helobioma influyen en una alta riqueza de especies, por tanto merecen atención particular. Además, es necesario resaltar que los datos sistematizados para estos dos biomas fueron colectados en el año 2016 (Figura 99b), donde se localizaron el 74% de los puntos de muestreos. Por su parte, el Zonobioma del desierto tropical de La Guajira y Santa Marta y el Helobioma de La Guajira fueron muestreados en el 2018 y 2019, con una menor proporción de puntos de muestreo (4 y 17%, respectivamente).

Figura 99. Distribución espacial -biomas- (a) y temporal (b) del esfuerzo de muestreo (número de puntos de muestreo) realizado por los tres expedientes analizados (LAM1094, LAV0056-00-2018 y LAV0029-00-2019) para registrar la fauna continental en la ZH Caribe - Guajira



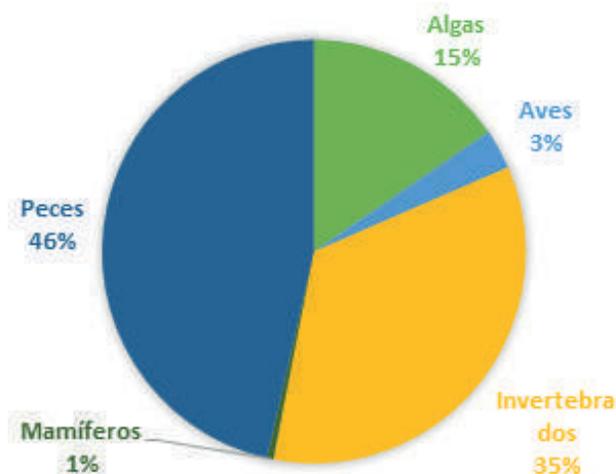
Fuente: ANLA, 2020

5.3.2.2. Caracterización faunística marino-costera

Dentro de los ambientes marino-costeros de la Guajira, existe información de presencia de fauna marina en tres expedientes (LAV0069-13, LAM2619 y LAM1179) que tienen impacto en la zona pelágica y los fondos sedimentarios de la plataforma continental del departamento. A partir de los datos sistematizados (n=6.181), se generó una aproximación en porcentaje de la riqueza de morfoespecies/especies de algas planctónicas, invertebrados (plantónicos, bentónicos y nectónicos), ictiofauna y otros grupos -mamíferos y aves- registrados por los Observadores de Fauna Marina (OFM) (Figura 100).

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 100. Porcentaje de riqueza de Morfoespecies/Especies registradas en tres expedientes objeto de licenciamiento ambiental en el área marino costera regionalizada Caribe – La Guajira



Fuente: ANLA, 2020

5.3.2.3. Distribución potencial de *Setophaga striata*

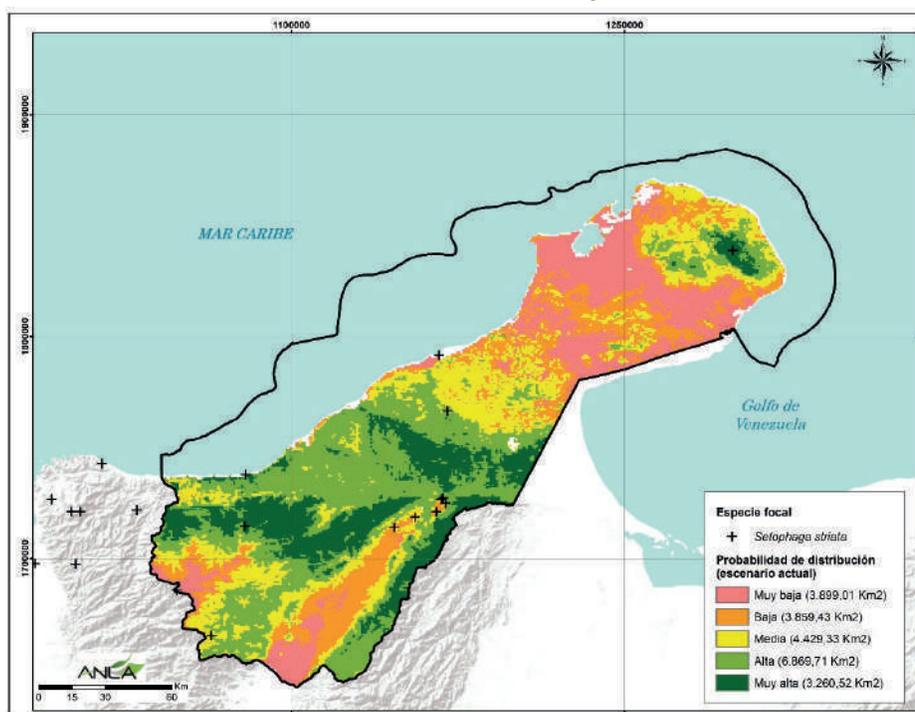
La Guajira se constituye en un departamento de importancia al contar con una alta diversidad de hábitats que brindan refugio y alimento para especies migratorias. Según el Atlas Ambiental (Corpoguajira, 2014), más de 100 especies de aves pertenecientes a 18 familias han sido reportadas en la península. Alrededor de 23 especies pertenecen a la familia Parulidae, comúnmente llamadas “reinitas”. Las “reinitas” son passeriformes migratorias boreales y llegan a La Guajira hacia los meses de septiembre y octubre, luego de cruzar el Mar Caribe desde Norteamérica.

Teniendo en cuenta la importancia de los paisajes guajiros en los procesos migratorios de las aves, se analizó la distribución potencial de la reinita rayada (*Setophaga striata*), como especie focal de las aves migratorias, para la toma de decisiones en el marco del licenciamiento ambiental. Según DeLuca et al. (2015), la reinita rayada vuela una distancia promedio de 2.540 ± 257 km durante tres días continuos, algunos individuos sin detenerse durante la travesía. A pesar de ser común durante su estancia en Colombia, es una especie “Casi amenazada” a nivel global, debido a las actividades relacionadas con la energía renovable y también por el cambio climático (Birdlife International, 2018).

En un escenario actual, el 46% de la extensión del departamento cuenta con condiciones biofísicas (climáticas, topográficas y de vegetación) que permiten una probabilidad de distribución alta o muy alta para la reinita rayada (Figura 101). A su vez, el 34% (3.465 Km²) de las áreas con alta o muy alta probabilidad se encuentran bajo alguna figura de protección regional o nacional. Respecto a la probabilidad muy alta se identifican cuatro bloques de hábitats; el primero localizado en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, en el PNN (Orobioma bajo de Santa Marta y Macuira), con incidencia principal en los munic-

pios de Dibulla y Riohacha; el segundo bloque sobre la Serranía de Perijá (Orobioma bajo de los Andes), principalmente en los municipios de Fonseca, Barrancas y Maicao, con una porción en los Montes de Oca; un tercer bloque corresponde a los boques de galería de los ríos Ranchería y Camarones (Helobioma del Magdalena y Caribe); y el último bloque en el PNN Macuira (Orobioma bajo de Santa Marta y Macuira).

Figura 101. Distribución potencial de la reinita rayada (*Setophaga striata*) como especie focal de las aves migratorias en la ZH Caribe - Guajira



Fuente: ANLA, 2020. Se utilizó información de GBIF, Fick (2017) y Venter et al., (2016)

5.3.2.4. Conectividad Ecológica Funcional

Al revisar el Atlas Ambiental del departamento (Corpoguajira, 2014), se observó que las especies de fauna tienen una distribución restringida a pocas localidades, debido a los factores de presión que históricamente han afectado sus hábitats y sus poblaciones de manera directa -por la cacería-, lo cual ha resultado en una reducción notable de su distribución original. Por ejemplo, la danta cuenta con polígonos de distribución en la SNSM y la Alta Guajira; por tal razón, se seleccionó como especie focal el venado de cornamenta para identificar los parches de mayor contribución a la conectividad funcional de la Alta Guajira. El análisis se complementó con el análisis realizado en el reporte de 2017, el cual se enfocó en los sistemas montañosos.

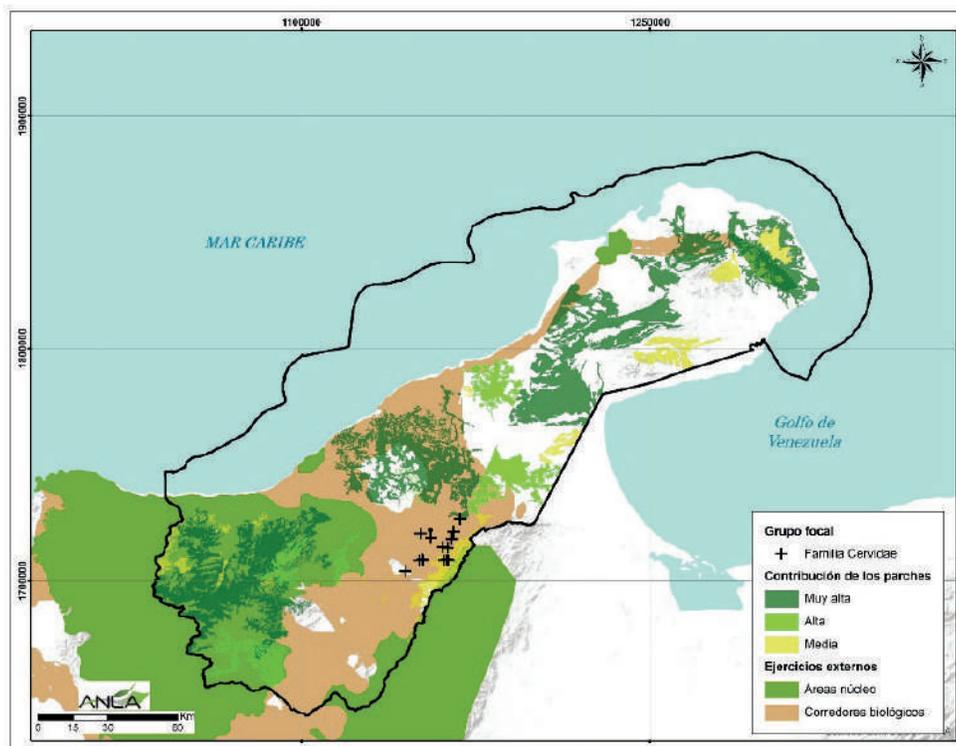
A causa de los requerimientos de hábitat del venado de cornamenta se seleccionaron los bosques naturales -abiertos, densos y riparios- y los arbustales densos con un área igual

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

o mayor a 100 ha, con el fin de evaluar la contribución de los parches de esas coberturas para la conectividad funcional de La Guajira (Figura 101). Los bosques claramente son un ecosistema que brinda las condiciones ideales para sostener los grupos de fauna que se localizan en el departamento, pero también los arbustales densos representan el 29.8% de los ecosistemas en La Guajira. Los parches con una muy alta contribución a la conectividad se localizaron en el PNN Macuira, en las Serranías Jarara y Cosinas, en el Valle del río Ranchería y Camarones y en la SNSM.

Por otra parte, se incorporaron tres ejercicios nacionales (Rabinowitz & Zeller, 2010; FAO, 2017; Areiza, A., Corzo, G., Castillo, S., Matallana, 2019) que han identificado áreas núcleo y corredores biológicos en el departamento de La Guajira (Figura 102). Las áreas núcleo se traslapan con tres áreas protegidas de orden nacional (PNN Sierra Nevada de Santa Marta, SFF Los Flamencos y PNN Macuira) y cuatro regional (Ciénagas, lagunas costeras y manglares de Palomino y Dibulla; Bañaderos; Serranía de Perijá -Cerro Pintao- y Bahía Portete). Por su parte, los corredores cruzan las áreas regionales del río Ranchería y Camarones; los Montes de Oca y las Serranías Jarara y Cosinas.

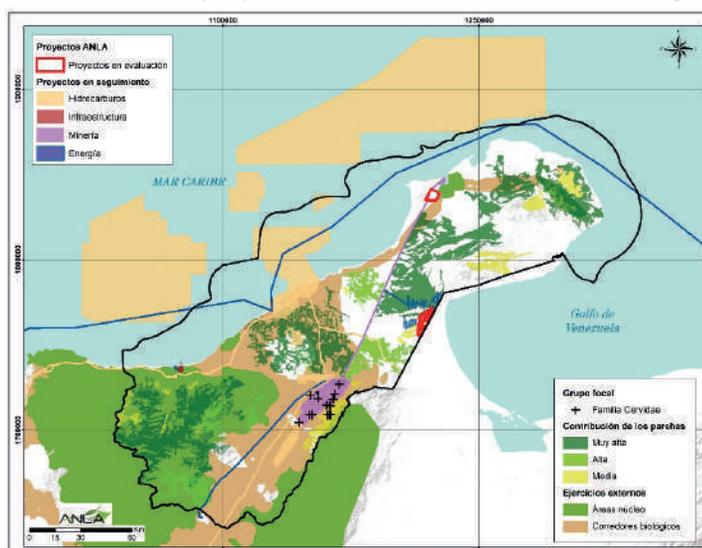
Figura 102. Conectividad funcional para la Familia Cervidae (venados) como grupo focal de la fauna continental presente en la ZH Caribe - Guajira



Fuente: ANLA, 2020. Se utilizó información de Rabinowitz & Zeller (2010), FAO (2017) y Areiza, A., Corzo, G., Castillo, S., Matallana (2019)

En relación con los proyectos objeto de licenciamiento, los gasoductos (LAM3406 y LAM0034) cruzan parches que tienen una muy alta contribución a la conectividad funcional en el valle del río Ranchería; de manera similar, la vía férrea del proyecto “Explotación carbonífera de Cerrejón” (LAM1094) podría estar afectando la conectividad en los parches de arbustal denso con muy alta y alta contribución localizados en los municipios de Maicao, Manaure y Uribia ; también los parques eólicos (LAV0056-00-2018 y LAV0029-00-2019) y el Área de perforación exploratoria del Bloque Tiburón (LAM4140), se localizan sobre arbustales densos con una alta contribución a la conectividad funcional; y uno de los proyectos en evaluación, localizado en el municipio de Maicao (Parque Eólico Guajira II), cuenta en su área de influencia con parches que tiene una categoría de contribución alta y media (Figura 103).

Figura 103. Conectividad funcional para la fauna continental en relación con los proyectos objeto de licenciamiento ambiental por parte de la Autoridad en la ZH Caribe - Guajira



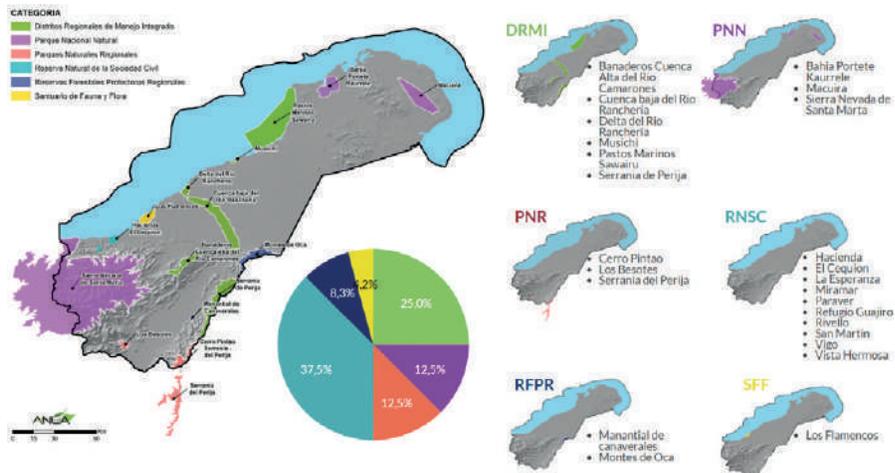
Fuente: ANLA, 2020. Se utilizó información de Rabinowitz & Zeller (2010), FAO (2017) y Areiza, A., Corzo, G., Castillo, S., Matallana (2019)

5.3.3. Estrategias de Conservación, Gestión y Manejo de la Biodiversidad

En la ZH Caribe – Guajira predominan las Reservas Naturales de la Sociedad Civil -RNSC-, con 9 reservas (61%); seguido por 6 (25%) Distritos Regionales de Manejo Integrado -DRMI-; luego los Parques Nacionales Naturales -PNN- y los Parques Naturales Regionales -PNR- con 3 (12%) cada categoría; y finalmente, un (1) Santuario de Flora y Fauna -SFF- (4,2%) y 2 Reservas Forestales Protectoras Regionales -RFPR- que representan el 8,3% (Figura 104)

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

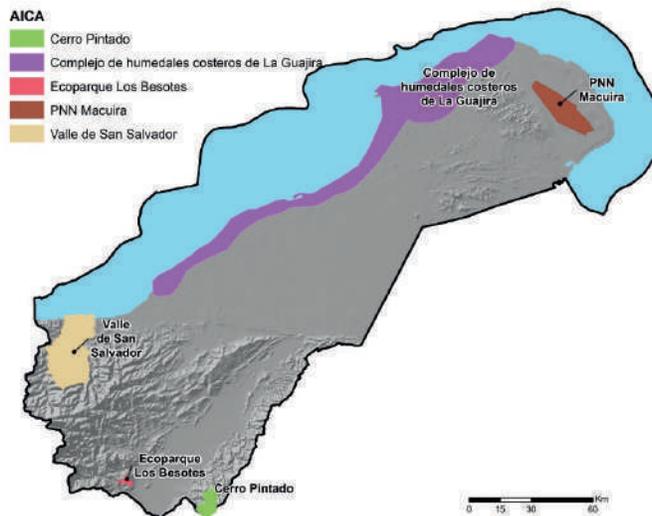
Figura 104. Áreas protegidas presentes en el área de estudio ZH Caribe-Guajira



Fuente: ANLA (2020)

Adicionalmente, se localizan cinco (5) áreas importantes para la conservación de las aves (AICA) o IBA (por sus siglas en inglés, ‘Important Bird Areas’) (Figura 105), las cuales son consideradas referentes de biodiversidad y sitios prioritarios para conservar y proteger. Sin embargo, no presentan restricciones legales para su intervención, excepto en el caso que se encuentren cobijada por una figura de protección normativa mediante las áreas protegidas declaradas, como es el caso del PNN Macuira.

Figura 105. AICAS en la SZH Caribe-Guajira



Fuente: ANLA, 2020

5.3.4. Diagnóstico Aprovechamiento forestal, Compensaciones ambientales e Inversión no menor del 1% en la región

5.3.4.1. Aprovechamiento forestal

Para el 32% de los proyectos (n=8), de los 25 revisados, el otorgamiento de los permisos de aprovechamiento forestal son competencia de las autoridades ambientales regionales; el 24% (n=6) no les aplica este permiso por tratarse de proyectos de exploración costa afuera; el 12% (n=3) no solicitaron demanda de aprovechamiento forestal, uno porque ya se hallaba en etapa de operación y los otros dos no requirieron permiso dado que los volúmenes de aprovechamiento son inferiores a 20 m³; y el expediente LAM0241 (4%) presenta permisos de aprovechamiento forestal vigentes con la ANLA, pero estos no se localizan dentro del área objeto de estudio.

En ese sentido solo 7 proyectos (28%) de los 25 en total, solicitaron este permiso bajo instrumento de control ambiental (PMA o Licencia Ambiental); tres de ellos son de energía alternativa y cuatro de hidrocarburos (1 Gasoducto y 3 exploración). De este último, los aprovechamientos forestales son otorgados en términos de volumen máximo estimado por hectárea, dada la incertidumbre de intervención (Tabla 29).

Tabla 29. Proyectos licenciados con aprovechamiento forestal otorgado por ANLA

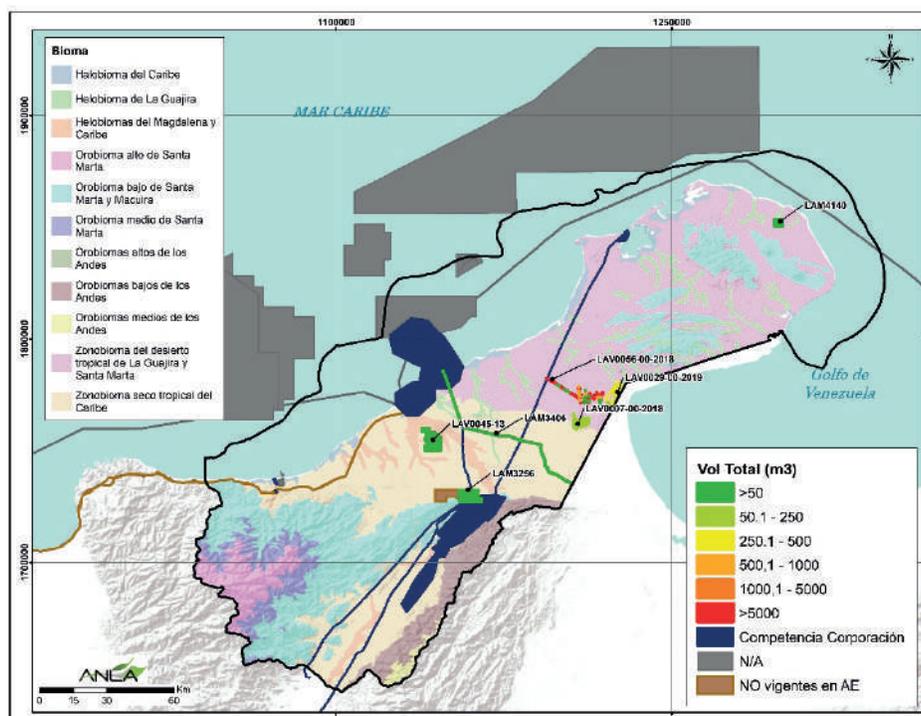
Sector	Tipo de Proyecto	Expediente	N Acto Adm	Fecha Acto Adm	Área (Ha)	N° Individuos	Volumen Total Autorizado (m3)	Volumen Estimado	
								Cobertura (CLC)	(m3/ha)
Energía	Energía Alternativa	LAV0007-00-2018	2059	16/11/2018	100,8	13730	192,68	-	-
		LAV0029-00-2019	261	13/02/2020	43,4	372	574,37	-	-
		LAV0056-00-2018	1555	2/08/2019	204,6	1241	7209,5	-	-
Hidrocarburos	Exploración	LAM3256	708	8/06/2005	-	-	-	Bosque de galería y/o ripario	180
								Pastos arbolados	7,96
								Pastos enmalezados	4,65
	Gasoducto	LAM4140	1344	10/07/2009	ND	ND	11,01	Vegetación secundaria alta	243
								Vegetación secundaria baja	8,39
								Arbustal abierto esclerófilo	12,18
								Bosque denso bajo	77,73
TOTAL					348,8	15.343	8.013,3	-	-

*ND: No Data
Fuente: ANLA (2020)

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

El volumen otorgado total por la ANLA es de 8.013,3 m³ distribuidos en cinco proyectos que cuentan con el dato de volumen máximo otorgado, concentrados principalmente en el Zonobioma Alternohigrico Tropical Alta Guajira y en menor proporción en los biomas Zonobioma seco tropical del Caribe y Helobioma de la Guajira (Figura 106).

Figura 106. Aprovechamiento Forestal

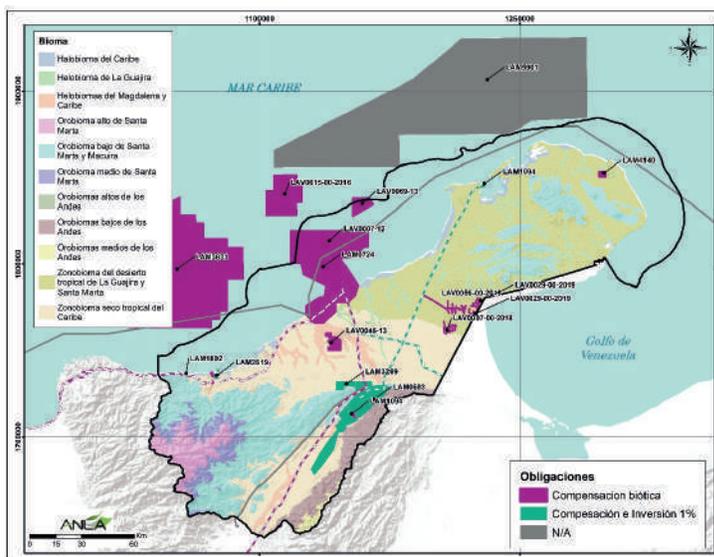


Fuente: ANLA (2020)

5.3.4.2. Inversión no menor del 1% y Compensaciones

Del total de expedientes analizados, a seis (24%) no les aplica las obligaciones de compensaciones bióticas y a 19 (76%) no les aplica la inversión de no menos del 1%. Lo anterior por varias razones, entre ellas, los permisos de demanda de recursos naturales son competencia de la autoridad regional así como las obligaciones de compensación asociadas; no es necesario el aprovechamiento forestal y/o captación de agua para la ejecución de actividades; los instrumentos de control durante el establecimiento del proyecto es un Documento de Evaluación y Manejo Ambiental - DEMA o un Plan de Manejo Ambiental-PMA que no contempla compensaciones bióticas u obligación de inversión del 1% (Figura 107).

Figura 107. Ubicación de licencias ambientales con la obligación de compensación e inversión del 1%



Fuente: ANLA (2020)

Inversión no menor del 1%

De los 25 proyectos, seis presentan obligación de inversión no menor al 1% (Tabla 30):

Tabla 30. Estado de Proyectos con obligación de inversión del 1% a corte del 30 de junio de 2020

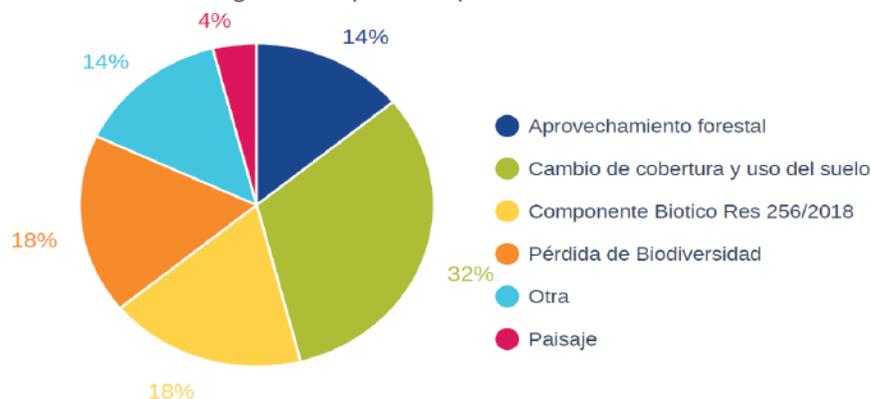
Sector	Expediente	Obligación		Cuenca	Estado
		N° Acto Adm	Fecha		
Hidrocarburos	LAM0683	536	23/04/2005	Río Ranchería	Aprobado en ejecución
		1100	20/12/2012	Río Ranchería	Aprobado por ejecutar
		2553	18/12/2009	Río Ranchería	Aprobado por ejecutar
	LAM3256	708	8/06/2005	Río Ranchería	Aprobado por ejecutar
		708	8/06/2005	Río Ranchería	Aprobado por ejecutar
	LAM3269	891	6/07/2005	Río Ranchería	Ejecutado
		891	6/07/2005	Río Ranchería	Aprobado por ejecutar
	LAM3406	1133	15/06/2006	Ríos Carraipía y Ranchería	Aprobado por ejecutar
		1133	15/06/2006	Ríos Carraipía y Ranchería	Aprobado por ejecutar
1133		15/06/2006	Ríos Carraipía y Ranchería	Aprobado por ejecutar	
Minería	LAM1094	2097	16/12/2005	Río Ranchería	Aprobado por ejecutar
Infraestructura	LAM2619	1298	30/06/2006	Río Cañas	Ejecutado

Fuente: ANLA (2020)

Compensación Ambiental

De los 25 proyectos en la región, 19 presentan obligaciones de compensación distribuidos en 28 actos administrativos, donde predomina las compensaciones establecidas por “cambio de uso del suelo” (32%), seguidas por las de “componente biótico (Resolución 256/2018)” y “pérdida de biodiversidad” (Figura 108). Sobre las compensaciones de proyectos costa afuera, en Colombia no existe a la fecha un Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad Marina adoptado por Minambiente. Sin embargo, se han adelantado ejercicios de compensación dentro de los expedientes LAV006913 (Mapeo de corales de profundidad por medios acústicos e identificación visual en el Bloque RC11, Caribe colombiano) y el LAV0007-12 (Caracterización de los ecosistemas estratégicos bentónicos de la plataforma continental de la media Guajira entre los 0 y 20 m de profundidad y su relación con la actividad pesquera dentro del proyecto de perforación exploratoria pozo Molusco I).

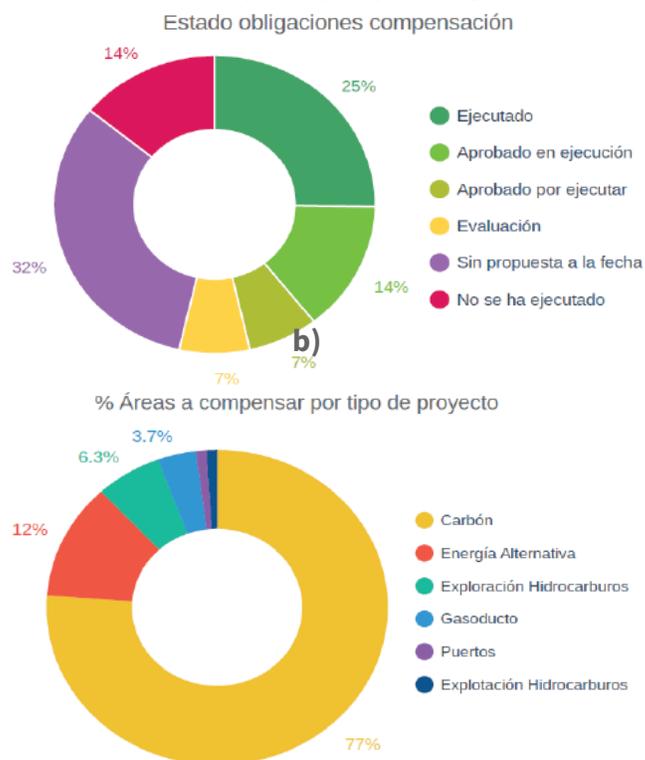
Figura 108. Tipo de compensaciones bióticas



Fuente: ANLA (2020)

En cuanto al estado de cumplimiento de estas obligaciones representadas en los 28 actos administrativos, la mayoría se encuentran en estado de “sin propuesta a la fecha”, es decir, a la fecha no han presentado la respectiva propuesta de compensación. De otro lado, el 25% de las obligaciones han sido ejecutadas y el 14% están ejecutando las actividades propuestas (Figura 109a). Finalmente, de las 19.327,57 ha a compensar por los tipos de proyectos identificados, el 77% corresponde a obligaciones de proyectos de explotación minera especialmente del expediente LAM1094; el 12% a las obligaciones asociadas a los proyectos eólicos de energía alternativa; y los demás tipos de proyectos tienen una representación inferior al 10% (Figura 109b).

Figura 109 a) Porcentaje de actos administrativos de acuerdo con el estado de la obligación b) Porcentaje de áreas a compensar por tipo de proyecto



Fuente: ANLA (2020)

Propuesta de Gestión

Se realizó un análisis integral sobre los biomas presentes en la ZH Caribe- Guajira, con el fin de generar una aproximación a la priorización de ecosistemas e incluir un enfoque de gestión con acciones concretas que responden al estado de los ecosistemas como parte integral de un territorio. Para ello, se partió de la criticidad de las unidades ecológicas -descritas en el numeral 5.3.1.1 de este reporte- para luego involucrar las interacciones con la vocación de uso y la condición actual de las coberturas vegetales. La priorización discrimina las áreas transformadas correspondientes a territorios artificializados, donde ya existe un uso predeterminado por la vocación de uso para zonas urbanas y minería.

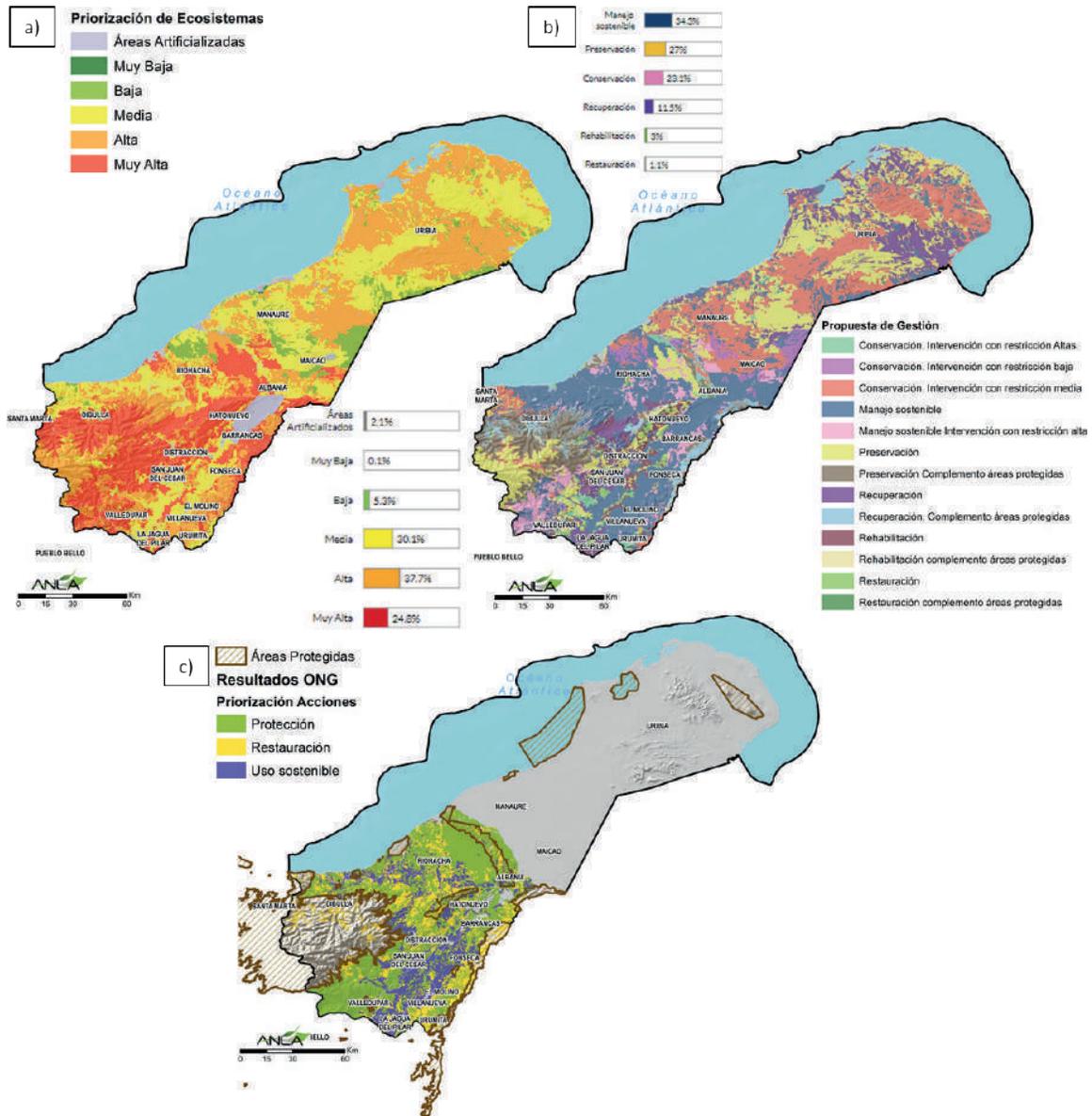
Alrededor del 65% de la ZH Caribe- Guajira tiene una priorización alta o muy alta, con una alerta en los sistemas montañosos de la SNSM y Perijá (Figura 110a), cuencas abastecedoras del recurso hídrico y albergue de una alta riqueza de flora y fauna. Por otro lado, sobre el 34,4% de la región se propone un enfoque de manejo sostenible, el 27% se debe preservar, el 23,1% conservar y, sobre el 15,6% se recomienda realizar alguna clase de restauración dependiendo de la condición actual de la cobertura (Figura 110b).

Adicionalmente, Conservación Internacional ha priorizado áreas en el resultado de la estrategia nacional para dinamizar las compensaciones ambientales y la inversión forzosa

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

de no menos del 1%, como alternativas de “Donde” Compensar para los proyectos presentes en la ZH Caribe-Guajira con obligaciones de tipo compensatorio (Figura 110c).

Figura 110. a) Priorización; b) Enfoque de gestión de los ecosistemas y c) APIC en la región resultado de las ONG

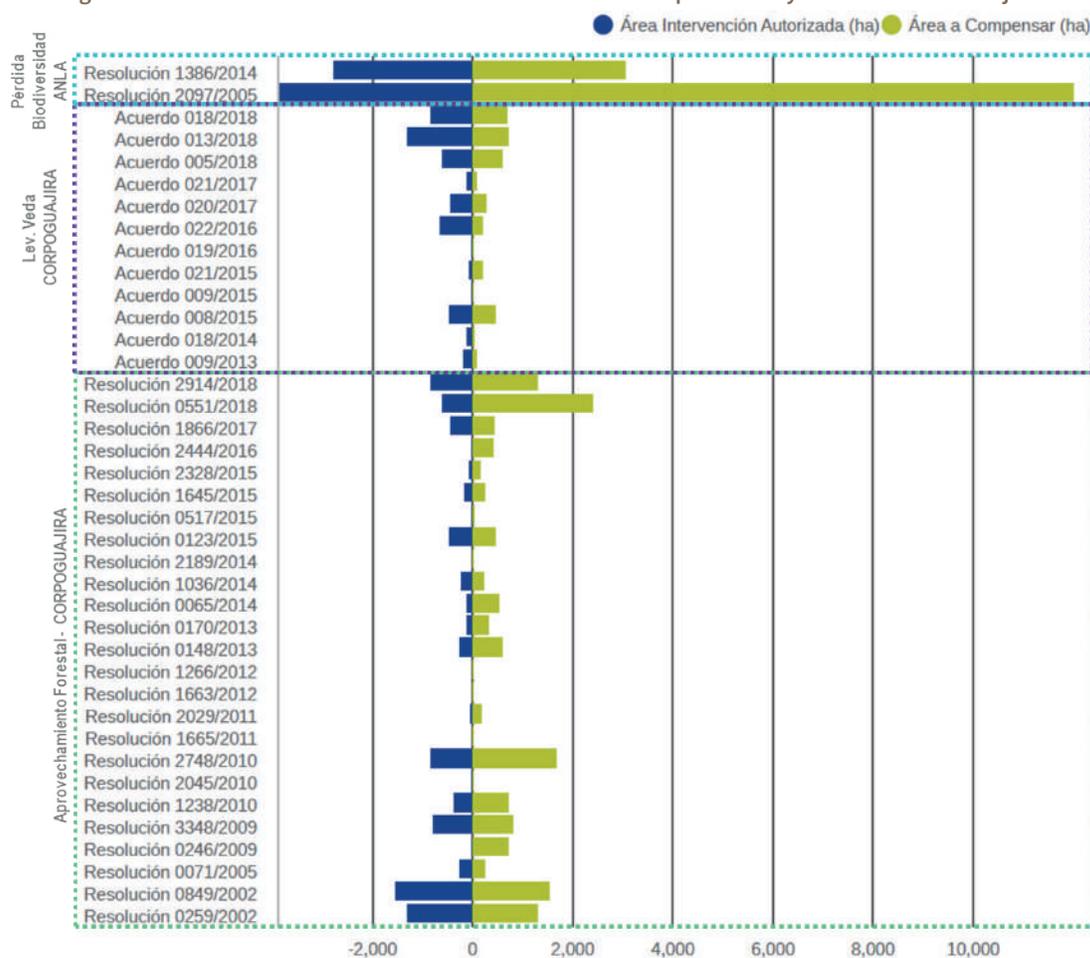


Fuente: ANLA (2020)

5.3.5. Ventana Proyecto Mina Cerrejón (LAM1094)

Dentro del diagnóstico de aprovechamiento forestal y compensaciones ambientales, se debe resaltar el expediente LAM1094 que corresponde al proyecto minero El Cerrejón, localizado en la cuenca media del río Ranchería. El proyecto desarrolla actividades de explotación de carbón y han requerido una serie de autorizaciones de áreas a intervenir, reflejado desde el medio biótico en los permisos de aprovechamiento forestal y tramites de levantamiento de veda, en jurisdicción de CORPOGUAJIRA y en las áreas licenciadas competencias de ANLA (Áreas de intervención autorizada). Paralelamente, por concepto de los anteriores tramites, están sujetas obligaciones de tipo compensatorio (Área a Compensar), tal como se observa en el siguiente esquema (Figura 111), el cual es una aproximación de la demanda de recursos bióticos y las obligaciones de compensación en una ventana de tiempo desde el año 2002 a la fecha.

Figura 111 Áreas de intervención autorizadas Vs Áreas a compensar Proyecto Minero El Cerrejón



Fuente: ANLA (2020)

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Respecto a la compensación competencia de la ANLA, el proyecto cuenta con obligaciones de compensación biótica por concepto de pérdida de biodiversidad, las cuales suman un total de 15.050,31 hectáreas (Tabla 31). Para dar cumplimiento a estas obligaciones, según el Auto 1502 del 12 de abril de 2018 esta Autoridad Nacional ha aprobado las siguientes estrategias de conservación: 1) Restauración activa y pasiva, 2) Compra de predios, 3) Construcción y/o adecuación de pasos de fauna, 4) Acuerdos de conservación, 5) Herramientas de manejo de paisaje, 6) Medidas preventivas de conflicto felino y, 7) Siembra y cosecha de agua.

Tabla 31. Obligaciones Compensatoria ANLA Expediente LAM1094

Obligación		Estado	Por concepto de:		Área a compensar (ha)	Total área a compensar (ha)
N° Acto Adm	Fecha					
2097	16/12/2005	Aprobado en ejecución	Por Aprovechamiento forestal, cambio uso del suelo e intervención de coberturas, efectuadas desde el año 2007-2017.	Bosque de galería	518	11.997
				Bosque	644	
				Rastrojos	10.281	
				Pastos	554	
1386	18/11/2014	Aprobado por ejecutar	Compensación en un área equivalente a la superficie adicional de cobertura vegetal leñosa a ser removida	Obligación 12.1	2783	3.053,31
			Por la eliminación de especies leñosas catalogadas con algún grado de amenaza	Obligación 12.2	259,03	
			Compensación por desvío de un tramo del cauce del arroyo Palomino	Obligación 12.3	11,28	
					Total	15.050,31

Fuente: ANLA (2020)

Sobre el proyecto es importante destacar que, de acuerdo con el Concepto Técnico No. 03100 del 26 de mayo de 2020, la Autoridad realizó un seguimiento aleatorio al sistema de alcantarillas localizado sobre la línea férrea para verificar su estado, ya que estas representan los pasos de fauna como medida de prevención, mitigación y corrección frente a los impactos “Pérdida del recurso fauna, a causa de muerte por atropellamiento de animales en las vías”, “Desplazamiento de Especies faunísticas”, “Pérdida de especies de interés especial”, “Deterioro en procesos ecológicos como cadenas tróficas, a causa de la pérdida de la fauna local” y “Fragmentación de hábitats. El usuario realiza mantenimientos periódicos a alcantarillas que denominan “priorizadas” pero se evidenció la colmatación y el enrejamiento en algunas de ellas, razón por la cual no pueden ser consideradas pasos de fauna. La Autoridad requiere extender el monitoreo de fauna silvestre a toda la línea férrea, en particular, en los pasos de fauna; sin embargo, es necesario aclarar que las alcantarillas per se no son un paso de fauna, requieren adaptaciones y estar localizadas en sitios claves de movilidad de las especies.

1.1.1.1. Criterios técnicos para futuras evaluaciones y seguimiento de POA en el marco del licenciamiento ambiental para el medio biótico.

Situación evidenciada	Requerimiento
Los modelos de datos “Registros muestreo de fauna” revisados presentan inconsistencias en la información presentada por los usuarios, lo cual dificulta su uso para la toma de decisiones.	Revisar y confirmar la información ecológica almacenada en el modelo de datos “Registros muestreo de fauna”, relacionada con el gremio trófico y la categoría de amenaza, pues dicha información facilita la comprensión de los efectos que generan las actividades objeto de licenciamiento, sobre el funcionamiento de los ecosistemas con un enfoque basado en la diversidad funcional; así mismo, los rasgos funcionales permiten evidenciar posibles tensiones que están afectando la biodiversidad del territorio y pueden resultar en la acumulación de impactos que demandan otras medidas de manejo. Desarrollar scripts para verificar el nombre científico de las especies y su información ecológica (gremio y categorías de amenaza) de manera eficiente.
En la ZH Caribe – Guajira se identificaron ecosistemas singulares con baja remanencia, alta tasa de transformación y baja representatividad en el sistema de áreas protegidas; presentando condiciones desfavorables sobre su perdurabilidad, por tanto, es necesario mantener sus remanentes naturales. Dichos ecosistemas corresponden a: Orobioma Azonal Subandino Perijá; Zonobioma Alternohigrico Tropical Ariguaní-Cesar; Orobioma Subandino y Zonobioma Alternohigrico Tropical Estribación sur Sierra Nevada de Santa Marta.	Las coberturas naturales que se encuentran localizadas en los ecosistemas con categoría A deben ser consideradas áreas de exclusión para el desarrollo de actividades que impliquen remoción. Adicionalmente, las zonas transformadas deben ser incluidas en estrategias de restauración.
A partir del análisis de conectividad funcional regional, la vía férrea del proyecto “Explotación carbonífera de Cerrejón” (LAM1094) podría estar afectando la conectividad para la fauna terrestre en la Península de La Guajira, en particular de los parches de arbustal denso con muy alta y alta contribución localizados en los municipios de Maicao, Manaure y Uribia.	Se debe realizar un seguimiento específico a la línea férrea para evaluar las posibles afectaciones de dicha infraestructura sobre la conectividad funcional de la ZH Caribe – Guajira, con el fin de determinar la magnitud de sus impactos y establecer las medidas de manejo necesarias para mitigar o corregir. El seguimiento debe requerir, como mínimo, un análisis de las zonas con mayor probabilidad de atropellamiento a lo largo de la línea férrea, el establecimiento de un sistema de pasos de fauna con un inventario de las estructuras definidas para cumplir dicha función georreferenciadas, elementos de adaptación para las estructuras hidráulicas teniendo en cuenta los periodos de retorno y, la implementación de estructuras adicionales disuasivas y de encausamiento hacia los pasos de fauna.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Situación evidenciada	Requerimiento
<p>A partir del análisis de conectividad funcional regional, la vía férrea del proyecto “Explotación carbonífera de Cerrejón” (LAM1094) podría estar afectando la conectividad para la fauna terrestre en la Península de La Guajira, en particular de los parches de arbustal denso con muy alta y alta contribución localizados en los municipios de Maicao, Manaure y Uribia.</p>	<p>Estos tres aspectos permitirán tener un sistema de pasos de fauna sobre el cual se debe desarrollar una estrategia adaptativa de monitoreo y seguimiento con aspectos claros en modo, tiempo y lugar, la cual debe contemplar como mínimo: 1) el registro periódico y estandarizado del atropellamiento de fauna silvestre en los sitios con mayor probabilidad de atropellamiento, información que debe ser registrada en el modelo de datos vigente de la entidad, en la capa “punto de muestreo fauna” con la observación de atropellado y, 2) el registro periódico y estandarizado del uso del sistema de pasos de fauna por especies silvestres, información que también debe registrarse en la capa “punto de muestreo fauna”.</p>
<p>Los valores de “datos deficientes” en la consolidación de aprovechamientos forestales otorgados por ANLA, corresponden a los expedientes LAM4140 y LAM3406, los cuales presentan este permiso otorgado únicamente en términos de volumen.</p>	<p>Los permisos de aprovechamiento forestal se deben otorgar como mínimo en términos de área (ha) y volumen (m³); para tener un registro claro sobre los aprovechamientos forestales otorgados por la Autoridad y, por ende, los impactos acumulativos y sinérgicos que se están generando en el territorio por esta actividad. Adicionalmente se debe solicitar, de manera obligatoria, las capas geográficas de aprovechamiento tipo punto (AprovForestalPT) y tipo polígono (AprovForestalPG) dentro del modelo de datos que entrega el licenciatario en el informe de cumplimiento ambiental (ICA). Lo anterior considerando que ambas capas son complementarias de verificación; constituyen, en algunos casos, el insumo del cálculo real de compensación biótica; la geolocalización en términos de áreas e individuos permitiría efectuar un análisis de impactos acumulativos con el fin de diagnosticar el estado del recurso forestal en la región y el SNIF requiere reportes en términos de áreas y de especies.</p>
<p>Los proyectos de Exploración de Hidrocarburos se encuentran otorgados en términos de volumen estimado en (m³/ha), dada la incertidumbre de las áreas de aprovechamiento en los bloques de exploración solicitados; razón por la cual los aprovechamientos forestales efectivos son presentados en los Planes de Manejo Ambiental Específicos (PMAE).</p> <p>En los PMAE se debe indicar las áreas, volúmenes, especies, cantidad de individuos objeto de aprovechamiento forestal, además de la georreferenciación de las áreas de aprovechamiento y los individuos; sin embargo, no existe una verificación preliminar sobre este instrumento que permita solicitar correcciones de la información aportada por el licenciatario hasta el CT de seguimiento.</p>	<p>Verificar la cartografía asociada de los PMAE para generar un diagnóstico inicial de conformidad del instrumento radicado y, así mismo, la pertinente devolución si es el caso.</p>
<p>Como alternativas para el “Dónde” compensar en la ZH Caribe-Guajira, la Autoridad cuenta con áreas priorizadas resultado de la estrategia nacional para dinamizar las compensaciones ambientales y la inversión forzosa de no menos del 1%, localizadas en la media y baja Guajira.</p>	<p>Se deben promover las actividades de compensación en las áreas de conservación con distinción internacional como las AICAS, referentes de biodiversidad que han sido priorizados para conservar y proteger.</p>

Situación evidenciada	Requerimiento
El análisis integral con enfoque de gestión es un ejercicio que complementa la estrategia nacional al estar dirigido al “cómo” compensar, teniendo en cuenta el estado actual de los ecosistemas.	Incluir la propuesta de gestión para ampliar el análisis de la equivalencia de los ecosistemas que se deben compensar y el deber ser de la compensación en la ZH Caribe-Guajira.
No existe un manual de compensación para ecosistemas marino-costeros adoptado por Minambiente.	Ante esta carencia se debe tener en cuenta el documento elaborado por Invemar y The Nature Conservancy “Fundamentos para la determinación y cuantificación de las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad marina” (Vides et al., 2014).
Caracterización ecosistémica y estrategias de restauración.	Coberturas naturales de ecosistemas de aguas profundas (formaciones rocosas mesofóticas) como áreas de exclusión para el desarrollo de actividades que impliquen remoción de cobertura y establecer estrategias de restauración en ecosistemas someros.
Actividades para la licencia ambiental de Gecelca LAM1179	Procesos de restauración de praderas de pastos marinos y su fauna asociada como estrategia de mitigación del impacto de vertimiento de aguas con alta temperatura.

5.4. VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

5.4.1. Servicio de calidad escénica

Los servicios ecosistémicos culturales son los beneficios no materiales que la sociedad obtiene de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, recreación y experiencias estéticas (Millenium Ecosystem Assessment, 2003). Los ecosistemas desempeñan el papel de espacio natural donde el ser humano desarrolla diferentes actividades y vivencia diferentes tipos de experiencias que aportan para el mantenimiento de unas condiciones físicas, mentales y emocionales sanas. Se identifican servicios como el turismo, la calidad escénica, la contemplación y recreación estética (Contraloría General de la República, 2018).

El servicio ecosistémico de calidad escénica se define como la provisión de paisajes naturales que generan bienestar en la población. En este sentido, el paisaje marino y costero es un importante activo económico que se constituye en un atractivo turístico y de recreación para los visitantes, contribuyendo además con la calidad de vida de las personas que viven cerca a la costa (Sharp, R., et al, 2018).

La calidad escénica asociada con áreas marinas y costeras se ve impactada por proyectos de desarrollo costeros y fuera de costa; en el caso de La Guajira, se destaca la incorporación del recurso eólico en el Plan de Expansión de Referencia Generación – Transmisión 2015 – 2029 de la UPME. Para este tipo de proyectos se ha encontrado que el 20% de los habitantes de áreas insulares tienen una percepción negativa (Tsoutsos et al., 2008), debido a los impactos estéticos tales como la pérdida de valor escénico, influenciada por factores como el número de turbinas, tamaño, color y forma, proximidad a áreas pobladas, luminosidad y condiciones climáticas, entre otras (Maslov et al., 2017)

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

De igual forma y dado que entre las frecuencias de los impactos reportados para el área de estudio, una de las mayores corresponde a la alteración en la percepción visual del paisaje; este impacto es evaluado mediante el modelo de calidad escénica de InVEST. En este se evalúa el impacto visible de cualquier tipo de instalación en el ambiente marino, clasificando la calidad visual de un determinado pixel (Sharp, R., et al, 2018):

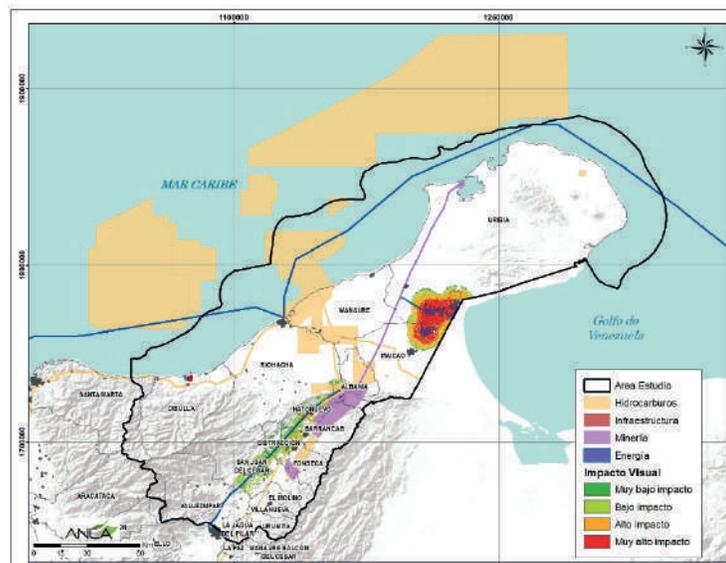
1. Sin impacto
2. Bajo impacto visual / Calidad visual alta
3. Moderado impacto visual / Calidad visual media
4. Alto impacto visual / Calidad visual baja
5. Muy alto impacto visual / Calidad visual pobre

En el modelo de calidad escénica se analizan los escenarios actual y futuro, considerando en el primero los proyectos que ya se encuentran licenciados, y en el segundo aquellos que se encuentran en evaluación y proyectados.

5.4.1.1. Obstrucción visual escenario actual

Para este escenario, en el modelo de calidad escénica de InVEST se establece el área de interés y se localizan los tres proyectos licenciados de generación eólica y uno de transmisión de energía eléctrica (Figura 112), especificando la localización de aerogeneradores y torres que impactan negativamente la calidad escénica, utilizando también un Modelo de Elevación Digital de 50m de resolución y el coeficiente de refractividad correspondiente.

Figura 112. Impacto en la provisión de calidad escénica escenario actual



Fuente. ANLA, 2020.

La calidad visual en un 94% del área total permanece sin impacto (Tabla 32), mientras que alrededor del 3,5% del área presenta un alto y muy alto impacto debido a la presencia de aerogeneradores y torres.

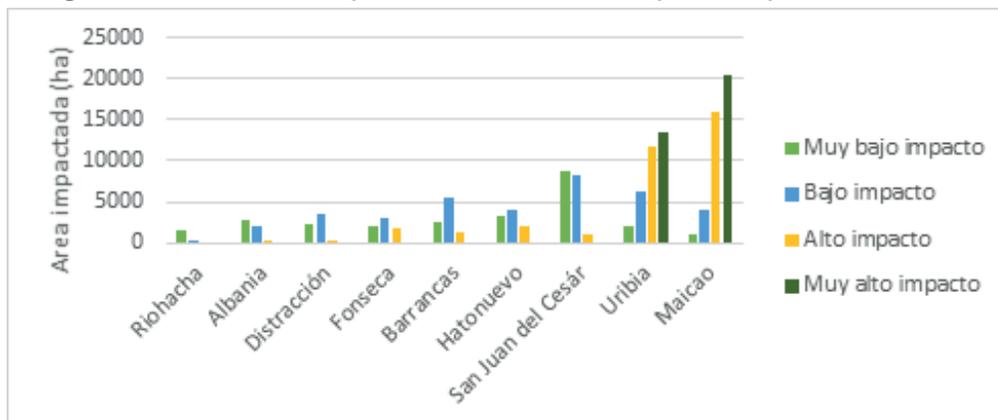
Tabla 32. Impacto sobre la calidad visual en el escenario actual

Categoría	Área (ha)	Porcentaje
Sin impacto	1.925.346,93	93,67%
Muy bajo impacto	25.788,81	1,25%
Bajo impacto	36.634,25	1,78%
Alto impacto	33.705,79	1,64%
Muy alto impacto	33.963,14	1,65%

Fuente. ANLA, 2020

El modelo de calidad escénica establece que en el escenario donde se encuentran operando los cuatro proyectos simultáneamente, se genera algún tipo de impacto sobre la calidad visual de 9 municipios (Figura 113). Las categorías de alto y muy alto impacto se presentan en los municipios de Uribia y Maicao; cuyas áreas impactadas se focalizan en la parte suroriental compartida entre los dos municipios y representan el 4% del territorio departamental, a pesar de que sus áreas totales corresponden al 53% del mismo.

Figura 113. Distribución de impactos sobre la calidad visual por municipio escenario actual



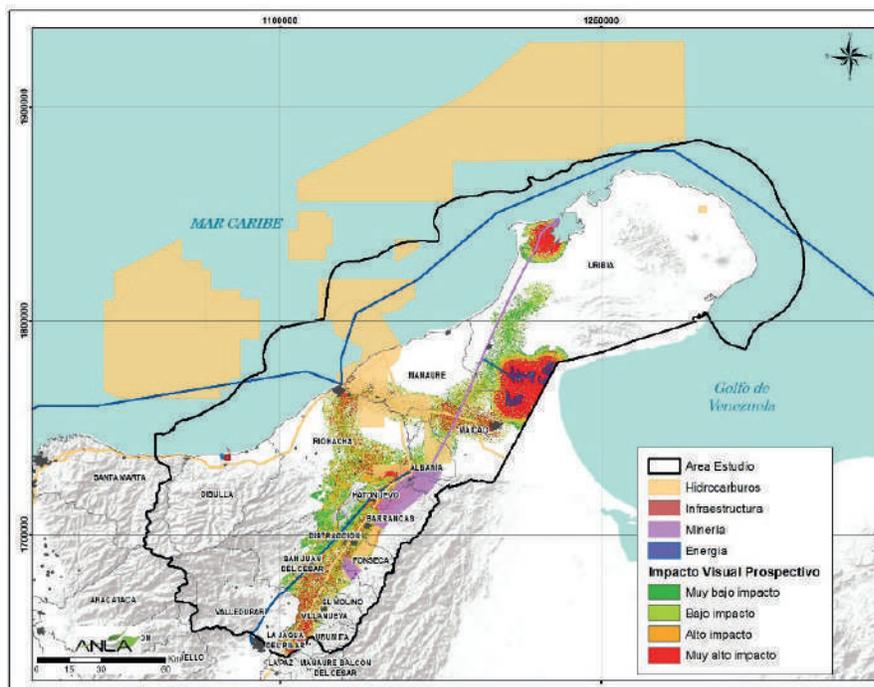
Fuente. ANLA, 2020.

5.4.1.2. Obstrucción visual escenario futuro

En este escenario se incluyen un total de seis proyectos, de los cuales dos se encuentran en evaluación y corresponden a parques eólicos, los otros cuatro se encuentran proyectados por la UPME y corresponden a líneas de transmisión (Figura 114). La localización de los elementos que impactan negativamente la calidad escénica se obtiene de los EIA y la información suministrada por UPME.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 114. Impacto en la provisión de calidad escénica escenario futuro



Fuente. ANLA, 2020.

Los seis nuevos proyectos generarían una reducción del 17% del área que permanece sin impacto respecto al escenario actual (Tabla 33), mientras que las áreas con alto y muy alto impacto sobre la calidad visual se incrementarían alrededor de un 8,6%.

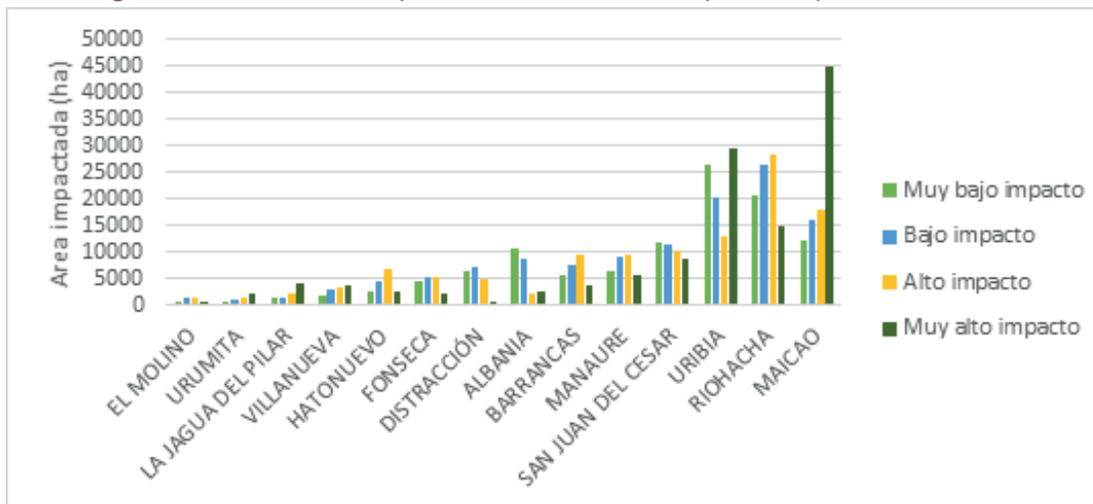
Tabla 33. Impacto sobre la calidad visual en el escenario futuro

Categoría	Área (ha)	Porcentaje
Sin impacto	1.574.335,429	76,60%
Muy bajo impacto	112.770,311	5,49%
Bajo impacto	124.079,399	6,04%
Alto impacto	117.171,952	5,70%
Muy alto impacto	126.877,35	6,17%

Fuente. ANLA, 2020

El modelo de calidad escénica establece que en el escenario futuro donde operarían todos los proyectos simultáneamente, se genera desde muy bajo hasta muy alto impacto sobre la calidad visual de 14 municipios (Figura 115). Las mayores áreas con un muy alto impacto se presentarían en los municipios de Maicao y Uribia; mientras que aquellas con alto impacto se presentarían en Riohacha y Maicao.

Figura 115. Distribución de impactos sobre la calidad visual por municipio escenario futuro



Fuente. ANLA, 2020.

5.4.1.3. Valoración del cambio en el servicio de calidad escénica

La cuantificación biofísica del servicio de calidad escénica permite establecer los cambios significativos percibidos por los observadores respecto a la línea base, debido a la inclusión de elementos ajenos al paisaje natural.

Para el caso del proyecto ALPHA de generación eólica, la cuantificación del impacto “Modificación visual del paisaje” se determina mediante el área en cobertura vegetal intervenida, la cual corresponde a 100,75 ha.

En el proyecto WINDPESHI de generación eólica, el impacto “Alteración de la calidad visual y fragilidad visual del paisaje” se representa por las áreas de afectación que alcanzan 55,68 ha. La cuantificación del impacto “Modificación visual del paisaje” en el proyecto BETA, se determina mediante el área en cobertura vegetal intervenida, correspondiente a 204,62 ha.

El servicio ecosistémico valorado en los EIA corresponde al enriquecimiento espiritual y sentido de pertenencia, recreación y contemplación como sitios de importancia por su belleza paisajística o por la abundancia de flora y fauna de importancia cultural, así como también al turismo. Este servicio se valora económicamente en los EIA correspondientes, a través de los métodos de valoración contingente (MVC) y transferencia de beneficios. El MVC se realiza mediante encuestas, donde se crea un mercado hipotético el cual puede revelar la disponibilidad a pagar (DAP) o la disponibilidad a aceptar (DAA) de las personas por determinados bienes y/o servicios que no cuentan con un precio establecido en el mercado, o por escenarios que contemplan pérdidas o mejoras relacionadas con los servicios ecosistémicos.

Por su parte, la transferencia de beneficios a menudo se utiliza cuando es demasiado costoso realizar la valoración y/o hay muy poco tiempo disponible para llevar a cabo un es-

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

tudio de valoración original, puede establecerse la transferencia de valores por medio de un estudio único o un valor promedio de los estudios seleccionados, es decir, a través de una aplicación directa de las estadísticas de una investigación original a un sitio con un cambio en un bien o servicio ambiental (MinAmbiente & ANLA, 2017).

A partir de la revisión de los expedientes correspondientes a los proyectos de generación eólica licenciados, se identificó la DAP presentada en los Estudios de Impacto Ambiental y aceptada en los conceptos técnicos de evaluación (Tabla 34); el menor valor de la DAP agregada anual asciende alrededor de \$800.000 a pesos de 2019; teniendo en cuenta que el cambio en el servicio ecosistémico se extiende durante la vida útil del proyecto.

Tabla 34. DAP por un cambio en el servicio de calidad escénica

Nom- bre del Proyecto	Método	Observaciones	Obligaciones	DAP anual (pesos 2019)	Población afectada	DAP agregada anual
ALPHA	MVC	En la evaluación se acepta marco teórico, metodología y resultados	Presentar un estudio de impacto visual producido en el Área de Influencia, incluyendo medidas de manejo Presentar el análisis de los posibles impactos del efecto sombra parpadeante producido por los aerogeneradores	\$13.791/hogar	58 hogares	\$ 799.878
BETA	MVC	En la evaluación se acepta marco teórico, metodología y resultados	Presentar un estudio de impacto visual producido en el Área de Influencia, incluyendo medidas de manejo Presentar el análisis de los posibles impactos del efecto sombra parpadeante producido por los aerogeneradores	\$67.599/hogar	138 hogares	\$9.328.662
WINDPE-SHI	Transferencia de beneficios	En la evaluación se acepta la metodología propuesta como aplicable a la definición y magnitud del impacto	Formular medidas que permitan una compensación efectiva a las comunidades por afectaciones en la calidad del paisaje	\$5.193/persona	755 personas	\$3.920.715

Fuente. ANLA, 2020

Criterios técnicos para futuras evaluaciones y seguimiento de POA en el marco del licenciamiento ambiental para Valoración Económica.

La inclusión de proyectos que evalúen significativamente el impacto de la alteración en la percepción visual del paisaje puede generar impactos en áreas que actualmente no lo presentan e incremento de las áreas ya impactadas.

El cambio en el servicio de calidad escénica puede ser valorado mediante el método de precios hedónicos, el cual es usado para estimar el valor de las amenidades ambientales

que afectan el precio de los bienes mercadeables, siendo comúnmente aplicado sobre las variaciones de los precios de las viviendas que reflejan el valor de los atributos ambientales locales (MinAmbiente & ANLA, 2017).

La valoración del impacto visual de parques eólicos mediante este método ha encontrado que los precios de la vivienda por unidad de área pueden verse afectados por la cercanía a los parques eólicos (Skenteris et al., 2019). En el estudio de Skenteris et al, se determina la proporción en que la distancia a las turbinas afecta los precios de las propiedades; mediante un modelo que considera la máxima distancia a la cual aún resultan afectados tales precios; siendo esta de 7,5 km (Tabla 35).

Tabla 35. Efecto del impacto visual sobre el valor comercial de la vivienda

Distancia al parque eólico	Modelo E2	
	Coficiente	Reducción del valor comercial de la vivienda (%)
1 km	0,155	14,4
2 km		12,4

Fuente. (Skenteris et al., 2019)

Situación evidenciada	Requerimiento
Los proyectos en operación generan algún tipo de impacto sobre la calidad visual en el 6% del área	Revisar la calificación de la alteración en la percepción visual del paisaje
La entrada en operación de los nuevos proyectos incrementaría el impacto sobre la calidad visual en un 17% del área	Considerar el impacto acumulativo sobre los municipios de Maicao, Riohacha y Uribia
La valoración económica del impacto se lleva a cabo mediante valoración contingente y transferencia de beneficios.	Recomendar el método de precios hedónicos para la valoración del impacto: el valor comercial de la vivienda se reduce hasta en un 14,4% por cercanía a parques eólicos

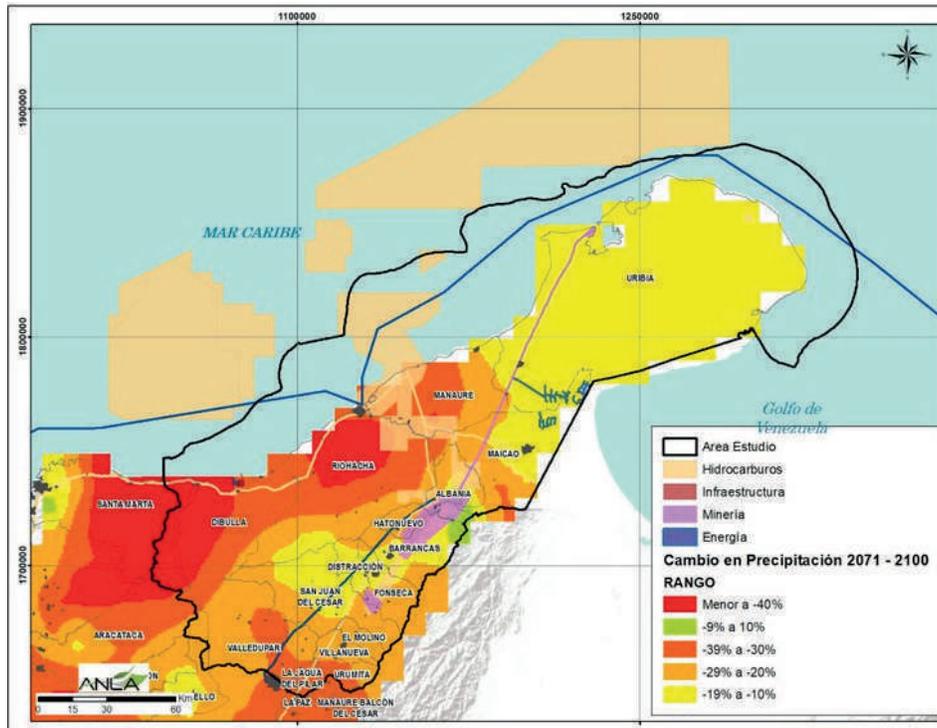
5.5. CAMBIO CLIMATICO

Debido a su posición geográfica el departamento de La Guajira está dentro de las regiones del país que mayores cambios sufrirá frente a los escenarios proyectados del cambio y la variabilidad climática. Los efectos de cambio climático percibidos en el área definida para el estudio comprenden cambios registrados en la temperatura, en la precipitación y en la ocurrencia de eventos extremos. En cuanto a temperatura se ha evidenciado un aumento generalizado sobre el territorio, registrando un aumento entre 0,15 y 0,20°C por decenio, aunque en algunas áreas este aumento ha sido considerablemente mayor, se reporta entre los años 1971 al 2015 la ocurrencia de aumentos de la temperatura media anual de al menos 0,8° C en los últimos cuarenta años (IDEAM et al., 2015). En general, el

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Departamento podría presentar reducciones de hasta un 20% en promedio de las precipitaciones para fin de siglo, en particular para el sur del Departamento y los municipios de Riohacha y Dibulla podrían presentarse reducciones entre un 30% y 40% respecto al valor actual para el año 2100 (Figura 116).

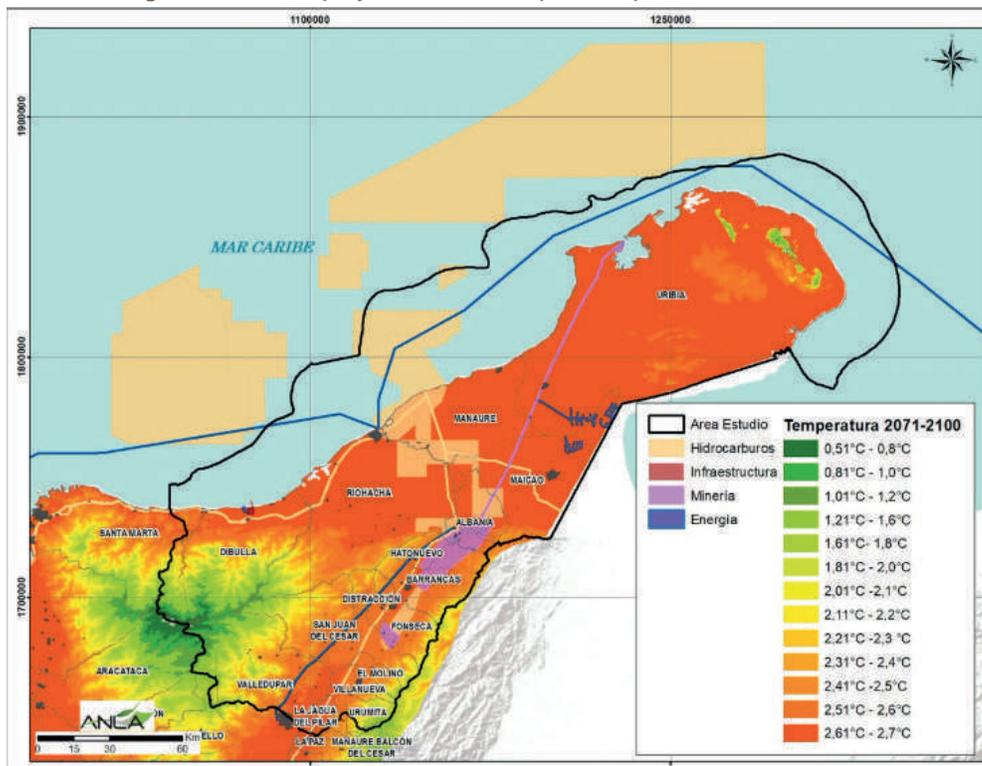
Figura 116 Cambio proyectado en la precipitación para los años 2071-2100



Fuente. (IDEAM et al., 2015)

Se espera que el Departamento de La Guajira e temperaturas de 2,3°C adicionales a la temperatura promedio actual se espera, que para el período 2011-2040 el incremento sea de 0,9 °C; para el período 2041-2070 de 1,6 °C y para el período 2071-2100 de 2,3 °C (Figura 117). Se espera que el mayor aumento se presente en la alta Guajira especialmente sobre los municipios de Uribia, Manaure y Maicao (IDEAM et al., 2015).

Figura 117 Cambio proyectado en la temperatura para los años 2071-2100



Fuente. (IDEAM et al., 2015)

De acuerdo con la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático los principales efectos podrían verse representados en el sector agrícola y ganadero, así como en los cultivos de pancoger debido a los aumentos de temperatura a través del siglo, así como en las reducciones de precipitación. La disminución del servicio ecosistémico de provisión hídrica podría continuar siendo uno de los principales efectos en el departamento, afectando el sector salud por factores nutricionales conexos a seguridad alimentaria y el probable aumento de enfermedades asociadas a vectores presentes en la región (IDEAM & UNAL, 2018).

5.5.1. Emisiones y absorciones de gases efecto invernadero

Los datos de emisiones de gases efecto invernadero para La Guajira corresponden con el ejercicio de inventario departamental realizado en el marco de la Tercera Comunicación de Cambio Climático. Este inventario contó con línea base del año 2012 y tuvo en cuenta un enfoque top-down de las actividades y en línea con las directrices del Panel Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático. Las fuentes de emisión tenidas en cuenta corresponden con los grupos establecidos por el IPCC; energía, agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra; procesos industriales, usos de productos y Residuos. Por su parte

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

las categorías o sectores definidos para el alcance regional corresponden con ocho sectores de la economía nacional, minas y energía; industrias manufactureras; transporte; residencial; comercial; agropecuario; forestal y saneamiento (IDEAM, PNUD, MADS, DNP & CANCELLERÍA, 2016).

El inventario regional contiene información de emisiones, absorciones y emisiones totales netas (balance de emisiones menos absorciones). Para el caso del departamento de La Guajira respecto al nivel nacional representa cerca del 5.7% de las emisiones con cerca de 5.702 kton de GEI, ocupando el puesto 21 a nivel nacional. La mayor contribución de dichas emisiones en línea con el PIB departamental es del sector minas y energía (58%) seguido por el sector Forestal (18,6%) y el sector Transporte (14,1%) como los tres principales sectores generadores de emisión de GEI. La principal fuente de estas emisiones corresponde a fugitivas por venteo y por quema en antorcha en actividades de gas natural, emisiones fugitivas en actividades de minería de carbón a cielo abierto y quema de combustibles en centrales termoeléctricas, que suman un 55% de las emisiones (IDEAM, PNUD, MADS, DNP & CANCELLERÍA, 2016). En términos de gases efecto invernadero el gas con mayor emisión es el CO₂ con el 47% seguido del CH₄ con un 45% y finalmente un 7% de N₂O. Las emisiones en el sector minas y energía corresponde en su mayoría a la quema de combustibles fósiles, principalmente el diésel usado para abastecimiento de camiones, excavadoras, vehículos livianos y otros equipos auxiliares de la operación minera y de forma indirecta hay una cantidad de emisiones del uso de energía eléctrica (CORPOGUAJIRA & AREMCA, 2018).

Cabe resaltar que otras emisiones como las de material particulado pueden verse afectadas por el cambio climático, especialmente lo relacionado con el aumento de temperatura y reducción de la precipitación que puede incrementar la dispersión del material particulado, al no existir un lavado de la atmosfera, incrementar la resuspensión al perturbar las tasas de ventilación (velocidad del viento, profundidad de mezcla, convección, pasos frontales), captación de precipitaciones, deposición seca, producción química y tasas de pérdida, emisiones naturales y concentraciones de fondo (Jacob & Winner, 2009).

El sector forestal es el segundo eslabón que más aporta a las emisiones del departamento. La principal fuente corresponde a remociones de leña y carbono de los suelos en bosques naturales (721,46 ktonCO₂eq.), seguido del balance de carbono de bosque natural convertido en otras tierras forestales (deforestación) (214,15 ktonCO₂eq.), y del Bosque natural convertido en pastizales asociado a deforestación (81,96 ktonCO₂eq.) (CORPOGUAJIRA & AREMCA, 2018).

Ahora bien, en términos de oportunidades, la de generación de fuentes de energía eólica la alta Guajira tiene un potencial de producción que se estima una densidad de energía media de 1530 W/m² medidos a 50 metros de altura (CORPOGUAJIRA & AREMCA, 2018). Por lo anterior, es importante el papel de la autoridad en el acompañamiento ambiental a proyectos que propendan por la diversificación de la matriz energética y la contribución con cambio climático en el apalancamiento de proyectos que aporten al desarrollo bajo en carbono.

Por último, frente a las absorciones; es de resaltar que los ecosistemas marino-costeros tienen un alto potencial de capturar carbono tanto en su biomasa como en la raíces y sedimentos, por ende, en estas áreas se pueden desarrollar iniciativas de Reducción de Emisiones de Gases Efecto Invernadero por la Deforestación y Degradación Evitada (REDD+) teniendo en cuenta la ubicación estratégica de estos ecosistemas en el departamento de la Guajira (CORPOGUAJIRA, 2014). Lo cual constituye un referente para la mitigación y adaptación al cambio climático y a su vez permite la participación de las comunidades locales.

5.5.2. Amenaza frente al cambio climático y variabilidad climática

Como parte del análisis de evidencias del cambio climático en el departamento de la Guajira se tiene que en los últimos cuarenta años se registran alteraciones en el régimen de lluvias, y se destacan aumentos que se registran para la zona urbana de Riohacha y reducciones en las zonas de Cuestecita y Albania; así como por presencia de eventos desastrosos puntuales asociados a la dinámica y evolución fenómenos de El Niño y La Niña (CORPOGUAJIRA & AREMCA, 2018).

De acuerdo con el índice municipal de riesgo (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2018) el municipio con mayor riesgo ajustado por capacidades es Molino que ocupa el puesto 36 a nivel nacional dada la amenaza alta a la ocurrencia de avenidas torrenciales (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2018).

De acuerdo con el estudio titulado “Análisis de riesgo y vulnerabilidad frente al cambio climático” (IDEAM & PNUD, 2018), en términos generales en el departamento de La Guajira tiene una amenaza alta del cambio climático en la dimensión de seguridad alimentaria y recurso hídrico especialmente los municipios de Albania, Distracción, El Molino, Fonseca y Riohacha donde señalan problemáticas como el desabastecimiento de agua en la zona urbana y rural, sedimentación de reservorios y jagüeyes. Por otra parte, la TCNCC registra para más del 80% del territorio muy alta Sensibilidad en lo relacionado con la retención y regulación hídrica (IDEAM & PNUD, 2018).

Se destaca para todos los municipios del departamento un riesgo alto en términos de seguridad alimentaria seguido del recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat e infraestructura para casi todos los municipios. Sin embargo, tres de ellos, Fonseca, San Juan del Cesar y Albania, presentan los valores más críticos.

Ahora bien, en cuanto a las amenazas en zonas costeras, fenómenos de mar de leva y marejadas han causado serios impactos sobre la población. Especialmente sobre bienes materiales personales y colectivos. Ahora bien, en cuanto a la vulnerabilidad frente al cambio climático, el Plan de Gestión de cambio climático de puertos (MinAmbiente, 2017) indica que es entre media y alta, debido procesos erosivos que afectan el 65% de la costa y 100% de los terminales portuarios. También se resalta una vulnerabilidad moderada a crítica de playas frente a sequías que afectaría 20% del volumen de carga y la totalidad de los terminales.

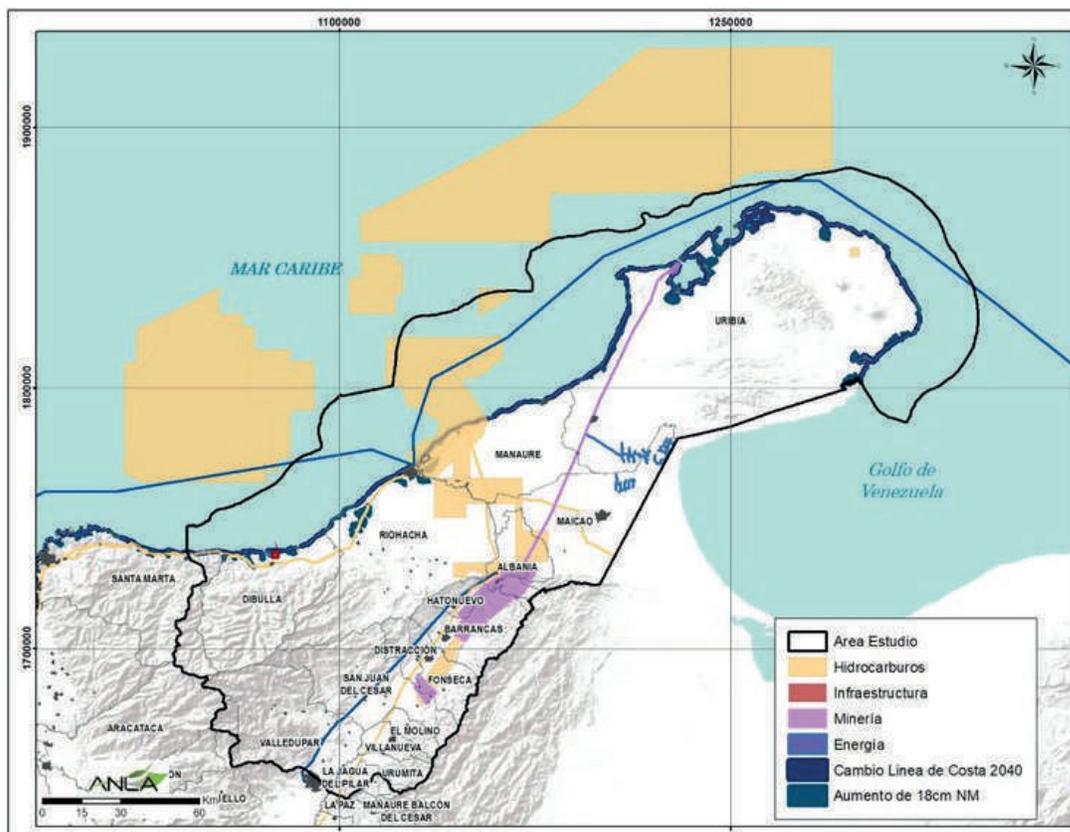
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

El cambio en la temperatura superficial del mar (TSM) para el período 2071-2100 tendría una variación entre 26,11 y 27 °C de acuerdo con los escenarios RCP 4.5 y RCP 6.0 (IPCC, 2014). Esta temperatura registrada para la Guajira es de las más bajas proyectadas para el Caribe, esto debido al sistema de surgencia. Sin embargo, los cambios proyectados en la TSM representan una amenaza para las áreas coralinas de todo el Caribe en donde el 47% de las áreas coralinas con alta exposición a la amenaza por el cambio de TSM y 53% con bajo nivel de exposición a la amenaza, este aumento en la TSM se sabe que ocasionará mayor estrés térmico en la cobertura coralina ubicada en la alta Guajira llegando incluso al umbral de blanqueamiento de los corales que es de 29°C (Kleypas, Archer, Gattuso, & Langdon, 1999). Esto es importante para las áreas coralinas del Parque Nacional Natural Bahía Portete (CORPOGUAJIRA, 2014).

Ahora bien, en cuanto al cambio de la línea de costa (CLC), las proyecciones realizadas en el periodo analizado (1986-2016) para la zona continental de Colombia, correspondiente a 30 años de diferencia, indican que en 2040 se perderían 5.049 ha de la región Caribe, en 2070 serían 12827 Ha y en 2100 los valores estarían en 23070 Ha (INVEMAR-IDEAM, 2017). Para el departamento de la Guajira se tiene una pérdida a 2040 de -1086.75ha para el año 2070 de -2660.6 y para 2100 de -4730.16 (INVEMAR-IDEAM, 2017). De acuerdo con el INVEMAR, estos cambios están dados en su mayoría por la variación en la cobertura de manglar por lo que su conservación será un factor determinante bajo escenarios de cambio climático.

Frente al aumento del nivel del mar bajo escenarios de cambio climático y extraídas de los modelos CMIP5, se prevé para el año 2040 un ascenso del nivel del mar de 18cm; al 2070 de 29cm y al 2100 de 40cm (INVEMAR-IDEAM, 2017). Las áreas agropecuarias municipales afectadas por el Ascenso en el Nivel del Mar (ANM) corresponden a los municipios de Manaure y Riohacha. En cuanto a las áreas de desarrollo turístico municipal afectadas por Ascenso en el Nivel del mar (ANM) se tienen las de Manaure, Dibulla, Riohacha y Uribia. En infraestructura las vías más afectadas se encuentran en los municipios de Manaure, Dibulla y Riohacha. Este ascenso del nivel del mar traería implicaciones sobre 18% de las áreas de uso portuario y el 100% de vías de comunicación, así como en playas, manglares y pantanos. Afectaciones potenciales en carga e infraestructura asciende a US\$300 millones (Figura 118).

Figura 118 Escenario aumento del nivel del mar 2040



Fuente. (INVMAR-IDEAM, 2017) (INVMAR-IDEAM, 2017)

Criterios técnicos para futuras evaluaciones y seguimiento de POA en el marco del licenciamiento ambiental para Cambio Climático.

Situación evidenciada	Requerimiento
El aumento de la temperatura debida al cambio climático puede incrementar la dispersión del material particulado.	Establecer medidas asociadas a el manejo del material particulado teniendo en cuenta las consideraciones de disminución de precipitaciones y aumento de la temperatura
En el área de estudio se prevé una disminución de 10 y al 30% en la precipitación para los próximos 70 años.	<p>Tener en cuenta en el otorgamiento de permisos asociados al uso y demanda del recurso hídrico, la ocurrencia de fenómenos extremos asociados a la variabilidad climática como fenómeno El Niño.</p> <p>En el caso de proyectos nuevos se considera necesaria la implementación de medidas asociadas a la gestión eficiente del recurso hídrico, entre las que se encuentren sistemas de captación, manejo y almacenamiento de aguas lluvias, p.ej. jardines de agua lluvia, bio-infiltración o zanjas vegetales y pavimento permeable para infiltrar la mayor cantidad de agua de escorrentía.</p>

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

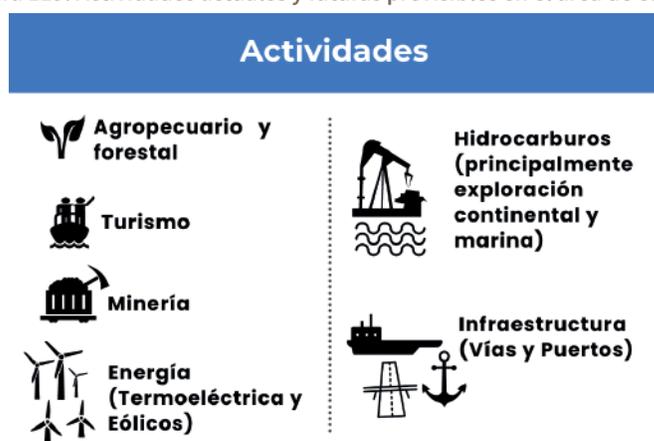
Situación evidenciada	Requerimiento
Aumento de eventos extremos asociados a precipitaciones intensas y aumento de la temperatura.	<p>Planificación y diseño para la construcción de obras nuevas considerando los riesgos derivados de la variabilidad climática y cambio climático.</p> <p>Integración de variables de cambio climático en los procedimientos o planes de operación de los puertos, p.ej. buques, terminales y depósitos, podrían requerir sistemas de refrigeración más eficientes en temporadas de sequía.</p>
Bajo escenarios de cambio climático en el departamento de la Guajira la tendencia es un aumento en el nivel del mar de 18cm para el año 2040. Zonas susceptibles a inundación por aumento del nivel del mar (áreas de manglar y pantanos). Extensos tramos de costa e infraestructura amenazados por alta erosión costera	<p>Se considera necesario en los proyectos con influencia en la línea de costa contemplen medidas de adaptación asociadas a la infraestructura y que se generen medidas de protección sobre ecosistemas costeros con el fin de reducir el impacto en el cambio de la línea de costa.</p> <p>Barreras de protección a través de manejo de ecosistemas costeros, p.ej. plantación de mangle.</p>

6. ANÁLISIS DE INTEGRALIDAD E IMPACTOS ACUMULATIVOS

6.1. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PASADAS, PRESENTES Y FUTURAS PREVISIBLES

A continuación, se identifican y describen de manera general los proyectos, obras o actividades preexistentes, actuales y futuras previsibles en el área de estudio (Figura 119).

Figura 119. Actividades actuales y futuras previsibles en el área de estudio



Fuente. ANLA, 2020

6.1.1. Sector agropecuario y forestal: vocación y conflicto de uso

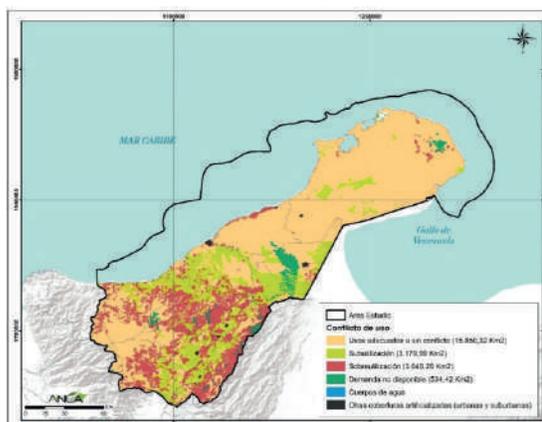
De acuerdo con la “Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso” (IGAC, 2013), el 32% de los suelos en el área de estudio tienen una vocación para la “Conservación del suelo” (7.185,33 Km²), enfocada en la conservación y recuperación de salinidad hacia el departamento de La Guajira, dada la alteración en la salinización de los suelos -entre moderada y muy alta- que ha conllevado a su degradación (IGAC, 2016). Por otra parte, la vocación forestal representa el 27% (6.124,92 Km²) del territorio, dentro de la cual la protección es el uso principal y se localiza sobre las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá; hacia Macuira la vocación forestal permite realizar actividades de protección y producción. El 23% del área regionalizada tiene una vocación agroforestal (5.128,79 Km²) y está dirigida a actividades silvopastoriles, específicamente hacia el valle del río Ranchería en La Guajira. Por último, la vocación agrícola ocupa el 11% (2.425,37 Km²) permitiendo actividades relacionadas con el establecimiento de cultivos transitorios; y la ganadería representa el 7% (1.523,79 Km²).

Según el “Estudio de los conflictos de uso del territorio colombiano (Figura 120)” -escala 1:100.000- (IGAC, 2012), alrededor del 70% (15.850,32 Km²) del área de estudio tiene un uso adecuado o sin conflicto, es decir “*la oferta ambiental dominante guarda correspon-*

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

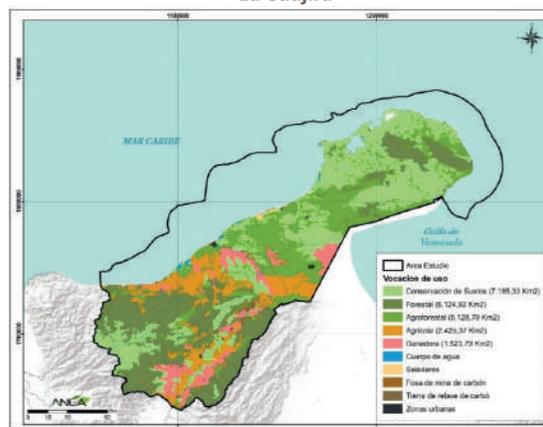
dencia con la demanda de la Población”; el 14% (3.180 Km²) se encuentra en categoría de “subutilización”, lo que significa que la demanda ambiental es menor a su capacidad productiva; y el 13% (3.048,29 Km²) se encuentra sobreutilizado porque las actividades que se están desarrollando sobrepasan la capacidad productiva de los recursos naturales pero, además, estas zonas corresponden a las que tienen una vocación de uso forestal para protección (Figura 121).

Figura 120. Conflictos del uso del suelo en la ZH Caribe – La Guajira



Fuente: IGAC, 2012

Figura 121. Vocación del suelo en la ZH Caribe – La Guajira



Fuente: IGAC, 2012

6.1.2. Sector Minero

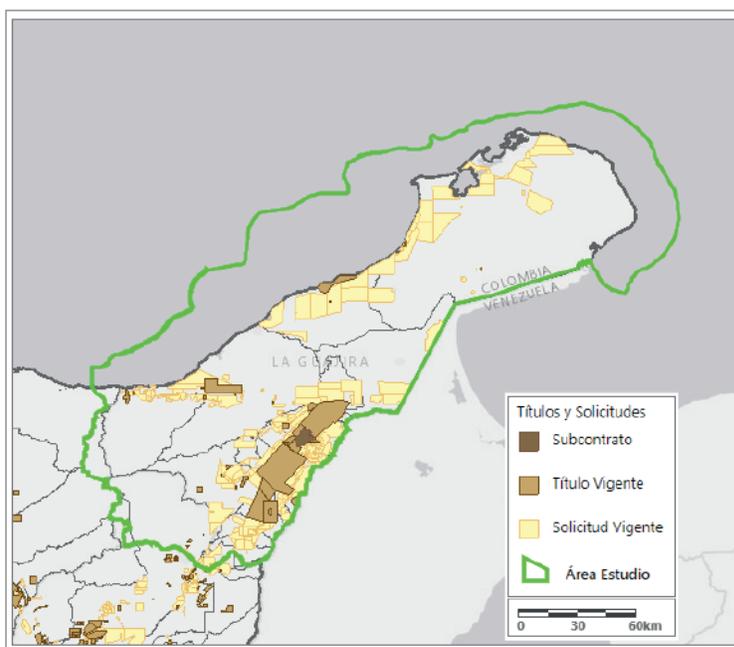
La titulación minera de acuerdo con fichas departamentales de la actividad minera del año 2017 de la (Agencia Nacional de Minería -ANM, 2017), la cual establece que para el departamento de La Guajira existen cincuenta y seis (56) títulos mineros vigentes que representan un área de 133050,718 Ha, correspondiente al 6,45% de superposición en el departamento. En la Figura 122, se presenta la clasificación por etapa del proyecto y por mineral para los títulos mineros vigentes y la prospectiva en cuanto las propuestas de contrato de concesión y autorizaciones temporales por tipo de mineral para el departamento.

- Por etapa del proyecto, hay 9 en exploración, 4 en construcción y montaje y 43 en explotación.
- Por tipo de mineral: 16 de carbón, 2 de carbón - materiales de construcción, 13 de materiales de construcción, 1 de materiales de construcción – otros minerales, 3 de oro y metales preciosos, 1 de oro y metales preciosos-otros minerales, 20 de otros minerales.
- 149 propuestas de contrato de concesión y autorizaciones temporales por mineral en el departamento de la Guajira: 32 de carbón, 2 de carbón –materiales de construcción, 5 carbón–otros minerales, 1 de coltán-otros minerales, 21 de materiales de construc-

ción, 7 de materiales de construcción-otros minerales, 22 de oro y metales preciosos, 2 de oro y metales preciosos-materiales de construcción, 11 de oro y metales-otros minerales y 46 de otros minerales.

En la Figura 122, se presenta la distribución de los títulos mineros vigentes y los que están bajo la modalidad de subcontrato, como también las solicitudes vigentes para la titulación minera en el territorio.

Figura 122. Distribución de titulación minera área de estudio



Fuente: Sistema Integral de Gestión Minera - ANNA Minería, (Agencia Nacional de Minería -ANM, 2020)

La participación en producción de carbón del total país del departamento de La Guajira es de 38,11%. Esta producción proviene principalmente de los municipios de Albania (65,08%), Barrancas (26,15%) y Hato nuevo (8,83%).

En cuanto las Áreas de Reserva Especial, se encuentran 8 solicitudes en trámite y no se encuentran zonas mineras declaradas ni solicitudes en trámite para comunidades negras en el departamento de La Guajira. Se encuentran 5 zonas mineras declaradas y 3 solicitudes en trámite para comunidades indígenas en este departamento.

En el área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira, existen dos (2) proyectos licenciados por ANLA, los expedientes LAM1094 “Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)” y el LAM3491 “Proyecto minero de explotación de carbón Mina Caypa”, este último ubicado en el Cerrejón Central, en jurisdicción del municipio de Barrancas, departamento de La Guajira.

Descripción Proyecto Explotación Carbonífera El Cerrejón LAM1094, en el Marco del Licenciamiento Ambiental:

El proyecto de explotación carbonífera “Mina El Cerrejón” tiene como objetivo adelantar de manera técnica la extracción, beneficio y transporte de carbón mineral, siguiendo un sistema de explotación a cielo abierto, el cual incluye labores de precorte mediante voladura y arranque y cargue mecánico de mineral y estéril, en un área concesionada por el Estado Colombiano de 25.000 ha. La “Mina El Cerrejón” se encuentra en la cuenca del río Ranchería, en jurisdicción de los municipios de Barrancas, Fonseca, Hatonuevo, Albania, Maicao y Uribia, en la zona central del departamento de la Guajira al extremo norte colombiano. El proyecto cuenta con una línea férrea de 150 km de longitud que conectan la mina con el puerto marítimo localizado en Bahía Portete en Puerto Bolívar y los frentes de explotación de la mina se distribuyeron en dos áreas: Zona Centro y Zona Norte o Nuevas Áreas de Minería (NAM).

6.1.3. Sector Infraestructura

El departamento de La Guajira no cuenta con una buena red vial, existe una carretera que comunica a Riohacha con Barrancas, Fonseca, San Juan del Cesar y Villanueva, la cual se conecta en Valledupar con la troncal oriental; otra carretera parte de Paraguachón y se conecta con Maicao, Riohacha, Santa Marta y Barranquilla. Adicionalmente existen carreteras que comunican entre sí gran parte de las poblaciones y caminos de herradura transitables sólo en verano, (G. de La Guajira, 2013).

Para el transporte aéreo existe la Concesión aeroportuaria “Nororienté” de la Sociedad Aeropuertos de Oriente S. A. S., del aeropuerto Almirante Padilla ubicado en la ciudad de Riohacha, (ANI, 2020).

En cuanto a los puertos presentes en el área Zona Hidrográfica Caribe-Guajira, Riohacha dispone de un pequeño muelle, a pesar que el lugar no es apropiado para puerto (G. de La Guajira, 2013). Las concesiones de puertos relacionadas en (ANI, 2020) son la Sociedad Portuaria de la Península S.A. PENSOPORT S.A, la cual reporta el estado de Gestión contractual - Operación y mantenimiento, la Sociedad Puerto Brisa S.A., la cual corresponde al expediente LAM2619, el cual tiene como objetivo la operación del terminal portuario, el cual tiene autorizado movilizar carga de importación y exportación representada en gránulos minerales como acero, yeso, caliza, carbón y mineral de hierro, combustibles líquidos, gránulos agroalimentarios y contenedores. Finalmente, la concesión Puerto Bolívar Cerrejón Zona Norte S.A. “CZN” (Intercor y Carbones del Cerrejón), la cual corresponde a las actividades autorizadas por la ANLA en el desarrollo del expediente de seguimiento LAM1094, autorizado para la actividad de movilización y exportación de carbón.

6.1.4. Sector hidrocarburos

La extracción de hidrocarburos en La Guajira está asociado a los mantos de gas en el área continental y costa afuera. De acuerdo con PNUD (2014) la producción de gas en este departamento contribuyó al 50% de la producción nacional para el primer semestre de 2013, sin embargo, esta producción se ha reducido por el decrecimiento de la producción en los yacimientos desde el año 2010 y a la menor demanda de Venezuela. Al respecto mientras en el año 2011 se produjo un total de 235.701 millones de pies cúbicos, en 2012 esta cantidad se redujo el 6,3%, equivalentes a 220.911 millones de pies cúbicos.

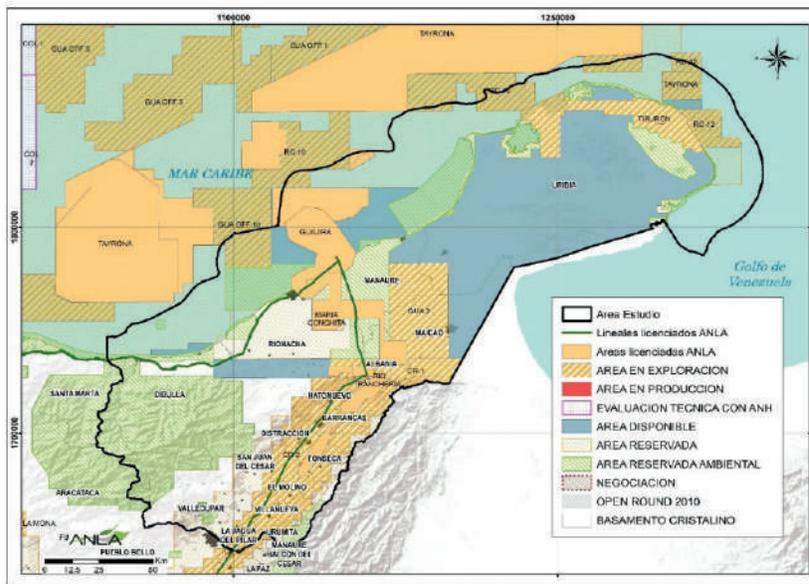
De acuerdo al plan energético nacional 2006-2025 (Martínez, 2007) debido a la alta tasa de declinación de los yacimientos, en el 2006 la producción descendió y en forma particular en los campos de la Guajira. Para contrarrestar esta situación se perforaron tres pozos adicionales, los cuales aumentaron la oferta interna de gas natural. El suministro actual depende de dos grandes centros de producción ubicados geográficamente en regiones distintas, lo cual incide no sólo en los mercados que puede abastecer, sino en las propiedades fisicoquímicas del gas y por lo tanto en la forma de producirlo y tratarlo para que pueda ser entregado a los usuarios finales.

Dentro del área de estudio se encuentran 12 proyectos de hidrocarburos licenciados por ANLA, nueve que corresponden a bloques licenciados (LAM3269, LAM0724, LAM0683, LAV0045-13, LAV007-12, LAV0069-13, LAM3256, LAM2653 y LAM0724) de los cuales 3 son offshore (LAM0724, LAV007-12 y LAV0069-13) y adicional se tienen licenciados 3 proyectos lineales (LAM0241, LAM0034, LAM0724). Asimismo, se encuentran 3 proyectos offshore licenciados que se encuentran fuera del área de estudio (LAM5901, LAV0015-00-2016 y LAM3631) y que coinciden con los sectores de áreas en exploración y producción de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).

Por otra parte, en la figura se muestran las áreas catalogadas como áreas disponibles, las cuales no han sido objeto de asignación, de manera que sobre ellas no existe contrato vigente ni se ha adjudicado propuesta o no se encuentran en estudio por parte de la ANH para definir el esquema de oferta pública (Figura 123).

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 123. Localización de proyectos hidrocarburos licenciados por la ANLA



Fuente. ANLA, 2020

6.1.5. Sector energético

Actualmente, en la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira la ANLA realiza seguimiento a seis (6) proyectos del sector que son: el cable submarino de fibra óptica (expediente LAM2320), la línea de transmisión eléctrica Valledupar-Cuestecita de 220 kV (expediente LAM0758), la termoeléctrica TERMOGUAJIRA (expediente LAM1179) y tres proyectos de generación eólica ALPHA, BETA y WINDPESHI (expedientes LAV 0007-00-2018, LAV 0056-00-2018, LAV 0029-00-2019, respectivamente).

Por otro lado, está en proceso de evaluación otros cuatro proyectos, dos correspondientes a Diagnóstico Ambiental de Alternativas y dos a solicitudes de Licencia Ambiental (ver Tabla 36 y la Figura 124), estos son:

Tabla 36. Proyectos energéticos en evaluación por ANLA

Expediente	Nombre proyecto	Capacidad
NDA1258-00	Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Subestación San Juan 220 kV y Líneas de Transmisión Asociadas	220 kV para la nueva subestación y la línea doble circuito
VPD0041-00-2020	Parque Eólico Casa Eléctrica	180-360 MW
VPD0073-00-2020	Parque Eólico Guajira II PEGII	420 MW
VPD0090-00-2020	Línea eléctrica de conexión parques eólicos Beta y Alpha a subestación Cuestecitas	500 kV

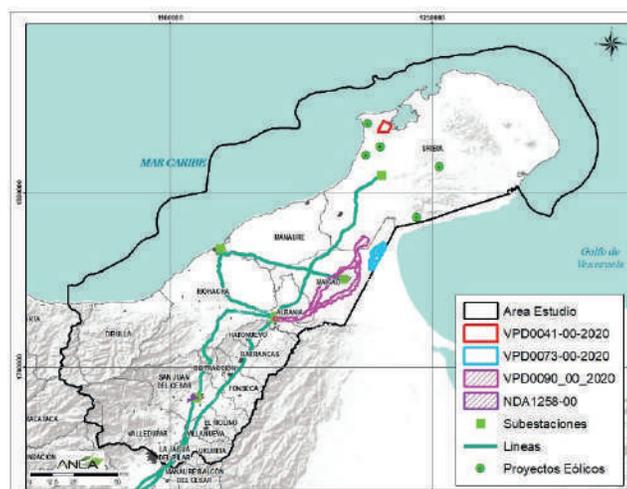
Fuente. ANLA, 2020

La Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME tiene entre sus principales funciones, establecer los requerimientos energéticos de la población según criterios económicos, sociales, técnicos y ambientales. En el marco de estas funciones, la UPME realiza anualmente la actualización del Plan de Expansión de Transmisión, definiendo las prioridades del sistema en el corto, mediano y largo plazo. Este ejercicio se fundamenta en la información de la infraestructura eléctrica actual, los proyectos futuros y las proyecciones de demanda de energía eléctrica, además de las nuevas plantas de generación que se conectan en el sistema (UPME, 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, de acuerdo con la UPME y su Plan de Generación y Expansión los proyectos de transmisión y generación proyectados son (ver Figura 124):

Figura 124. Localización de proyectos energéticos en evaluación por la ANLA y proyectos energéticos proyectados

1. Proyectos de transmisión:
 - a. Subestación Colectora 500 kV y líneas de transmisión asociadas.
 - b. Línea de transmisión Copey – Cuestecitas 500 kV y Copey – Fundación 220 kV.
 - c. Nueva subestación San Juan 220 kV y obras asociadas.
 - d. Circuito Riohacha-Maicao-Cuestecitas (cuenta con licencia ambiental de COR-POGUAJIRA)
2. Proyectos de generación eólicos:
 - a. Chemesky (También conocido como Urrachi) 100 MW
 - b. Kuisa (También conocido como Tumawind) 200 MW
 - c. Ipapure 201 MW
 - d. Carrizal 195 MW
 - e. Apotolorrú 75MW



Fuente. ANLA, UPME, 2020.

6.1.6. Sector Turismo

La Guajira⁸ presenta un alto potencial para el desarrollo turístico debido a las características geográficas del territorio, entre esto la topografía (playas, desiertos, serranías, montes y valles), un clima predominantemente seco, la cultura de sus pobladores, la historia y la diversidad étnica (en el territorio convergen las etnias Wayúu, Koguis, Arhuacos, Kankuamos y Wiwas) que lo convierten en el destino preferido por los potenciales viajeros nacionales y extranjeros. Sin embargo, existe actualmente una participación económica marginal de este sector, por lo que se proyectan estrategias de promoción del ecoturismo⁹ y etnoturismo.

⁸ Para el análisis del reporte del área de la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira, se tomó como referencia el departamento de la Guajira ya que los otros departamentos representan proporciones bajas del área de estudio.

⁹ La diversidad de los ecosistemas de La Guajira es única en Colombia. Incluye bosques secos tropicales, bosques húmedos tropicales, sabanas, desiertos y todos los pisos térmicos con su correspondiente biota, lo cual genera el más propicio ambiente para actividades como avistamiento de

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

mo¹⁰ que conviertan el departamento en un destino turístico especializado, planificado y organizado. Algo similar se evidencia en el departamento del Cesar y Magdalena, el cual cuenta con un enorme potencial turístico y cultural, debido a la presencia de atractivos naturales como ríos, ciénagas, serranías, diversidad de climas; gastronomía, artesanías, que se articulan con la cultura especialmente, la música vallenata; Se distinguen tres zonas con potenciales ofertas culturales y naturales diferenciadas: la cuenca del vallenato (la zona alrededor de Valledupar y el sur de La Guajira), la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá (ecoturismo y etnoturismo).

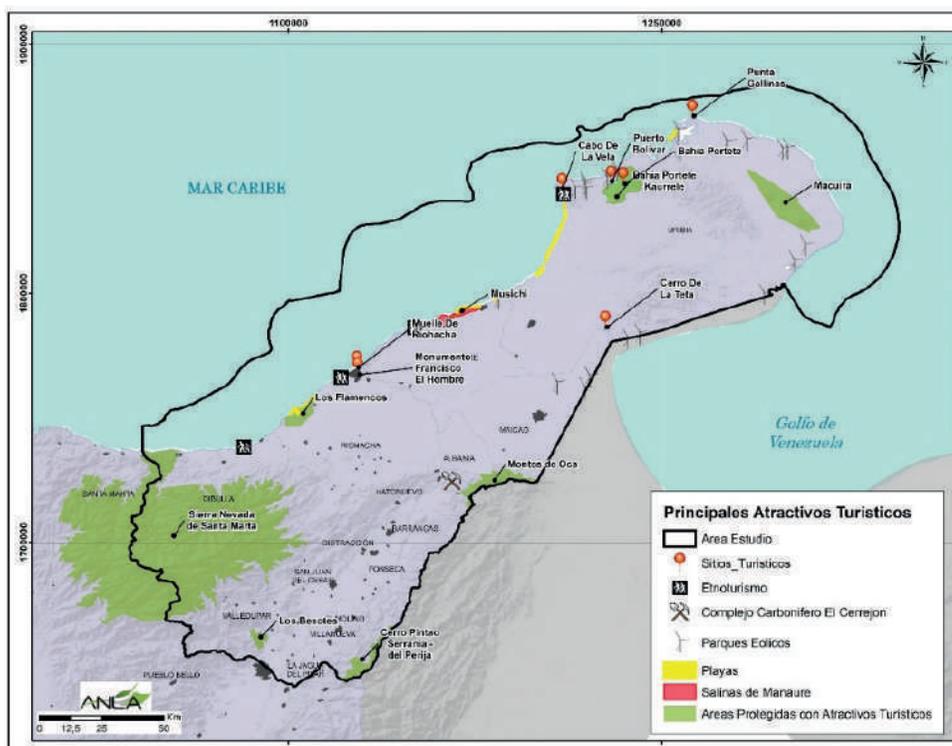
Según la información del Centro de Información Turística de Colombia (CITUR) en el año 2018, La Guajira se ubicaba entre los departamentos con mayor crecimiento de visitantes no residentes (119%), en su mayoría extranjeros que llegaban de forma autónoma, para alojarse principalmente en el corregimiento de Palomino (municipio de Dibulla), debido a su ubicación estratégica, al encontrarse en un punto equidistante de atractivos turísticos periféricos como el Parque Tayrona, además de ser paso hacia el Cabo de la Vela o Punta Gallinas, dinamizando las economías que giran alrededor de la actividad turística en este territorio. A pesar de esta oportunidad, en la actualidad el desarrollo de la actividad turística en Palomino viene poniendo en riesgo la preservación del capital natural y cultural, agotando los recursos locales, y generando externalidades negativas que reduce la calidad de los ecosistemas, y a su vez contribuye con la acelerada transformación de la identidad territorial.(C. de C. de la Guajira, 2017).

A nivel general, en el inventario turístico del departamento de La Guajira se señalan más de 111 lugares como atractivos turísticos entre los cuales se destaca: Cabo de la Vela, Puerto Bolívar, Parque Nacional Natural Macuira, Cerro de la Teta, Parque Eólico Jepirachi, las Salinas de Manaure, el Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos, las playas del corregimiento de Palomino, las playas de Mayapo las cuales son populares para la práctica de deportes náuticos como el kitesurf y el windsurf, El complejo carbonífero El Cerrejón, Cerro Pintao, Muelle de Riohacha, Reserva Natural Montes de Oca, entre otros (ver Figura 125).

aves, reptiles y fauna en general, observación de flora muy diversa, senderos interpretativos en parques naturales, conocimiento de explotación de minerales y repoblación de especies animales y vegetales, y reestructuración de los suelos y subsuelos que han sido explotados, conocimiento del sistema eólico de generación de energía.

10 Es el turismo especializado y dirigido que se realiza en territorios de los grupos étnicos con fines culturales, educativos y recreativos que permite conocer los valores culturales, forma de vida, entorno ambiental, costumbres de los grupos étnicos así como los aspectos de su historia

Figura 125. Ubicación de los principales atractivos turísticos en el área de estudio



Fuente: ANLA, 2020.

En términos de proyección, para el año 2023 se visiona que La Guajira se posicione a nivel nacional e internacional como una región especializada a partir del ecoturismo y etnoturismo, en donde la disponibilidad de la Sierra Nevada de Santa Marta, la Serranía del Perijá, la Serranía de la Macuira, el sistema de laguna costeras y el desierto se constituyen en los más importantes componentes de la oferta de servicios ambientales. Se busca que el turismo sea entendido como una innovación relacionada con las dinámicas productivas y el mejoramiento de la calidad de vida en el territorio; para lograr lo anterior, el departamento impulsará la integración regional, fortalecerá la seguridad, la conectividad y el trabajo mancomunado público y privado, realizará procesos de capacitación e investigación, promoverá la legalización y formalización empresarial, así como la asociatividad y el emprendimiento, de tal manera que se logre la participación activa de las comunidades locales, todo lo cual aportará a la disminución de la pobreza y al mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS

6.2.1. Identificación de los VEC

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. Los impactos acumulativos, 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 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.

En este sentido, el término VEC hace referencia a los receptores socioambientales sensibles cuyo estado o condición futura deseada pudieran verse afectada por el desarrollo de múltiples POA, en el área de estudio se identificaron los siguientes VEC (Figura 126):

Figura 126. VEC identificados en el área de estudio



Fuente: ANLA, 2020

6.2.2. Caracterización de los VEC: límites espaciales y condición actual

VEC 1: Abastecimiento hídrico superficial y subterráneo en áreas con media y alta sensibilidad hídrica

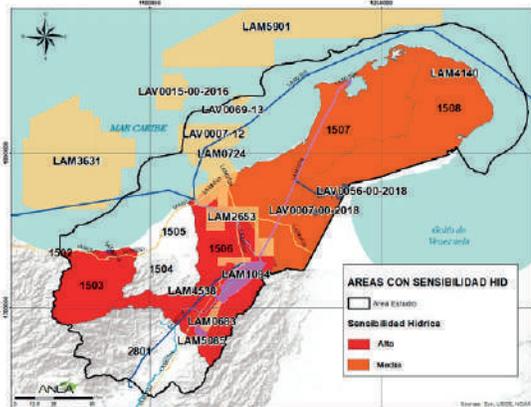
Se plantea como Componente Ambiental y social de Valor – VEC el abastecimiento hídrico superficial y subterráneo en áreas con media y alta sensibilidad hídrica, que son objeto de presión por captaciones, vertimientos y modificaciones de sus condiciones morfológicas naturales.

Límites del VEC

Para determinar la sensibilidad de las subzonas hidrográficas de la región Caribe-Guajira, se utilizó el análisis integrado del agua elaborado por el IDEAM en el Estudio Nacional del Agua (ENA) del año 2018. Este análisis integrado tiene por objetivo la evaluación integral del recurso hídrico enmarcada en los procesos que se dan en el ciclo hidrológico, teniendo en cuenta tanto la dinámica de sedimentos, como las presiones asociadas a la transformación e intervención sobre el medio natural y las afectaciones que se producen espacial y temporalmente. De igual forma, se incorpora la contaminación asociada al mercurio y la presencia de cultivos ilícitos (uso de sustancias químicas en su procesamiento) (Figura 127), adicional se realizó una delimitación espacial del Sistema Acuífero Ranchería (4.2) (Figura 128) con base en lo descrito en el Estudio Nacional del Agua 2014 (IDEAM 2014), el cual expone que un Sistema Acuífero corresponde a un dominio espacial acotado tanto en superficie como en profundidad, constituido por una o varias formaciones acuíferas con porosidad primaria o secundaria, que sirve como unidad práctica de explotación o investigación. Referente al estado de licenciamiento ambiental, se encuentra que sobre el Sistema Acuífero Ranchería (4.2) existen 3 proyectos lineales, identificados con expedientes LAM0034, LAM00758, LAM1094 y 6 proyectos asociados a los expedientes LAM3269, LAM0683, LAM3256, LAM1094, LAM3491, LAM5085 que corresponden a proyectos de minería e hidrocarburos (Figura 128).

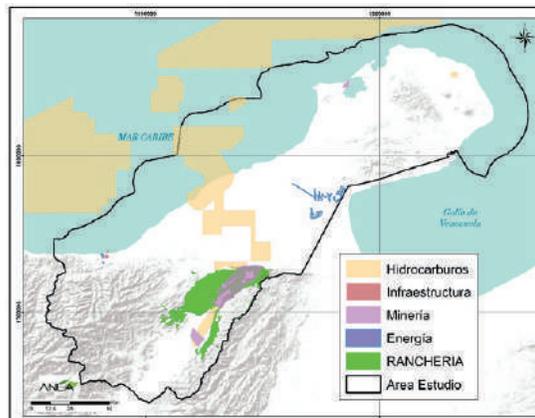
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 127. Áreas con Alta y Media sensibilidad Hídrica ZH Caribe-Guajira



Fuente: ANLA, 2020 adaptado de IDEAM 2018.

Figura 128. Delimitación del VEC Sistema Acuífero río Ranchería en el área de estudio.

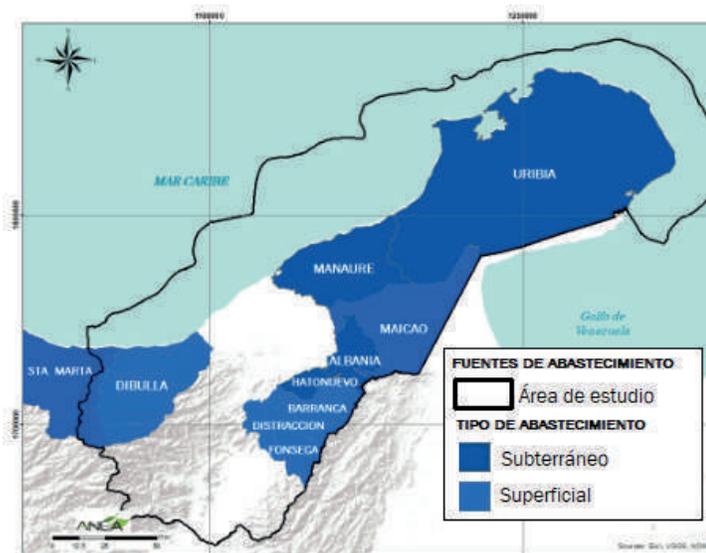


Fuente: ANLA, 2020 a partir de IDEAM, 2019.

CARACTERIZACIÓN DEL VEC

En la Figura 129 se listan las principales fuentes de abastecimiento superficial y subterráneo por municipio en las áreas identificadas con alta y media sensibilidad hídrica y en la Tabla 37 se presentan las condiciones bajo las que se brinda dicho abastecimiento.

Figura 129. Principales fuentes de abastecimiento por municipio



Fuente: ANLA, 2020

Tabla 37. Sistemas de acueducto de agua superficial y subterránea en el departamento de La Guajira

	MUNICIPIO	FUENTE	CONTINUIDAD (horas/día)	IRCA*	FUENTE INFORMACIÓN
ABASTECIMIENTO RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	Dibulla	Río Tapias	8	N.D	PDM – Dibulla, “Es tu oportunidad” 2020-2023
	Corregimientos de La Punta de los Remedios y Las Flores, Veredas Campana Santa Rita de la Sierra y Santa Rita de Jerez (Dibulla)	Río Jerez	8	No apta para consumo humano	(SUPERSERVICIOS, 2016)
	Corregimiento de Mingueo (Dibulla)	Río Cañas	8	N.D	(SUPERSERVICIOS, 2016)
	Corregimiento Río Ancho (Dibulla)	Río Ancho	23	N.D	(SUPERSERVICIOS, 2016)
	Maicao	Río Jordán	10-11	No apta para consumo humano	PDM – Maicao, “Más progreso, mejor ciudad” 2016-2019 (SUPERSERVICIOS, 2017b)
	Corregimiento de Carraipía (Maicao)	Río Carraipía	N.D	No apta para consumo humano	(Corporación Autónoma Regional de La Guajira, 2013a)
	Fonseca	Río Ranchería	9	N.D	(Corporación Autónoma Regional de La Guajira, 2013b)
	Distracción	Río Ranchería	24	No apta para consumo humano	PDM – Distracción, “Progreso garantizado” 2016-2019
	Barrancas	Río Ranchería	7.36	No apta para consumo humano	PDM – Barrancas, “Historia de cambio y prosperidad” 2020-2023 (SUPERSERVICIOS, 2017a)
	Corregimiento Oreganal y Papayal (Barrancas)	Río Ranchería	12 (2 días/semana)	N.D	(SUPERSERVICIOS, 2017a)
	Corregimiento Carretalito (Barrancas)	Río Ranchería	24	N.D	(SUPERSERVICIOS, 2017a)
	Corregimiento Punto Claro (Barrancas)	Arroyo Cerrejón	N.D	N.D	(Corporación Autónoma Regional de La Guajira, 2013b)
	Corregimiento Sabana El Medio (Barrancas)	Arroyo Cerrejón	N.D	N.D	(Corporación Autónoma Regional de La Guajira, 2013b)
San Juan del Cesar	Río Alto Cesar Río San Francisco	11	Sin riesgo (2019)	PDM – San Juan del César, “Es momento de cambio para el progreso social” 2020-2023 (Corporación Autónoma Regional de La Guajira, 2013b)	
ABASTECIMIENTO SUBTERRÁNEO	Hatonuevo	Manantial El Pozo	47.68 Horas/mes	No apta para consumo humano	PDM – Hatonuevo, “Con progreso gana el pueblo” 2016-2019
	Albania	Pozo Profundo	N.D.	No apta para consumo humano	Acuerdo No. 006 Mayo 31 de 2016”
	Manaure	2 estaciones de pozos profundos: Casa Azul y Shiruría	N.D.	No apta para consumo humano	PDM – Manaure, “Equidad, efectividad y ciudadanía” 2016-2019
	Uribia	Pozo profundo - Planta desalinizadora potabilizadora	72 horas/mes	No apta para consumo humano	PDM – Uribia, “Somos soluciones jóvenes”

* IRCA: Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (Artículo 13, Resolución 2115 de 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”; N.D: No Disponible.

Fuente. ANLA, 2020

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Condición actual - Principales problemas relacionados con el abastecimiento hídrico

OFERTA

Según la información suministrada por el ENA 2018 (Tabla 38), la oferta hídrica disponible para año medio en el área de estudio, evidencia que las SZH Río Carraipía (1508), Arroyo Sharimahana Alto Guajira (1507) y Río Camarones (1505), presentan una oferta hídrica inferior a los 250 millones m³ en año medio, mientras que en año seco el promedio de oferta hídrica disponible para estas SZH disminuye a los 13.8 millones m³, con lo cual no se alcanzaría a cubrir la demanda de agua de la zona. De acuerdo con los POMCAS Ranchería, Carraipía, Tapias y Tomarrazón, la oferta hídrica se ve limitada por factores como:

- Fenómenos climáticos (Fenómeno del niño).
- No hay infraestructura para captación y distribución del agua a la población urbana y rural.
- La distribución del recurso se restringe a pocas horas al día.
- Conexiones fraudulentas a la red de distribución de los acueductos.
- Cambios en dinámica fluvial por actividades extractivas de material de arrastre.

Tabla 38. Oferta Total de agua por SZH

SZH	Oferta Total año medio (millón m ³)	Oferta Disponible año medio (millón m ³)
1503	2213,6	1277,2
1504	700,1	574,7
1505	173,0	113,3
1506	944,2	776,3
1507	142,9	138,9
1508	246,8	240,0
2801	1073,6	868,2

Fuente: ANLA, 2020. Adaptado de ENA 2018.

DEMANDA

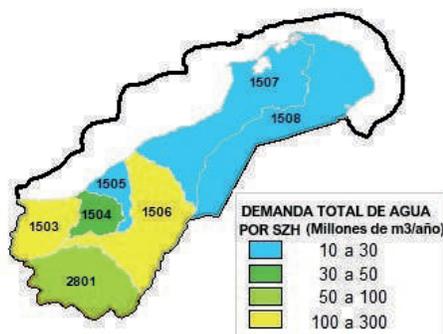
De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua ENA 2018, para el área Hidrográfica Caribe, la distribución de la demanda hídrica sectorial, se da principalmente por el sector agrícola, seguido de actividades de generación de hidroenergía y uso doméstico (Figura 130). Las SZH con mayor demanda de agua en la zona de estudio son Río Ranchería (1506) y Río Ancho y otros Directos al caribe (1503).

- Para el Sistema Acuífero Ranchería la demanda calculada es de 2,87 Mm³/año.
- Adicional, los POMCAS Ranchería, Carraipía, Tapias y Tomarrazón, evidencian que los sectores que tienen mayor demanda del recurso hídrico en el área son:

- Minería.
- Actividades agrícolas y pecuarias (ganadería extensiva).
- Uso doméstico.

Se incluye también en la demanda, la afectación por la presión demográfica sobre el recurso y la construcción del embalse El Cercado en el río Ranchería, igualmente, en el río Tapias también se cuenta con el distrito 'Canal Robles'.

Figura 130. Demanda Total de agua por SZH



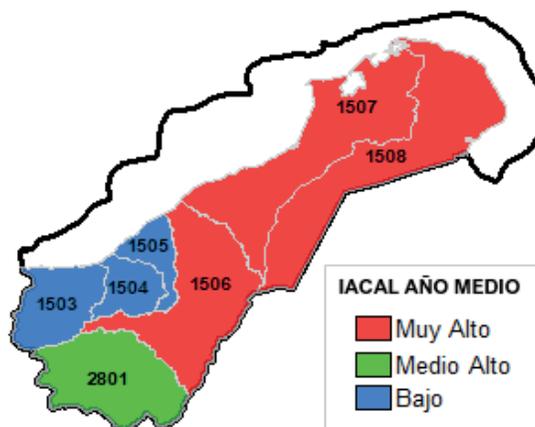
Fuente: ANLA, 2020. Adaptado de ENA 2018

CALIDAD

- El Índice de Alteración Potencial a la calidad del agua definido por el Estudio Nacional del Agua 2018, permite evidenciar la presión sobre las condiciones de calidad de agua en el recurso hídrico superficial contrastando la carga contaminante existente en un periodo de tiempo vs la oferta hídrica disponible. De acuerdo con los resultados obtenidos (Figura 131), se evidencian condiciones de alteración de calidad muy altas para tres de las subzonas hidrográficas, las cuales corresponden a más del 50% del área de la zona de estudio. Tales condiciones pueden deberse a:
 - No se tienen sistemas adecuados para potabilizar el agua para consumo humano.
 - No hay servicio de alcantarillado en la mayoría de los municipios, ni sistema de manejo de residuos por lo cual muchos de estos terminan en las fuentes hídricas.
 - Aportes de contaminantes provenientes de actividades socioeconómicas como la agricultura, pecuarias, mineras: incremento de materia orgánica, transporte de sedimentos, alteraciones en la calidad del agua por aporte de metales pesados

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Figura 131. Índice de Alteración Potencial de Calidad del Agua



Fuente: ANLA, 2020. Adaptado de ENA 2018.

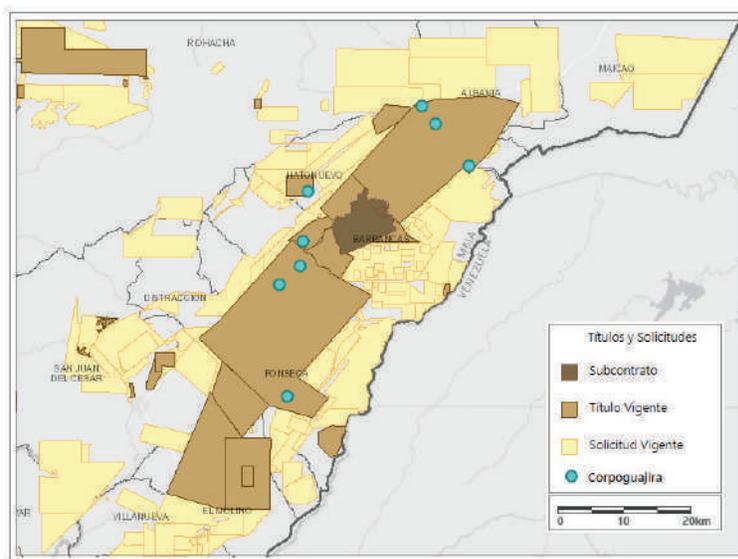
- El Índice de Alteración Potencial a la calidad del agua definido por el Estudio Nacional del Agua 2018, permite evidenciar la presión sobre las condiciones de calidad de agua en el recurso hídrico superficial contrastando la carga contaminante existente en un periodo de tiempo vs la oferta hídrica disponible. De acuerdo con los resultados obtenidos (Figura 131), se evidencian condiciones de alteración de calidad muy altas para tres de las subzonas hidrográficas, las cuales corresponden a más del 50% del área de la zona de estudio. Tales condiciones pueden deberse a:
 - No se tienen sistemas adecuados para potabilizar el agua para consumo humano.
 - No hay servicio de alcantarillado en la mayoría de los municipios, ni sistema de manejo de residuos por lo cual muchos de estos terminan en las fuentes hídricas.
 - Aportes de contaminantes provenientes de actividades socioeconómicas como la agricultura, pecuarias, mineras: incremento de materia orgánica, transporte de sedimentos, alteraciones en la calidad del agua por aporte de metales pesados.

VEC 2: Calidad del Aire Zonas Mineras

La actividad minera de explotación de carbón a cielo abierto en la Zona Hidrográfica Caribe-Guajira se remonta al año de 1983, cuando se autorizó el inicio de la etapa de montaje del complejo carbonífero del Cerrejón por la Autoridad Competente. La prospectiva minera actual del departamento de La Guajira, establecida por Agencia Nacional Minera - ANM, en cuanto a las solicitudes de propuestas de contrato de concesión y autorizaciones temporales para diferentes tipos de minerales, es alta, respecto a los Títulos vigentes otorgados por esta entidad. Estas nuevas solicitudes se ubican geográficamente en el área de la costa del Mar Caribe y rodeando los polígonos concesionados de los dos (2) proyectos licenciados por ANLA para la extracción y beneficio de carbón, los expedientes LAM1094

“Explotación de Carbón Bloque Central del Cerrejón Zona Norte. Mina El Cerrejón (Áreas Integradas)” y el LAM3491 “Proyecto minero de explotación de carbón Mina Caypa”, este último ubicado en el Cerrejón Central, en jurisdicción del municipio de Barrancas, departamento de La Guajira. En la Figura 132, se presentan los títulos mineros vigentes, los subcontratados y solicitudes de títulos realizadas, de igual manera se presentan las estaciones de monitoreo de calidad de aire que tiene SVCA de CORPOGUAJIRA.

Figura 132. Ubicación títulos mineros, prospectiva minera y red de monitoreo CORPOGUAJIRA



Fuente: Sistema Integral de Gestión Minera - ANNA Minería, (Agencia Nacional de Minería -ANM, 2020)

Debido a la prospectiva minera aledaña a los títulos vigentes ya otorgados la acumulación de actividades generadoras de emisiones como condiciones desfavorables de dispersión o de dispersión localizada en un área específica, pueden incidir en deteriorar las condiciones de salud de las comunidades o poblaciones aledañas a los frentes de trabajo minero. Al incrementar las actividades de pequeña y mediana minería en el área, así como de otros sectores de la economía y el crecimiento de las actividades generadoras de emisiones de las comunidades, la calidad del aire puede verse afectada. La mayor presión sobre la calidad del aire en la Zona Hidrográfica Caribe Guajira se ubica en la Baja Guajira, específicamente en la zona colindante sur y suroccidente del área de la mina de Cerrejón.

VEC 3: Aves migratorias boreales

De acuerdo con Franco et al. (2009), el departamento de La Guajira hace parte de la ruta migratoria del Atlántico Noroeste siendo un sitio importante en los procesos migratorios latitudinales de aves rapaces, acuáticas (patos), playeras como los flamencos residentes en las lagunas costeras del departamento y, de una alta diversidad de passeriformes, entre

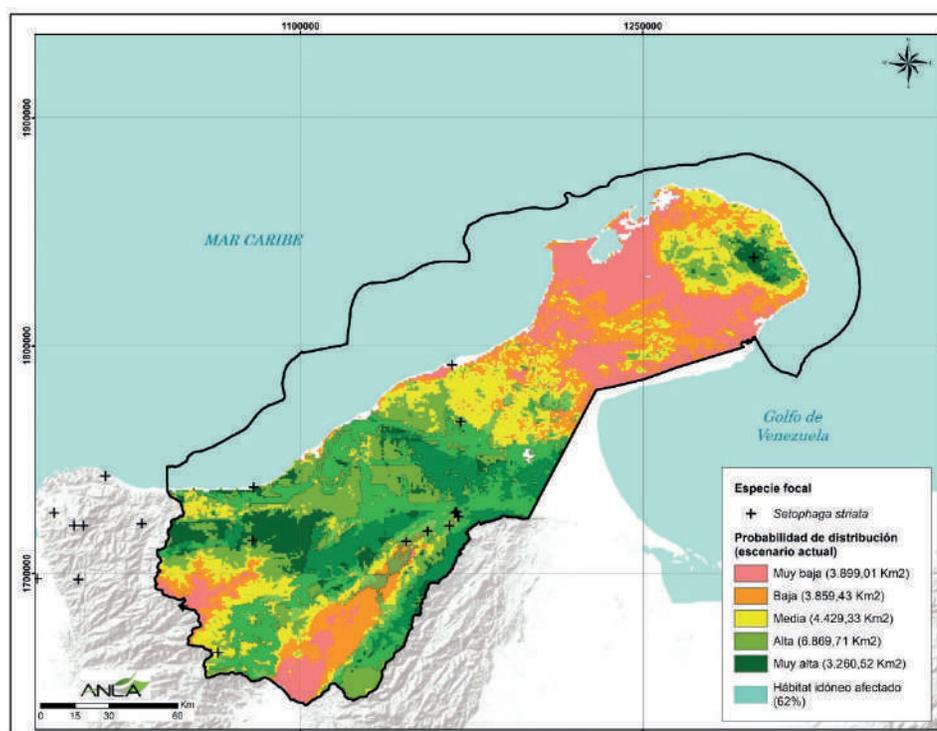
REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

ellos la familia Parulidae. Sobre este último grupo, se seleccionó la reinita rayada (*S. striata*) como especie focal porque tiene requerimientos de hábitat que cubren un mayor número de ecosistemas entre ellos bosques densos, arbustales y pantanos. Adicionalmente, las largas distancias de vuelo de regreso a Norteamérica, alrededor de 2.500 km sin detenerse, demandan un gasto energético que se sustenta en la ingesta de alimento y este, a su vez, en hábitat cuyas condiciones de calidad brindan suficientes recursos alimenticios.

En particular, Bayly et al. (2019) estudiaron la selección de hábitat de la reinita verdilla (*Oreothlypis peregrina*), paseriforme migratorio boreal que llega a la SNSM, y concluyeron que, a pesar de usar áreas transformadas para alimentarse, los individuos que se alimentaban de frutos en los bosques premontanos ganaban mayor peso corporal por día para emprender su viaje de retorno. Partiendo de la premisa anterior, se analizó la “calidad” de las zonas que presentaron una probabilidad de distribución alta y muy alta en el escenario actual, pues allí se encuentran los hábitats que cuentan con las condiciones bioclimáticas, topográficas y de vegetación idóneas para la especie. Para ello, se utilizó el Índice de Huella Humana (Venter et al., 2016), una aproximación del grado de disturbio ocasionado por las actividades humanas sobre los ambientes naturales.

Como resultado se observó que el 62% de las zonas con una alta o muy alta probabilidad de distribución están siendo afectadas por las actividades humanas que se han desarrollado en la ZH Caribe – Guajira. Esas zonas están localizadas sobre el flanco sur de la Sierra Nevada de Santa Marta, en la Serranía de Perijá y en el Valle del río Ranchería y Camarones (Figura 133). Es importante destacar que esas mismas zonas tienen una priorización alta o muy alta en relación con la propuesta integral para la gestión de ecosistemas (ver Propuesta de Gestión), por tanto, es necesario atender las acciones recomendadas en el enfoque de gestión del medio biótico para garantizar la disponibilidad de hábitat de las aves migratorias boreales a mediano y largo plazo. Entre tanto, las áreas con una probabilidad de distribución muy alta no afectadas, se localizaron en las SZH Río Tapias y Río Ancho y Otros Directos al caribe y en el PNN Macuira.

Figura 133. Afectación de las áreas con alta o muy alta probabilidad de distribución para la reinita rayada (*Setophaga striata*), especie focal de las aves migratorias boreales en la ZH Caribe – La Guajira



Fuente: ANLA, 2020. Se utilizó información de Venter et al. (2016)

Sobre el nivel de protección del VEC (Tabla 39), el 23% del área con una probabilidad de distribución alta o muy alta se encuentran bajo alguna figura de protección del RUNAP, la mayoría (1.419 Km²) bajo la figura de Parque Nacional Natural, siendo el PNN Sierra Nevada de Santa Marta el de mayor importancia para la distribución de las aves migratorias boreales. Vale la pena resaltar que dicho Parque también contiene parches de hábitat que contribuyen de gran manera a la conectividad funcional de la región (numeral 5.3.2.4) y, es una Unidad de Conservación para el Jaguar (Rabinowitz & Zeller, 2010).

Otras figuras de protección de interés para las aves migratorias boreales son los Distritos Regionales de Manejo Integrado (677 Km²) y las áreas de importancia para conservación de las aves (AICA), las cuales representan 520 Km² de “hotspots irremplazables y potencialmente vulnerables” según el Instituto Alexander von Humboldt, instituto que coordina el programa en Colombia. Sobre estas figuras de protección o conservación con un enfoque de gestión dirigido al manejo sostenible, Bayly et al. (2019) recomienda promover los sistemas agroforestales que contengan especies frutales que provean alimento, pues este ítem alimentario es el de mayor calidad para las aves migratorias boreales.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Tabla 39. Áreas de manejo y gestión que incluyen zonas con probabilidad de distribución alta y muy alta para la reinita rayada (*Setophaga striata*) en la ZH Caribe – La Guajira

Categoría	Áreas de manejo y gestión	Área (Km2)
RUNAP	CORPOCESAR	20
	Parques Naturales Regionales	20
	Los Besotes	20
	CORPOGUAJIRA	867
	Distritos Regionales de Manejo Integrado	677
	Bañaderos Cuenca Alta del Río Camarones	108
	Cuenca baja del Río Ranchería	322
	Delta del Río Ranchería	18
	Serranía de Perijá	228
	Parques Naturales Regionales	78
	Cerro Pintao - Serranía del Perijá	78
	Reservas Forestales Protectoras Regionales	111
	Montes de Oca	111
	PNN	1.467
	Parque Nacional Natural	1419
	Macuira	214
	Sierra Nevada de Santa Marta	1.204
	Reserva Natural de la Sociedad Civil	20
	Hacienda El Cequión	16
	Miramar	2
	Paraver	1
	Santuario de Fauna y Flora	28
	Los Flamencos	28
Total	2.354	
AICAS	Complejo de humedales costeros de La Guajira	79
	Ecoparque Los Besotes	11
	Valle de San Salvador	430
	Total	520

Fuente: ANLA, 2020. Se utilizó información del RUNAP y AICAS

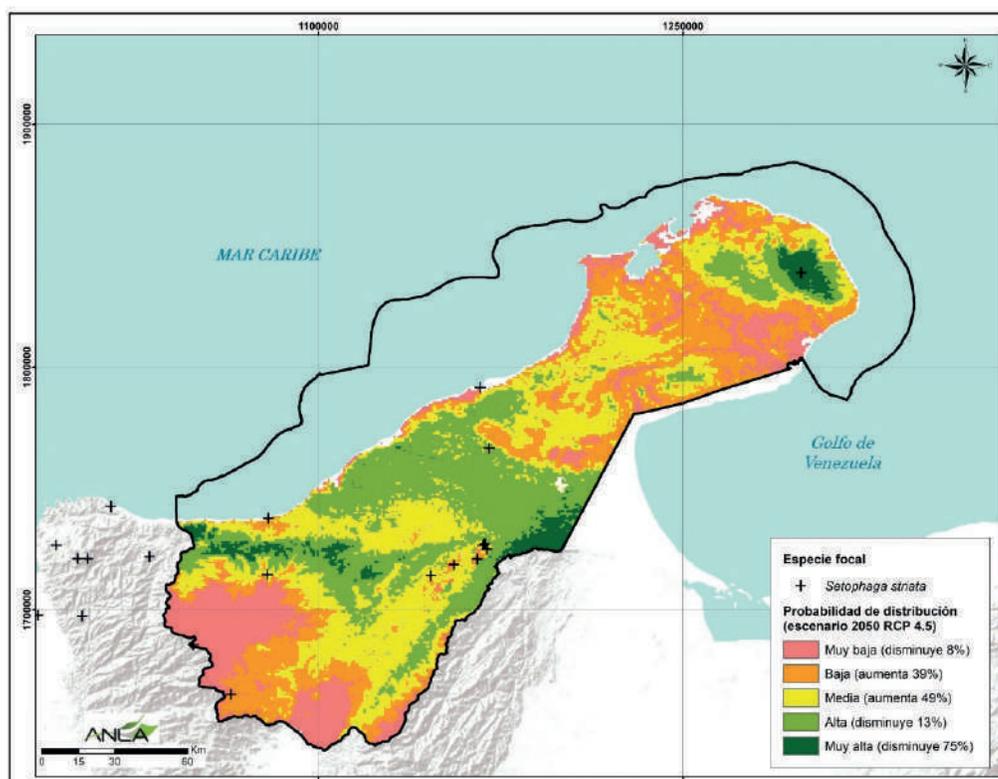
Cambio climático

Existe evidencia sobre la afectación del cambio climático en las aves migratorias, pues se han registrado cambios en las respuestas biológicas asociadas a los tiempos de migración, también disminución en los tamaños de cohortes y en la interacción con los ecosistemas que utilizan durante sus recorridos aumentando su vulnerabilidad (Miller-Rushing et al., 2008). Esta condición supone para el área de estudio, una mayor restricción y un recam-

bio de las áreas de distribución potencial de las aves migratorias que llegan a La Guajira y se consideraron relevantes para el VEC descrito. Se realizó un modelo de probabilidad de distribución para la especie *Setophaga striata*, de la cual se sabe que el aumento de la temperatura, generado precisamente por el cambio climático, puede reducir la disponibilidad de hábitats ribereños y pantanosos que favorecen la presencia de la especie (Ralston & Kirchman, 2013).

El modelo se construyó con los registros de presencia de *S. striata*, almacenados en GBIF (GBIF, 2020) y con un umbral temporal de los últimos 20 años. Se emplearon las variables bioclimáticas, el modelo digital de elevación, la radiación solar, la velocidad del viento y la presión de vapor de agua, disponibles en la página <https://www.worldclim.org/> (Fick, 2017); teniendo en cuenta la asociación de la especie con coberturas boscosas y arbustales, el modelo bioclimático se cruzó con el Índice Diferencial de Vegetación Normalizado (NDVI por sus siglas en inglés) (Didan, 2015). Para la modelación del clima futuro, se utilizaron las mismas variables bioclimáticas para el modelo GML escenario RCP 4.5 para el 2050 (IPCC, 2014) del Proyecto de intercomparación de modelos acoplados (CMIP5). Estos modelos se procesaron con el software MAXENT (programa libre). (Figura 134).

Figura 134. Distribución potencial futura de la reinita rayada (*Setophaga striata*), especie focal de las aves migratorias boreales en la ZH Caribe – Guajira



Fuente: ANLA, 2020. Se utilizó información de (Didan, 2015)

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

El modelo de distribución actual descrito en el numeral 5.3.2.3 presenta una probabilidad de distribución muy alta, correspondiente a un área de 3.260 Km², donde se destaca el Valle del Río Ranchería, la Serranía del Perijá y, al norte, la Serranía de la Macuira. Por el contrario, el modelo de distribución futura muestra que la muy alta probabilidad de distribución disminuye un 75%, dando paso a una probabilidad media que aumenta su área cerca de un 49% y un área de probabilidad baja que aumenta en un 39%. Estos efectos modelados del cambio climático podrían ser críticos para las especies migratorias boreales que usan estacionalmente los ecosistemas localizados en La Guajira, incluso podrían representar posibles impactos en las rutas migratorias, debido a la falta de disponibilidad de hábitat en algunas zonas del departamento.

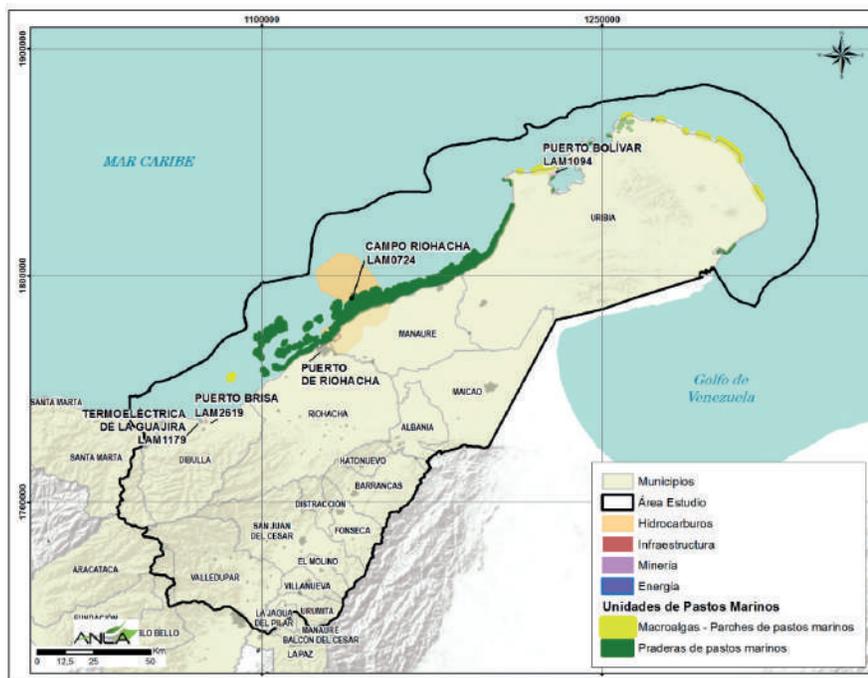
Por otra parte, cabe destacar el incremento de la probabilidad alta en la Serranía de la Macuira en el escenario futuro, de lo cual se podría deducir que las áreas protegidas frente al aumento en la temperatura global pueden ser estratégicas para las especies migratorias. Vale la pena resaltar que estos modelos son indicativos de posibles escenarios basados en una información y supuestos específicos, de ahí que los resultados obtenidos y la gestión que podría derivarse de estos, debe estar encaminada a la mitigación de dichos procesos macroclimáticos.

En este orden de ideas, aunque los tensores involucrados en la pérdida y degradación del hábitat están condicionados a los procesos de intervención antrópica, desecación de humedales, entre otros, la conservación y restauración de las áreas importantes para la conservación de las aves, como las zonas de amortiguación de los Parques Nacionales Naturales y Regionales, además de las reservas privadas, podrían amortiguar los efectos del cambio climático sobre las aves migratorias (Velásquez-Tibatá et al., 2013). Para ello, es necesario hacer una evaluación y un seguimiento estricto a la implementación de medidas como parte del cumplimiento de las obligaciones ambientales derivadas del licenciamiento.

VEC 4: Pastos marinos

Las praderas de pastos marinos de Colombia se presentan intermitentemente a lo largo de la costa, encontrándose más del 80 % sobre la plataforma continental del departamento de La Guajira (Díaz et al., 2003). Se presentan en forma monoespecífica o multiespecífica en pequeñas áreas o en praderas de *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halodule wrightii*, *Halophila decipiens* y *Halophila baillonis* compartiendo hábitats con formaciones coralinas y/o de macroalgas. Por tal razón en la actualización cartográfica y de distribución que se realizó en áreas sin algún tipo de protección ambiental sobre este ecosistema en el departamento de La Guajira, se contabiliza su extensión actual en 56,184 ha de extensión de praderas de pastos marinos (Figura 135). Sin embargo, se proyecta que esta extensión puede ser de hasta 81,702 ha de áreas de macroalgas-parches de pastos marinos y de coral-macroalgas-parches de pastos marinos (Gómez-López et al., 2014).

Figura 135. Distribución de las praderas de pastos marinos del Departamento de La Guajira.



Fuente: ANLA (2020)

La extensión de praderas de pastos marinos en La Guajira se ve favorecida por la ocurrencia de varios factores, entre ellos, el tipo de sustrato dominante de arenas biolitoclásticas o litobio-clásticas finas a lo largo de la plataforma (Albis-Salas et al., 2010). Adicionalmente, la disponibilidad de espacio habitable sobre la somera y extensa plataforma continental del área, así como condiciones de temperatura, que oscilan entre 20 y 30 °C (Rueda-Roa & Müller-Karger, 2013), representan condiciones adecuadas para el desarrollo de especies constructoras de praderas de pastos marinos como *T. testudinum* y *S. filiforme* (Díaz et al., 2003).

Otra razón, que podría estar actuando de manera sinérgica, es la surgencia estacional del área de estudio (Álvarez-León et al., 1995) que incrementa la concentración de nutrientes en aguas costeras y por ende la disponibilidad de nitrógeno y fósforo en el suelo y en la columna de agua; dos elementos vitales para el desarrollo de pastos marinos (Van Tussenbroek, 2011).

Adicionalmente, la particularidad típica de denso-dependencia de los pastos marinos, aplicable para cualquier lugar, pero de interés particular para La Guajira debido al gran tamaño de sus praderas; tiene que ver con que a medida que aumenta su densidad y tamaño, éstas estabilizan de manera progresiva la hidrodinámica alrededor de los vástagos, contribuyendo al equilibrio físico al atrapar sedimento (Van der Heide et al., 2011). De este modo, es posible que el espacio disponible con condiciones ambientales óptimas haya propiciado una dinámica de crecimiento y expansión de las praderas en La Guajira.

Cambio climático

El aumento de la temperatura debido al cambio climático puede acelerar la eutrofización, genera cambios en los patrones fenológicos (floración y fructificación), afectación del metabolismo, balance de carbono y la pérdida del hábitat de los pastos marinos en las aguas costeras poco profundas (Short & Neckles, 1999). Los pastos marinos de La Guajira tienen bajos niveles de exposición a largo plazo según los promedios de la temperatura superficial del mar. Sin embargo, este análisis solo muestra el patrón de exposición a la variable física más no el tipo de respuesta que puede tener en el tiempo el ecosistema si se consideran a la vez los demás factores locales (variabilidad climática y de origen antropogénico). Debido a esto, se hace énfasis en la necesidad de incrementar los programas de monitoreo de las variables climáticas y del estado de las especies y comunidades asociadas al ecosistema.

6.2.3. Determinar la condición actual de los VEC y las potenciales afectaciones por impactos acumulativos

En la Tabla 40 se relacionan los impactos acumulativos, tensores y receptores comunes, potencialmente afectados por los POA que se desarrollan en la ZH Caribe-Guajira.

Tabla 40. Impactos acumulativos, tensores y receptores comunes

Impacto acumulativo	Tensores	Receptor de impacto	VEC
Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial y subterráneo	Actividades agropecuarias Actividades mineras	Corrientes hídricas principales y sus afluentes (ver Tabla 37) Recursos hidrobiológicos Comunidad (ver Tabla 37) Sistema acuífero río Ranchería	Abastecimiento hídrico superficial y subterráneo
Alteración de la calidad de agua superficial y subterránea	Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos Disposición de residuos líquidos sin tratamiento, especialmente domésticos Prácticas agropecuarias inadecuadas		
Alteración de la dinámica fluvial	Actividades extractivas de material de arrastre Actividad agrícola		

INSTRUMENTO DE REGIONALIZACIÓN

Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

Impacto acumulativo	Tensores	Receptor de impacto	VEC
Altos niveles de concentración de partículas y gases en cortos periodos de tiempo	Actividades de pequeña, mediana y gran minería Actividades de otros sectores económicos Emisiones de centros poblados	Baja Guajira, municipios Albania, Hatonuevo, Barrancas, Fonseca, Distracción, El Molino y Villanueva: Asentamientos humanos Cuerpos de agua Vegetación	Calidad del Aire Zonas Mineras
Alteración de hábitat naturales	Conflicto de uso del suelo por sobreutilización. Exploración de hidrocarburos. Actividades mineras legales existentes y proyectadas. Líneas de transmisión de energía eléctrica (y servidumbres). Proyectos de energía alternativa. Contaminación del agua por vertimientos domésticos e industriales.	Bosques naturales, arbustales densos, pantanos y humedales localizados en la Sierra Nevada de Santa Marta, en la Serranía de Perijá y en el Valle del río Ranchería y Camarones. Áreas protegidas nacionales, regionales y privadas Lagos y lagunas costeras Bosque natural (abierto, denso o ripario) Arbustal denso Sitios de alimentación y descanso de aves (AICAS) Lagos y lagunas costeras Bosque natural (abierto, denso o ripario) Arbustal denso	Aves migratorias boreales
Mortalidad de fauna silvestre	Líneas de transmisión de energía eléctrica (y servidumbres). Proyectos energía alternativa existentes y proyectados. Línea férrea para el transporte de carbón. Vías primarias existentes y vías industriales asociadas a la construcción de los proyectos objeto de licenciamiento por la Corporación y la ANLA.	Comunidades biológicas relevantes Aves migratorias y residentes Murciélagos Otros grupos faunísticos Mamíferos terrestres Herpetofauna	
Afectación a las rutas de movilidad	Líneas de transmisión de energía eléctrica (y servidumbres). Proyectos energía alternativa existentes y proyectados. Línea férrea para el transporte de carbón. Vías primarias existentes y vías industriales asociadas a la construcción de los proyectos objeto de licenciamiento por la Corporación y la ANLA.	Comunidades biológicas relevantes Aves migratorias y residentes Murciélagos Otros grupos faunísticos Mamíferos terrestres Herpetofauna	

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Impacto acumulativo	Tensores	Receptor de impacto	VEC
Alteración de la cobertura de pastos marinos.	Vertimientos. Desarrollo de infraestructura costera (dragado de mantenimiento y operación portuaria, etc.). Tránsito de lanchas y arrastre de anclas. Artes de pesca nocivas (pesca de arrastre).	Ecosistemas marino-costeros (praderas de pastos marinos).	Cobertura de pastos marinos.
Cambio y Eventos climáticos extremos (mar de leva, huracán, eventos de surgencia).	Aumento de la temperatura superficial del mar. Pérdida del hábitat de pastos marinos. Mortandad de pastos marinos. Reducción de la cobertura de pastos marinos. Cambio en la línea de costa.	Degradación de la diversidad genética de los pastos marinos y de su capacidad como sumideros de carbono. Pérdida de conectividad con otras áreas de pastos marinos y con otros ecosistemas como manglares y/o arrecifes de coral. Pérdida del hábitat para otras especies asociadas. Disminución del recurso hidrobiológico. Disminución del recurso pesquero. Disminución de la protección costera frente a la erosión. Afectación a las estructuras de los asentamientos humanos costeros. Sensibilidad del ecosistema al cambio climático según el estado de salud y su potencial de restauración.	Cobertura de los patos marinos y dinámica de las variables oceanográficas y climáticas.

Fuente: ANLA, 2020

VEC 1: Abastecimiento hídrico superficial y subterráneo en áreas con media y alta sensibilidad hídrica

Abastecimiento Hídrico Alta Guajira

Teniendo en cuenta el desarrollo prospectivo del sector energético (numeral 6.1.5), en el que se prevé la instalación de al menos cinco parques eólicos adicionales a los tres proyectos licenciados (Figura 136) (Expedientes LAV0007-00-2018, LAV0056-00-2018 y LAV0029-00-2019) y los dos que se encuentran en evaluación por parte de esta Autoridad Ambiental, se evidencia que estos se ubican en el municipio de Uribia en la Alta Guajira,

específicamente entre las subzonas de “Directos Caribe Arroyo Shanmahana” y “Río Carraipía-Paraguachón, Directos al Golfo Maracaibo”.

Figura 136. Proyecto de Generación de Energía Eólica Alpha



Fuente: ANLA, 2018

Es necesario mencionar que los POA de generación de energía no convencionales no producen impactos directos significativos en el recurso hídrico, sin embargo, de acuerdo con la revisión en la literatura y teniendo en cuenta la prospectiva del sector se podrían manifestar impactos acumulativos en el recurso hídrico superficial debido a que estos POA demandarán agua para sus actividades constructivas y durante la operación se requerirán mínimas cantidades para el lavado de equipos y control de material particulado en las vías de acceso; de igual manera, deberán disponer aguas residuales domésticas y no domésticas. Sin embargo, de acuerdo con el análisis realizado en el numeral 6.2.2 las subzonas identificadas no cuentan con corrientes hídricas superficiales de carácter permanente que provean el recurso o que sean asimiladoras de vertimientos, por lo que las Empresas deberán buscar otras fuentes en la región, lo que sumado a las condiciones de baja regulación hídrica y alta vulnerabilidad al desabastecimiento se podría comprometer la oferta de agua para consumo doméstico de las comunidades.

Por otra parte, de acuerdo con lo evidenciado en la literatura las actividades constructivas y la implantación de nuevas instalaciones como la infraestructura de operación, caminos de acceso y cimentaciones de los aerogeneradores podrían producir alteración en el patrón de drenaje superficial (Muñoz Martínez, 2012; Wind Hunter, 2017).

Adicionalmente, si bien la erosión del suelo es un proceso natural por el cual las partículas son movidas por el viento o el agua, durante la etapa de operación de los proyectos eólicos, el movimiento constante de las hélices aumentaría la dispersión de partículas sólidas que pueden migrar fuera de las áreas de operación hacia los cuerpos de agua locales, lo que se manifestaría en cambios de las características físicas del agua y su consecuente alteración a los ecosistemas acuáticos por la disminución de la capacidad fotosintética de la hidroflora, así como afectación a los usos actuales y prospectivos de la corriente, de igual manera pueden cambiar el curso de las aguas (Tetra Tech Inc & Gowling Lafleur Henderson LLP, n.d.).

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

A partir de los anteriores impactos identificados, se deberán formular medidas en los planes de manejo y control de monitoreo a la calidad del medio, de manera que se prevenga su manifestación en el territorio.

Abastecimiento Hídrico Media y Baja Guajira

Teniendo en cuenta la revisión realizada de la jurisprudencia de la Corte Constitucional, respecto a salvaguardar los derechos fundamentales de las comunidades al agua potable, la seguridad alimentaria y la salud ante la operación de los proyectos de explotación minera ubicados en el departamento de La Guajira, se identificaron oportunidades de mejora como la necesidad de generar un conocimiento integral, tanto en calidad como en cantidad, del recurso hídrico superficial y subterráneo, a través de la formulación e implementación de estrategias de monitoreo y seguimientos regionales ubicadas especialmente en la subzona del “Río Ranchería”. De esta manera se garantizará la sostenibilidad ambiental de los servicios ecosistémicos que proveen las cuencas hidrográficas y asegurará la disponibilidad, acceso y calidad del recurso para la demanda doméstica, principalmente, de las comunidades asentadas en las mismas.

En vista de lo anterior, para el manejo de los impactos de cambios en el curso de las aguas, en las características fisicoquímicas, hidrobiológicas y microbiológicas del agua, así como cambios en los caudales de los cuerpos de agua y su consecuente disminución de la oferta hídrica para diferentes usos, los cuales ya se manifiestan en el territorio y que son retomadas por la Corte Constitucional, las empresas accionadas deberán formular coordinadamente con la Autoridad Ambiental acciones sostenibles y perdurables, encaminadas a satisfacer las demandas actuales y prospectivas, especialmente el uso doméstico, de las comunidades asentadas en el área de influencia de los proyectos.

Por otro parte, el recurso hídrico constituye uno de los componentes ambientales de mayor relevancia en la zona de estudio; donde circunstancias naturales como los bajos niveles de precipitación y la aridez propia de la región, limitan la disponibilidad del recurso hídrico superficial, especialmente en la Alta Guajira. Adicionalmente se presentan altas tasas de evaporación y la intrusión salina, condiciones que han propiciado la concentración de sales disueltas en las aguas subterráneas, limitando el uso y aprovechamiento de dicho recurso.

Aun si en la Baja y Media Guajira la condición de aridez no es tan crítica como en la alta Guajira, se presentan conflictos por el acceso y disponibilidad al recurso hídrico subterráneo, ya que, en esta área, se concentran importantes proyectos agrícolas, agroindustriales y mineros, que demandan significativos requerimientos hídricos y es allí donde se concentra la mayor cantidad de captaciones de agua autorizadas tanto por la ANLA como por Corpoguajira.

Con respecto al uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas, la demanda está focalizada principalmente para el consumo humano, uso doméstico, uso agrícola y uso in-

dustrial, resaltando que, en algunas zonas de la región, se constituye como la única fuente de abastecimiento. No obstante, especialmente en la Alta y Media Guajira, las aguas subterráneas aprovechadas no tienen las mejores características de calidad por su alto contenido de sales disueltas, que se han concentrado de manera natural, limitando en gran medida su uso para consumo humano, doméstico o riego agrícola.

Cabe resaltar que, los análisis de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación regionales, muestran condiciones de alta vulnerabilidad en gran parte del territorio, lo que implica que se deben efectuar acciones que permitan administrar los acuíferos y las aguas subterráneas dulces del área, constituidos principalmente por los depósitos aluviales de las principales corrientes, como la zona de recarga de la formación Monguí y las calizas del Cretácico en la Serranía del Perijá; es por esto que es importante que la autoridad ambiental regional establezca las acciones necesarias para la definición de zonas de protección en áreas de recarga de acuíferos u otras medidas de manejo ambiental, que garanticen la protección de ese recurso.

Así mismo, frente a las actividades que se han desarrollado en el área y que tienen el potencial de afectar las aguas subterráneas, se ha identificado que el manejo de las aguas residuales domésticas, los residuos sólidos, los combustibles, la aplicación de agroquímicos en el suelo y la actividad minera, constituyen fuentes potenciales de afectación por alteración de la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo y de las corrientes superficiales.

Con base en lo anterior y en el marco de la sentencia T-320 del 2017, Corpoguajira ha recurrido al desarrollo e implementación de herramientas de planificación y manejo del recurso hídrico subterráneo tales como los planes de manejo de acuíferos los cuales buscan por un lado hacer una distribución equitativa del recurso que permita satisfacer las necesidades hídricas de todos los usuarios presentes en la cuenca, sin afectar la sostenibilidad e integridad ambiental de las mismas.

En las cuencas del río Tapias y Ranchería, se encuentran POMCAS adoptados, que definen claramente las líneas de desarrollo del territorio, con el fin de salvaguardar los recursos naturales y en especial el recurso hídrico. De estas herramientas, se destaca la presencia de líneas de acción orientadas al fortalecimiento y optimización de los sectores agropecuarios. De igual manera, se resalta la importancia del conocimiento de la dinámica hídrica e hidrogeológica en la región, para el seguimiento y control del uso y aprovechamiento del recurso y para la definición de acciones y estrategias de manejo del recurso hídrico, orientadas a un uso sostenible y a una protección y conservación de este; todo este proceso consolidado en sistemas y redes de monitoreo para la captura de datos e información oportuna, pertinente y veraz.

También es importante resaltar que en la Baja Guajira, se encuentra el proyecto el Cerrejón, el cual tiene el potencial de afectar el recurso hídrico, sobre todo las aguas subterráneas, principalmente por el bombeo directo o por la modificación de los gradientes hidráulicos con la apertura de los tajos; por lo anterior, el proyecto ha implementado medidas de

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

manejo ambiental para evitar y/o controlar el descenso de los niveles piezométricos con la instalación de barreras de baja permeabilidad entre los tajos y los acuíferos aluviales de agua dulce presentes en el área de influencia.

Adicionalmente, en el análisis realizado en el Reporte ZH Región Caribe-Guajira 2017, se evidenciaron presiones sobre las fuentes hídricas de la SZH Río Ranchería, relacionadas con el uso y aprovechamiento, calidad del agua y aporte de sedimentos y erosión en el lecho del río.

Es así como, basados en éstos hallazgos, parte de las recomendaciones de este reporte fueron orientadas como medidas para dar respuesta a las sentencias T-614 de 2019 y T-302 de 2017 (Figura 137), en torno a estas cuencas, las cuales se mencionan a continuación (Tabla 41 y Tabla 42):

Tabla 41. Sentencia T-614 de 2019

SENTENCIA T-614 de 2019		
SOLICITUD	Integrantes del Resguardo Indígena Wayúu Provincial, ubicado en el municipio de Barrancas, La Guajira. Solicitan la protección urgente de los derechos fundamentales a la vida, a la integridad personal, a la salud, al ambiente sano y a la intimidad de los habitantes de su comunidad, debido a que tales garantías se encontrarían en grave peligro ante la cercanía del resguardo con la explotación minera adelantada por la empresa Carbones del Cerrejón Limited.	
REQUERIMIENTOS A ANLA RHS	PROPUESTA ANLA	AVANCES
SEXTO. MADS, ANLA y CORPOGUAJIRA, deberán implementar un sistema independiente de medición de la calidad del agua en el Resguardo Indígena Provincial en las fuentes hídricas que lo abastecen.	<p>Como respuesta a los requerimientos exigidos en la sentencia, ANLA presentó la siguiente propuesta:</p> <p>Realizar actualización periódica de la información de la línea base regional, mediante la elaboración de un documento de actualización del capítulo de calidad hídrica y calidad de aire del Reporte de Alertas de la zona hidrográfica Caribe-Guajira y vincular sus actualizaciones completas periódicamente.</p> <p>Estructurar una red de monitoreo regional implementada mediante dos campañas de monitoreo anuales en los meses de menor y mayor disponibilidad hídrica de cada año. Las variables de observación permiten análisis relacionados con balance hídrico, metas de carga contaminante, preservación de la calidad del recurso, conservación de ciclos biológicos y normal desarrollo de las especies, entre otros.</p> <p>Diseño del centro de monitoreo SIPTA/ANLA. Dadas las condiciones de estrés hídrico de la región, el modelo acoplado del recurso hídrico de La Guajira permitirá establecer cuáles son las variables que presentan oscilaciones más significativas en los diferentes escenarios de disponibilidad hídrica del año e incluirlas en el monitoreo automatizado.</p> <p>Para validación y calibración de datos del monitoreo de calidad hídrica de la Sentencia T-614 de 2019, se propone que como mínimo a partir de estas dos vigencias se realice convenio interadministrativo para el monitoreo de la red perteneciente a la estrategia de monitoreo del río Ranchería, incluyendo el punto de captación de la comunidad Provincial.</p>	<p>El presente documento corresponde a la primera actualización del Reporte de Alertas ZH Caribe-Guajira.</p> <p>La red de monitoreo fue formulada y se encuentra actualmente en revisión de conceptos técnicos.</p> <p>Se creó el centro de monitoreo, se está a la espera de la recepción de monitoreos hidrológicos para iniciar con la fase de modelación en la cuenca del Río Ranchería.</p> <p>Se estableció convenio con el IDEAM..</p>

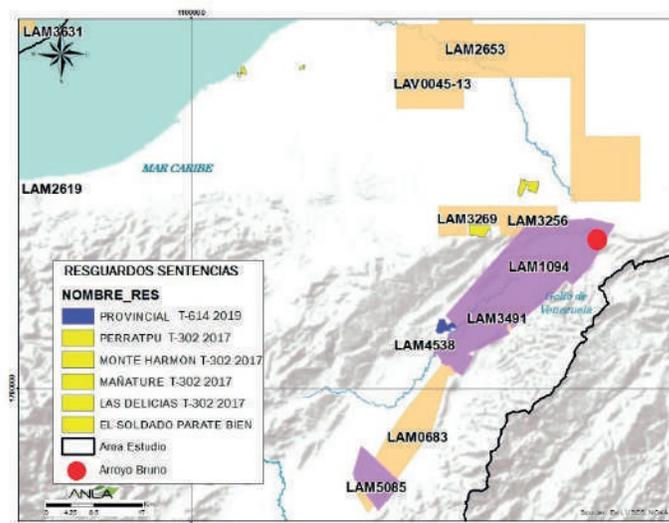
Fuente: ANLA, 2020

Tabla 42. Sentencia T-302 de 2017

SENTENCIA T-302 de 2017		
SOLICITUD	Acción de tutela para proteger los derechos fundamentales a la salud, al agua y a la alimentación de los niños y niñas del pueblo Wayúu del departamento de la Guajira, municipios Riohacha, Manaure, Maicao y Uribia	
REQUERIMIENTOS	PROPUESTA ANLA	AVANCES
Objetivo constitucional: Aumentar la disponibilidad, accesibilidad y calidad del agua.	<p>Como respuesta a los requerimientos exigidos en la sentencia, ANLA presentó la siguiente propuesta para el Río Ranchería en los municipios de Riohacha, Manaure, Maicao y Uribia:</p> <p>Nuevos requerimientos vía seguimiento ambiental sobre la captura de datos relacionada con variables de oferta y calidad del recurso hídrico para el proceso de Evaluación de Impactos Acumulativos de los proyectos objeto de licenciamiento ambiental en la cuenca del río Ranchería.</p> <p>Tablero de control del estado del recurso hídrico en La Guajira para realización de alertas oportunas, con el apoyo de las entidades estatales competentes.</p> <p>Modelo hidrológico integrado de agua superficial y subterránea en La Guajira.</p>	Se formuló una red de monitoreo para el Río Ranchería, actualmente se encuentra en aprobación.

Fuente: ANLA, 2020

Figura 137. Localización espacial de Resguardos Indígenas Sentencias T-302 y T-614 vs proyectos ANLA



Fuente: ANLA, 2020

Incidencia del cambio climático en el abastecimiento hídrico

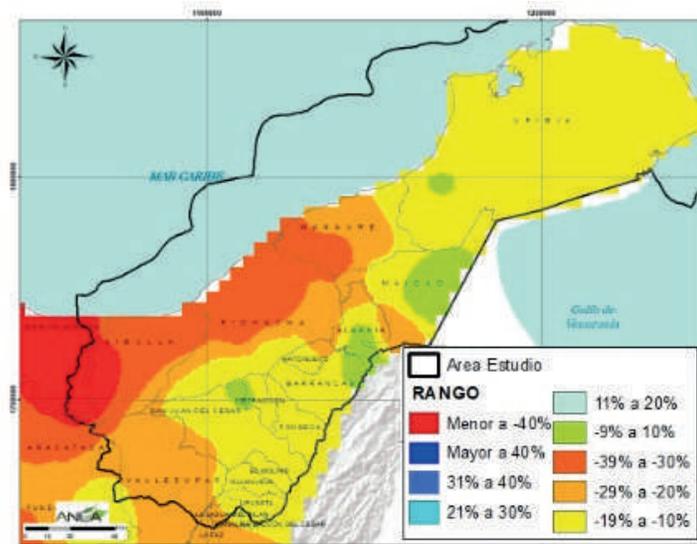
La precipitación se considera como el principal ingreso de agua al sistema natural de una cuenca y es fundamental, no solo para apoyar las predicciones climáticas en un territorio, el desarrollo de sus actividades productivas y el abastecimiento poblacional, sino tam-

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

bién para lograr una planificación estratégica para el uso y control del recurso hídrico en zonas determinadas.

Como se puede evidenciar en la Figura 138, el cambio en la precipitación para el año 2040 en el área de estudio, respecto a un escenario de referencia del periodo 1976-2005 indica que, la precipitación tendrá una disminución de 14,5%, especialmente para el área sur-occidente de La Guajira, situación que representa una afectación mayor para los municipios de Dibulla, Riohacha, Manaure y Santa Marta (departamento del Magdalena), los cuales a excepción de Manaure, tienen como fuente de abastecimiento principal el recurso hídrico superficial.

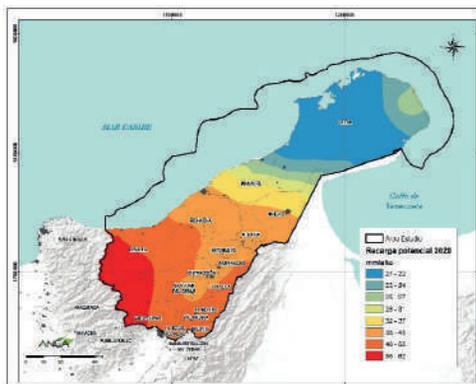
Figura 138. Cambio en la precipitación 2011-2040 basado en un escenario de referencia del 1976-2005



Fuente. Adaptado de IDEAM

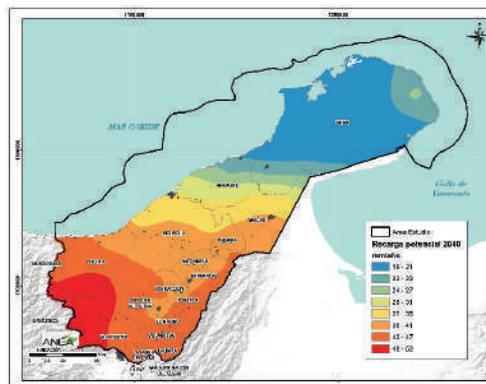
En cuanto al tema hidrogeológico considerando los escenarios de cambio climático propuestos por el IDEAM (IDEAM et al., 2015), se realizó un análisis conceptual de las estimaciones de la recarga potencial basado en datos hidroclimáticos para el escenario 2040 (Figura 140). Para evaluar la recarga en el escenario actual (Figura 139) se tomaron datos actualizados de precipitación del IDEAM y se realizó el cálculo basado en la ecuación empírica de Cheetuvedi (Shina y Sharma, 1988. Citado en la Guía Metodológica para la Formulación de PMAA del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Figura 139. Recarga potencial actual



Fuente: ANLA, 2020

Figura 140. Recarga potencial 2040



Fuente: ANLA, 2020

Ahora bien, a partir de los cálculos realizados se concluye que, bajo el escenario de cambio climático para el año 2040, la recarga potencial de los acuíferos tendrá una disminución generalizada de un 15%, especialmente en la parte sur-oriente del área de estudio, donde justamente están localizados los municipios de Fonseca, Barrancas, Hatonuevo y Albania que presentan una mayor demanda del recurso hídrico subterráneo. En la zona norte la disminución de la recarga se estima de aproximadamente un 8 %.

Igualmente se presentan los valores más bajos de recarga potencial en la zona norte del área de estudio en el municipio de Uribe donde, por condiciones naturales el agua subterránea presenta una salinidad alta.

Por otro lado, cabe mencionar que los aumentos y disminuciones en la recarga potencial están asociados a datos de precipitación para dicho escenario.

VEC 2: Calidad del Aire Zonas Mineras

Respecto al recurso aire, es necesario tener en cuenta que el aire no es un medio que presente por sí mismo acumulación de contaminantes sobre áreas pequeñas por largos periodos de tiempo. Esto obedece a que las emisiones una vez descargadas a la atmósfera no permanecen sobre la fuente de emisión, sino que son dispersadas horizontal y verticalmente en la tropósfera por acción del viento. Por lo tanto, se presenta un constante recambio del aire asociado a la dinámica de vientos global, en donde en esta zona de la Baja Guajira está influenciada por vientos alisios del noreste. En consecuencia, si se suspende la operación de todas las fuentes de emisión de una zona, los niveles de calidad del aire disminuirían drásticamente en un lapso de días o a más tardar semanas y, por lo tanto, no se presentan impactos acumulativos de concentraciones en el aire por largos periodos de tiempo, (ANLA, 2018).

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

La presencia de altos niveles de concentración de partículas y gases en cortos periodos de tiempo por influencia de varias fuentes de emisión como las que se presentan en el área minera de gran escala del Cerrejón y la planteada prospectiva minera actual del departamento alrededor de esta área puede tener efectos adversos en la salud y por lo tanto este es el enfoque para análisis de impacto acumulativo ambiental del recurso aire.

Los proyectos de minería de gran escala con sus actividades de extracción, beneficio y transporte de carbón mineral requieren un monitoreo constante de la calidad del aire, razón por la cual tanto la Autoridad Ambiental CORPOGUAJIRA y el proyecto Cerrejón cuentan con Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire (SVCA), sin embargo para identificar las fuentes de emisión asociadas a las redes de monitoreo de calidad de aire de los dos sistemas de vigilancia de La Guajira se hace necesario realizar un inventario de emisiones formal de la zona. Este inventario debe incluir todas las fuentes de emisión de los centros poblados del entorno de la mina, las actividades licenciadas de otros proyectos e incluir la prospectiva minera. Este inventario formal de emisiones será el insumo para los modelamientos de dispersión y de receptores de calidad de aire del proyecto Cerrejón y con esto la reestructuración de los sistemas de vigilancia de calidad de aire que permitan la validación de los modelos e incrementar la certeza de estos para así realizar las acciones encaminadas para la adecuada gestión del componente atmosférico de la región.

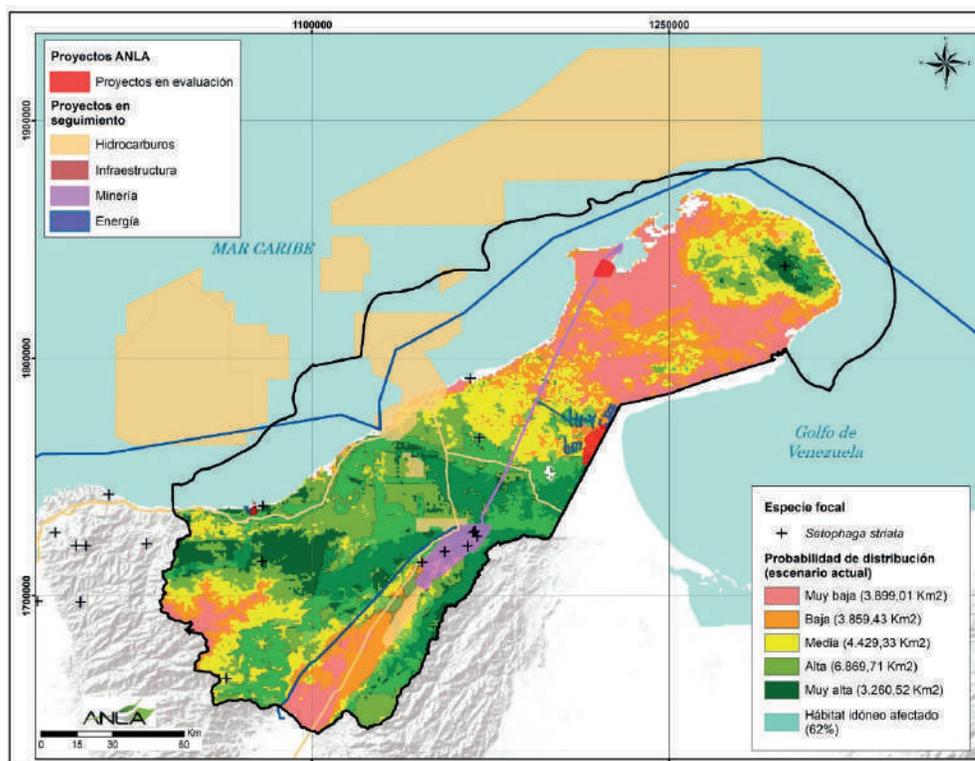
VEC 3: Aves migratorias boreales

Respecto a la influencia de los proyectos que son objeto de licenciamiento por parte de la Autoridad (Figura 141), se resaltan los gasoductos y la vía férrea del proyecto “Explotación carbonífera de Cerrejón” (LAM1094) que cruzan las zonas con probabilidad de distribución alta y muy alta en el valle del río Ranchería; también la línea de transmisión a 220 KV Valledupar-Cuestecita (LAM0758) que bordea las estribaciones de la SNSM en los municipios de Fonseca, Distracción, Barrancas y Hato Nuevo; y los proyectos eólicos en seguimiento y evaluación localizados en los municipios de Maicao y Uribia.

Según (González Rivera et al., 2014), los sitios de alta concentración de individuos de aves y murciélagos (zonas de paso de especies migratorias, descanso, alimentación, etc) en cercanías de Parques Eólicos y Líneas de Transmisión determinan el aumento de probabilidad de colisión y barotrauma¹¹.

11 (Servicio Agrícola y Ganadero, 2015) “El barotrauma se define como la rápida descompresión experimentada por los murciélagos, debido a los cambios de presión atmosférica que ocurren entre un lado y otro de los rotores. Estas diferencias de presión en el aire circundante, provoca que sus pulmones se dilaten súbitamente, rompiendo sus vasos sanguíneos”

Figura 141. Distribución potencial de la reinita rayada (*Setophaga striata*) en relación con los proyectos objeto de licenciamiento ambiental por parte de la Autoridad en la ZH Caribe – La Guajira



Fuente: ANLA, 2020. Se utilizó información de GBIF, WorldClim y Didan (2015)

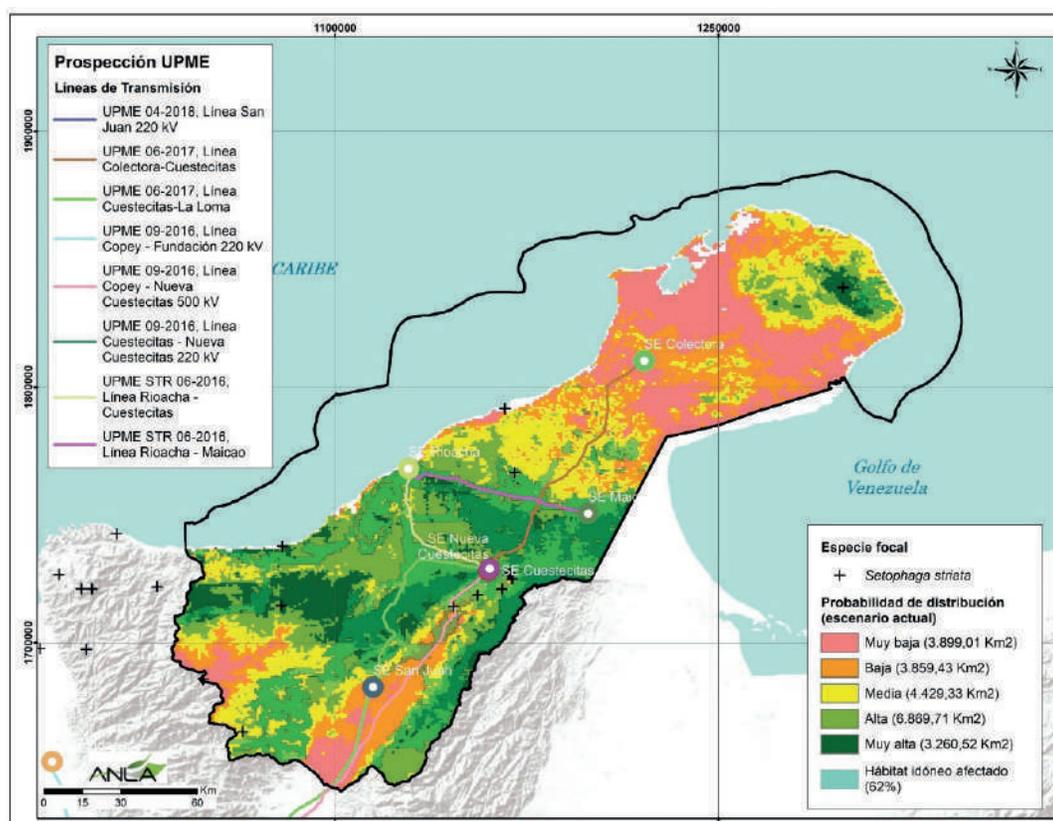
✓ Proyectos lineales

La infraestructura lineal, asociada al desarrollo de los proyectos objeto de licenciamiento, generan mortalidad de fauna silvestre, efectos barrera, invasión de especies exóticas, entre otros impactos asociados al ruido, las vibraciones, la contaminación del aire, el suelo y el agua (Barrientos et al., 2017). De acuerdo con Cerrejón (2019), la vía férrea se caracteriza por ser una línea de 150 Km desde la mina hasta Puerto Bolívar, sobre la cual transitan entre 7 a 9 trenes diarios, con 150 vagones en promedio. En el Informe de Sostenibilidad del 2019 el usuario reporta las quejas allegadas a la oficina encargada, la mayoría (77%) corresponden a atropellamiento de animales y se desconoce el impacto ocasionado sobre fauna silvestre. Aunque se ha evidenciado una mayor permeabilidad de las vías férreas para las aves paseriformes, en comparación a las vehiculares (Tremblay & St. Clair, 2009) es necesario comprender la relación entre el tráfico de los trenes carboníferos y las poblaciones de aves migratorias boreales, en especial si la distribución a causa del cambio climático se amplía hacia el norte sobre la línea férrea en un escenario al 2050. Así mismo, es necesario determinar las posibles afectaciones causadas por las redes viales de los proyectos eólicos sobre la fauna y asociadas al atropellamiento, el efecto barrera y la fragmentación.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

Por su parte, las líneas eléctricas conllevan varios impactos sobre la fauna silvestre, entre ellos la mortalidad de aves por colisionamiento y electrocución que, a su vez, generan efectos en cascada sobre las poblaciones, las rutas de vuelo y las rutas migratorias (Bernardino et al., 2019). Las aves migratorias boreales más vulnerables son las de mayor tamaño pertenecientes a las familias Pelecaniformes, Ciconiiformes y Anseriformes. De La Zerda & Rosselli (2003), registraron 199 especies de aves muertas por colisionamiento entre Bolívar y Atlántico, de las cuales el 31% eran de hábitats acuáticos y ocho migratorias boreales incluyendo la reinita rayada (*S. striata*). Todos los proyectos de prospección de la UPME (Figura 142) cruzan por zonas que tienen una probabilidad de distribución alta o muy alta para la especie focal de las aves migratorias boreales, por lo tanto, se considera pertinente diseñar las medidas de prevención y mitigación adecuadas a partir de una línea base que debe ser monitoreada para identificar las relaciones de causalidad entre las líneas eléctricas y los posibles impactos sobre el VEC.

Figura 142. Distribución potencial de la reinita rayada (*Setophaga striata*) en relación con los proyectos en prospección de la UPME en la ZH Caribe – La Guajira



Fuente: ANLA, 2020. Se utilizó información de GBIF, WorldClim y Didan (2015)

✓ **Proyectos eólicos**

La literatura científica ha identificado varios impactos relacionados con la construcción y operación de parques eólicos (Masden et al., 2009; Drewitt & Langston, 2006; Lima et al., 2013): 1) pérdida y alteración de hábitat, 2) afectación a la fauna por emisiones de ruido, 3) mortalidad de aves y murciélagos por colisionamiento y Barotrauma, 4) efecto barrera en las rutas migratorias. Los impactos sobre el hábitat y los ocasionados por el ruido ocurren en la fase de construcción, la mortalidad de fauna por colisionamiento y el efecto barrera en la etapa de operación (Lima et al., 2013). En este caso (Figura 143) hay dos proyectos que se encuentran localizados sobre zonas con una probabilidad de distribución alta para las aves migratorias boreales; por un lado, el Proyecto de Generación de Energía Eólica Beta (LAV0056-00-2018) que está en seguimiento; y el Parque Eólico Guajira II, en evaluación, incluye en el sur una porción de hábitat potencial sobre el Caño Apaaliwo'u y hacia el norte sobre los arroyos Kamionkimana y Wüimpeshi. Aunque el proyecto Parque Eólico “Casa Eléctrica”, en evaluación, no se cruza con la probabilidad de distribución de las aves migratorias boreales, si se localiza en el “Complejo de Humedales Costeros de La Guajira” donde se distribuye el flamenco rosado y más de 100 especies de aves acuáticas, en su mayoría (BirdLife International, 2020).

Sobre la mortalidad de aves, Saidur et al. (2011) y Wang et al. (2015) clasifican las turbinas eólicas en el último lugar de tensores que generan mortalidad de aves en Estados Unidos. Sin embargo, en Colombia el vacío de información no permite evidenciar la magnitud del impacto, especialmente en La Guajira donde se localizan varios proyectos de generación eólica para el “Plan de generación y expansión” por parte de la UPME (ver numeral 6.1.5) y, a su vez, otras actividades que generan la acumulación de impactos sobre el VEC. Es necesario destacar que la vulnerabilidad de las aves aumenta por la atracción hacia la luz de las construcciones asociadas a las turbinas (Saidur et al., 2011), lo que requerirá contemplar el diseño de medidas.

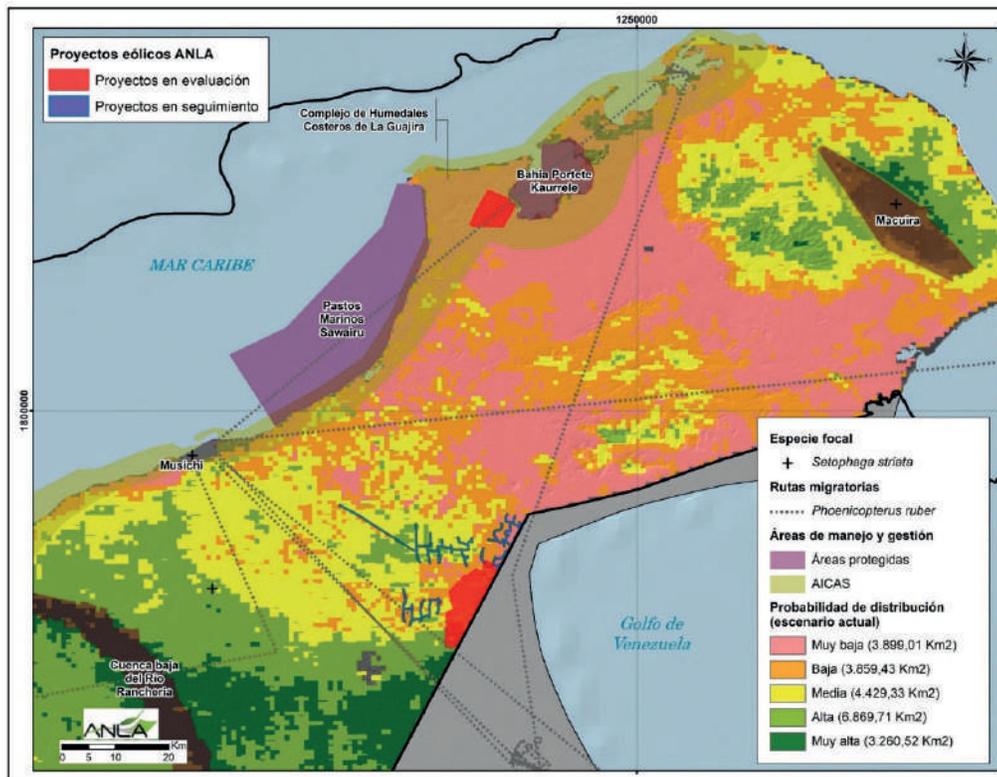
En cuanto al efecto barrera en las rutas migratorias, se ha evidenciado que algunas aves modifican sus rutas para evitar las turbinas eólicas, lo cual implica un mayor gasto energético y otros efectos asociados a la capacidad reproductiva de los individuos, especialmente si es necesario sortear varios proyectos eólicos a lo largo de sus rutas de vuelo (Drewitt & Langston, 2006; Masden et al., 2009; Villegas-Patraca et al., 2014). Al respecto, es importante resaltar que el Proyecto de Generación de Energía Eólica Alpha (LAV0007-00-2018), en seguimiento, se localiza sobre una ruta migratoria de flamenco rosado identificado por el Proyecto de Generación de Energía Eólica Beta (LAV0056-00-2018); lo mismo sucede con los dos proyectos en evaluación (Parque Eólico Guajira II y Parque Eólico “Casa Eléctrica”); y el Proyecto Estudio de Impacto Ambiental Parque Eólico Windpeshi (LAV0029-00-2019) se localiza a menos de 1,5 Km de una ruta que parte del norte de La Guajira y cruza el Golfo de Venezuela en sentido norte-sur.

Por último, la afectación por ruido es un campo que debe ser considerado al momento de planificar un proyecto eólico, sobre este impacto también existe un vacío de información

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

que no permite evaluar su magnitud. Por tanto, es necesario realizar monitoreos de huel-las acústicas que permitan establecer relaciones de causalidad entre las emisiones de ruido generadas por los proyectos eólicos y los posibles cambios, inicialmente comporta-mentales, sobre la fauna.

Figura 143. Distribución potencial de la reinita rayada (*Setophaga striata*) en relación con los proyectos objeto de licenciamiento ambiental por parte de la Autoridad en la ZH Caribe – La Guajira



Fuente: ANLA, 2020. Se utilizó información de GBIF, WorldClim y Didan (2015)

VEC 4: Pastos marinos

Dentro del licenciamiento ambiental de estas áreas de pastos marinos de La Guajira se registran impactos generados por las actividades operativas que presentan licencias ambientales de los sectores de energía e infraestructura. Las actividades de vertimientos al mar de aguas con elevadas temperaturas (entre 30° y 38° C) de la Termoeléctrica de la Guajira Gecelca (LAM1179), pueden tener impactos directos en los pastos generando cambios en los patrones estacionales y geográficos, y afectado su metabolismo y balance de carbono (Short & Neckles, 1999). Así mismo, puede generar procesos de eutrofización que tienen repercusión en la pérdida del hábitat de ecosistemas marinos (pastos marinos) por disminución de luz y Cambios en la disponibilidad de recursos y estresores.

Por otro lado, las actividades de dragado de mantenimiento y de las operaciones habituales de Puerto Brisa (LAM 2619), Puerto Bolívar (Expediente LAM1094), Puerto de Riohacha y el Puerto del campo Riohacha Chuchupa- Ballenas (Expediente LAM0724) tienen un impacto negativo sobre las praderas de pastos, ya que la resuspensión de sedimentos tiene incidencia en la disminución del área fotosintética disponible y dificulta la capacidad de anclaje de las especies, y las especies de menor tamaño son susceptibles a enterramiento y ahogamiento (Cabaço et al., 2008).

6.3 MANEJO DE LOS VECs

Con base en el análisis regional y la identificación del estado y factores de presión sobre los VEC seleccionados a continuación, se propone para la su gestión ambiental, recomendaciones a nivel interno de la ANLA dirigidas a la evaluación y seguimiento de POA, las cuales también aplican para ser tenidas en cuenta por parte de las Autoridades Ambientales Competentes con jurisdicción en el área de estudio.

6.3.1 Requerimientos Regionales en el marco del licenciamiento ambiental de la ANLA y autoridades ambientales competentes

Con base en el análisis regional y la identificación del estado y factores de presión sobre los VEC seleccionados, a continuación, se propone recomendaciones para el licenciamiento ambiental de la ANLA y también aplican para ser tenidas en cuenta por otras las Autoridades Ambientales Competentes con jurisdicción en el área de estudio.

Tabla 38. Requerimientos regionales en el marco del licenciamiento ambiental de la ANLA y Autoridades Ambientales Competentes

VEC	Situación evidenciada y recomendaciones
<p>VEC 1. Abastecimiento hídrico superficial y subterráneo en áreas con media y alta sensibilidad hídrica</p>	<p>Abastecimiento hídrico superficial</p> <p>Teniendo en cuenta las limitaciones para el abastecimiento del recurso hídrico en la zona de estudio, a continuación, se listan recomendaciones generales para los POA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para los POA que cuenten con un permiso de captación de agua, se recomienda la revisión continua y actualización quinquenal de los Programas de Uso y Ahorro Eficiente del Agua (PUEAA), el cual deberá contener explícitamente las metas anuales de reducción de la demanda y pérdidas, las campañas educativas, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, reúso y recirculación, de acuerdo con el artículo 2 de la Ley 373 de 1997. • Considerando la incidencia en la reducción de la precipitación en los escenarios de cambio climático analizados, las nuevas concesiones de agua superficial que soliciten los POA no deberán generar adicionalidad en el impacto de disponibilidad del recurso, sino por el contrario, deberá minimizarse los caudales captados y favorecer la implementación de prácticas de reúso en cumplimiento con las disposiciones de la Resolución 1207 de 2015.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

VEC	Situación evidenciada y recomendaciones
<p>VEC 1. Abastecimiento hídrico superficial y subterráneo en áreas con media y alta sensibilidad hídrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando los POA soliciten permisos de vertimientos a cuerpos de agua superficial, se recomienda revisar detenidamente los resultados de la modelación del escenario de caudales mínimos del cuerpo de agua receptor con el fin de identificar la menor capacidad de depuración y dilución, posteriormente, con estos resultados hacer un análisis comparativo con los objetivos de calidad establecidos por CORPOGUAJIRA, con el fin de asegurarse que con la adición de la carga contaminante no se limitarán los usos aguas abajo establecidos para el recurso, especialmente el doméstico. • Condicionar los permisos de vertimientos a las épocas del año de máxima asimilación de las fuentes receptoras donde se solicitan los permisos, lo anterior, para evitar el deterioro de la calidad de las fuentes superficiales y favorecer las prácticas de reúso listadas en la Resolución 1207 de 2015. • Sobre las fuentes hídricas objeto de solicitud de concesión o vertimientos se debe implementar un sistema de medición de caudales debidamente calibrado con frecuencia de medición diaria, con el fin de poder restringir ambas actividades cuando se registren los caudales mínimos de la fuente hídrica. <p>Para los POA de generación de energía no convencionales ya aprobados y los futuros que se evalúen ubicados en la zona de la Alta Guajira:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si bien la construcción e implantación de aerogeneradores no suponen afectación directa a los cauces naturales, se deberá asegurar que los mismos se ubicarán retirados de los cauces e instalados en las crestas o divisorias de aguas con el fin de minimizar la afectación al patrón de drenaje superficial. • Revisar no solamente las obras objeto de ocupación de cauce, sino toda la red de manejo de escorrentía superficial en el área del proyecto, con el fin de asegurarse que la modificación al régimen hidrológico será mínima, además de verificar que estos sistemas aseguren que el agua conducida no entrará en contacto con áreas del proyecto que sean potencialmente fuentes de contaminación. • Se deberá asegurar la formulación de un plan de control de erosión y manejo de escorrentía para las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> • Teniendo en cuenta la caracterización climatológica del proyecto, específicamente la rosa de vientos, se deberá realizar monitoreos periódicos a la calidad de agua en las corrientes superficiales ubicadas hacia la dirección predominante del viento, incluyendo los jagüeyes que, de acuerdo con la caracterización socioeconómica del proyecto, se identifique el uso doméstico de la comunidad. Se deberá hacer énfasis en el seguimiento a los parámetros de turbidez, color y sólidos suspendidos con el fin de prevenir afectaciones a la calidad del agua y su consecuente reducción de oxígeno disponible para la fotosíntesis en los ecosistemas acuáticos. • En caso de que los titulares de licencia ambiental incluyan en la solicitud la compra de agua con terceros, se deberá incluir en el capítulo de Demanda, Uso y Aprovechamiento de Recursos Naturales un análisis integral del área de proyecto para determinar si existen posibles impactos ambientales en los suministros de agua locales por los volúmenes demandados tanto en la etapa de construcción como en la operación. • Se deberá solicitar dentro del seguimiento ambiental una copia de la resolución de concesión de agua a la sociedad que la suministre donde se especifique claramente el caudal concesionado y el tipo de uso del agua autorizado. • La empresa titular de la licencia deberá presentar un análisis en los Informes de Cumplimiento Ambiental en el que se asegure que el caudal autorizado al tercero que suministra y el caudal comprado es suficiente de tal manera que se garantice el abastecimiento del proyecto y de las comunidades.

VEC	Situación evidenciada y recomendaciones
	<ul style="list-style-type: none"> En caso de que los titulares de licencia ambiental incluyan en la solicitud de licencia ambiental la disposición de aguas residuales con terceros autorizados y acreditados, deberá verificar a través de los registros entregados como soporte que el tratamiento y disposición de sus aguas residuales se realiza en sistemas de tratamiento que cuentan con la capacidad para cumplir con el vertido de los límites máximos de la Resolución 631 de 2015; así mismo, en caso de ser la fuente receptora una corriente superficial, la capacidad de asimilación deberá ser suficiente de manera que no afecte los usos prospectivos del recurso hídrico de acuerdo con el PORH. <p>Para el expediente LAM1094 en el marco de la Sentencia SU-698/17:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar un modelo hidrológico integral para la cuenca del Arroyo Bruno que contemple las interacciones entre el agua superficial y el agua subterránea, así como las modificaciones en cobertura vegetal producto de las actividades de revegetalización, en el que se evidencie el régimen hidrológico en el punto final del encausamiento, identificando caudales medios, mínimos y máximos. Incluir en la modelación el escenario de cambio climático proyectado a 2040 de acuerdo con las predicciones del IDEAM y concluir sobre la variación en el régimen hidrológico del arroyo. Presentar la oferta hídrica superficial teniendo en cuenta los ajustes al modelo hidrológico y la estimación del caudal ambiental del arroyo Bruno, a través metodologías que consideren el régimen hidrológico natural y los servicios ecosistémicos. Realizar el inventario de usos actuales en la cuenca, tanto superficiales como subterráneos y presentar en un mapa a escala 1:5.000 o más detallada la ubicación de estos con respecto al área de influencia del proyecto minero. Cuantificar los caudales actuales y, con base en los instrumentos de planificación como el EOT del Municipio de Albania y los POMCA y PORH del río Ranchería, cuantificar los usos prospectivos. <p>Requerimientos regionales en el marco del licenciamiento para el recurso hídrico subterráneo</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere hacer seguimiento permanente de la calidad del agua subterránea y monitoreo de los niveles freáticos, conforme a los términos señalados en los actos administrativos que otorgan cada concesión, especialmente en los proyectos que tienen permiso de uso y aprovechamiento otorgado y también en los proyectos susceptibles a generar contaminación de los acuíferos que tienen permisos de vertimiento en suelos. Se requiere hacer una revisión de los permisos de concesión en los proyectos, para así establecer condicionantes que permitan una regulación adecuada del recurso sin afectar su disponibilidad, especialmente en épocas de estiaje. De acuerdo al escenario generado para la estimación de la variación de la recarga potencial de los acuíferos debido a los efectos del cambio climático en el 2040, donde se evidencia una disminución generalizada en la recarga potencial, se requiere que vía seguimiento y evaluación, reforzar las medidas de adaptación al cambio climático, como también promover los procesos de restauración de ecosistemas dentro de los proyectos asociados a las zonas de mayor importancia hidrogeológica, incluyendo medidas de manejo dirigidas a la conservación de las zonas de recarga. Se requiere la formulación de una estrategia regional, de manera que los puntos de medición reflejen el análisis de impactos acumulativos de los permisos de concesión de agua subterránea y permisos de vertimiento en suelos. La estrategia debe contemplar los siguientes enunciados:

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

VEC	Situación evidenciada y recomendaciones
	<ul style="list-style-type: none"> Realizar los monitoreos a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis de los parámetros monitoreados, teniendo en cuenta los criterios de calidad del balance iónico comparado con la conductividad eléctrica. Estandarizar los parámetros, el tiempo y la frecuencia de monitoreo, con el propósito de facilitar el análisis integral de los resultados y generar una visión regional de la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo. Realizar una medición sistemática de los niveles estáticos y dinámicos de los pozos bajo concesión de aguas subterráneas, tanto en época seca como en época de lluvias (máximas y mínimas precipitaciones), con el fin de identificar posibles abatimientos de la superficie piezométrica de los acuíferos. Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA los reportes de laboratorio, las cadenas de custodia y el análisis de los resultados presentando un análisis de los parámetros de calidad de agua subterránea soportado en gráficos y tablas que permitan establecer los valores reportados frente a la norma legal vigente de acuerdo a su uso. Se requiere tener en cuenta para los proyectos de evaluación y seguimiento por parte de la ANLA los instrumentos de planificación del recurso hídrico subterráneo como también las líneas estratégicas de los POMCA de los ríos Carraipía, Tapias, Ranchería y Camarones-Tomarrazón para articularlas con los planes de manejo, al igual que los PMAA del río Ranchería y Maicao una vez sean acogidos.
<p>VEC 2. Calidad del Aire Zonas Mineras</p>	<p>Inventario de emisiones fugitivas GEI</p> <ul style="list-style-type: none"> En materia del seguimiento ambiental los proyectos licenciados por ANLA de los sectores de minería e hidrocarburos no presentan a la fecha obligaciones sobre la estimación de las emisiones fugitivas de los gases de efecto invernadero. Sin embargo, se hace necesario la cuantificación y reducción de estas emisiones para ser utilizadas como insumo para el inventario nacional y como contribución a la meta de Colombia frente al Acuerdo de París de reducir el 20% de las emisiones para el año 2030. El nivel de detalle de estos inventarios de emisiones para gran minería de carbón a cielo abierto debe incluir la combustión espontánea y vertederos para quema de carbón la cual no se estimó en el año 2012 debido a que no se dispone de información sobre la ocurrencia de combustión no controlada por actividades de explotación del carbón, (IDEAM et al., 2018). Estos inventarios de emisiones deben proporcionar información detallada de las emisiones de GEI, en cada una de las actividades de extracción, beneficio y transporte de carbón mineral, para las labores de precorte mediante voladura y arranque y cargue mecánico de mineral y estéril, en concordancia con las líneas estratégicas definidas por el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del sector Minas y Energía, adoptado mediante Resolución 40807 de 2018.

VEC	Situación evidenciada y recomendaciones
<p>VEC 3. Aves migratorias Boreales</p>	<p>Teniendo en cuenta la proyección del desarrollo energético en el departamento de La Guajira, se proponen las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con el fin de garantizar el posicionamiento más adecuado respecto a la reducción del riesgo de colisionamiento de proyectos energéticos, abordar desde una visión regional la evaluación de los Diagnósticos Ambientales de Alternativas (DAA), a partir de los siguientes factores: la existencia de cinco (5) áreas importantes para la conservación de las aves (AICA) en la región; el modelo de distribución potencial generado en este reporte de aves migratorias; y los proyectos de líneas de transmisión y eólicos existentes de competencia de la ANLA y CORPOGUAJIRA. • El área de influencia biótica de las solicitudes de licenciamiento debe estar determinada en función del área integral del parque eólico y no del área particular de cada aerogenerador, dado que el tamaño del parque va a determinar la magnitud de los impactos; los cuales se acumulan de acuerdo con la existencia de otros proyectos eólicos en el entorno. Adicionalmente, se deben contemplar las áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación, anidación y zonas de paso de las especies de aves y murciélagos, información que se debe reajustar según la caracterización de línea base. • Todos los proyectos energéticos deben realizar una caracterización espacial y temporal de las aves migratorias, incluyendo las boreales que se distribuyen en La Guajira y, adicionalmente, identificar los corredores de vuelos. • Los impactos identificados por los usuarios sobre la fauna están relacionados únicamente con el colisionamiento de las aves o murciélagos que no consiguen esquivar las aspas de los aerogeneradores en operación; dejando de lado, las posibles afectaciones ocasionadas por el ruido y las vibraciones debido a la turbulencia que generan los rotores, tales como el barotrauma en los murciélagos (Servicio Agrícola y Ganadero, 2015). Dado el alto grado de incertidumbre y los vacíos de información, se deben incluir como parte de los impactos bióticos de este tipo de proyectos las afectaciones de fauna silvestre relacionado con ruido y vibraciones. • En relación con las posibles afectaciones por el ruido sobre las aves migratorias boreales y su biodiversidad asociada, se recomienda incluir como parte de la caracterización en la línea base y de las actividades en el Plan de Seguimiento, el análisis de paisajes sonoros y el análisis espectral para el reconocimiento de huellas acústicas, con el fin de establecer las relaciones de causalidad entre las actividades desarrolladas por los proyectos y la firma bioacústica antes y después del proyecto. • El Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) cuenta con experiencia en estudios de paisaje sonoros como nueva herramienta para el manejo del territorio; aprovechando estos avances, se propone en el marco de un convenio interinstitucional, la capacitación de este tipo de análisis por parte del IAvH hacia los evaluadores del sector de energía y/o sectores donde se consideren las posibles afectaciones por el ruido sobre la fauna silvestre. • Revisar con el Grupo de Instrumentos la pertinencia de incluir el análisis de paisajes sonoros como parte de la actualización de los términos de referencia de los proyectos eólicos. • Las medidas de manejo para mitigar al colisionamiento de aves y murciélagos propuestas por los licenciatarios incluyen la utilización de Falco Robot, el aumento en velocidad de arranque y, la parada selectiva y temporal de aerogeneradores. La eficacia de estas medidas está determinada por las temporadas de migración (Servicio Agrícola y Ganadero, 2015), por lo cual es necesario especificar en las fichas de manejo el modo, tiempo y lugar de las medidas, a partir de los grupos de fauna caracterizados en la línea base del EIA. La medida debe contemplar una lógica de manejo adaptativo, es decir, conforme a los resultados de monitoreo se deberá ajustar el diseño de muestreo.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

VEC	Situación evidenciada y recomendaciones
	<ul style="list-style-type: none"> • En la etapa de operación de estos proyectos, los licenciarios deben registrar los individuos colisionados en la capa “punto de muestreo de fauna” del modelo de datos adoptado mediante resolución 2182 de 2016; esto como obligación mínima. • El Pintado de aspas de los aerogeneradores, es una medida de manejo NO recomendada para la mitigación de colisionamiento. según (Edkins, 2014) “El uso de pinturas UV, incluso aumentaría las colisiones en un 52%, en tanto que el uso de pinturas antireflectante sería solamente una medida dirigida a evitar al ojo humano la molestia de la visualización del reflejo de las aspas, sin tener mayor efecto en el ojo de las aves. Además, esta medida, debe contar con el respectivo permiso de la Aeronáutica Civil acorde con las normas de señalamiento e iluminación. • De acuerdo con la literatura científica, las luces utilizadas en la infraestructura asociada a los proyectos eólicos atraen las aves aumentando así su probabilidad de colisionamiento con los aerogeneradores; por tanto, es necesario analizar este aspecto e implementar las medidas de manejo necesarias para disminuir dicha probabilidad, en dado caso que se evidencia una relación de causalidad entre las dos variables. • Los proyectos deben incluir en la “evaluación de impactos” aquellos generados por la construcción de la red vial, en particular, el atropellamiento de fauna, el efecto barrera y la fragmentación. Así mismo, deberán plantear las medidas de manejo necesarias para prevenir o mitigar dichos impactos, teniendo claro el modo, tiempo y lugar. Las medidas de manejo deberán ir acompañadas de un monitoreo que permita verificar su efectividad. • Dado el alto grado de incertidumbre de las actividades desarrolladas por los proyectos eólicos sobre el componente faunístico y, dada la acumulación de varios proyectos en el ZH Caribe – Guajira, será necesario establecer planes de compensación ambiental por pérdida de biodiversidad. • Diseñar una estrategia de monitoreo para el medio biótico asociada a la evaluación de los posibles impactos ocasionados por los proyectos energéticos sobre las aves migratorias boreales y su biodiversidad asociada.
VEC 4. Pastos marinos	<ul style="list-style-type: none"> • Los proyectos cuya área de influencia está ubicada en áreas con presencia de praderas de pastos marinos y que generan impactos acumulativos (vertimientos y dragados de mantenimiento y profundización) sobre estos ecosistemas estratégicos y sus organismos asociados, deben generar y apoyar iniciativas de procesos de investigación y compensación dirigidos a incrementar su cobertura y a la protección de su fauna asociada, en especial los organismos que se encuentran amenazados como los flamencos rosados y las tortugas marinas.

6.3.2 Recomendaciones externas

De igual manera, se realizan recomendaciones a nivel externo para una gestión integral de la zona Caribe- Guajira bajo un enfoque de manejo adaptativo y colaborativo.

Tabla 43. Conclusiones externas para la gestión integral para el manejo de los VEC

VEC	Situación evidenciada y recomendaciones
<p>VEC 1. Abastecimiento hídrico superficial y subterráneo en áreas con media y alta sensibilidad hídrica</p>	<p>Abastecimiento hídrico superficial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es necesario generar una articulación entre las políticas de gestión del recurso hídrico con otros instrumentos a nivel municipal como los PGIRS (plan de gestión integral de residuos sólidos) y los PSMV (planes de saneamiento y manejo de vertimientos), con los cuales se puede reducir la contaminación de las fuentes hídricas. • Teniendo en cuenta el limitado conocimiento de la calidad de agua en las corrientes hídricas que no se encuentran dentro de las áreas de influencia de los POA, se recomienda la instalación de una red de monitoreo de calidad de agua con enfoque regional en la que, como mínimo, se monitoreen los parámetros que conforman el Índice de Riesgo de Calidad del Agua (IRCA), de acuerdo con los lineamientos del Resolución 2115 de 2007. • Para reducir las tomas fraudulentas de las redes de abastecimiento de acueducto, se deberán adelantar estudios de revisión del dimensionamiento de los sistemas de acueducto, teniendo en cuenta los aspectos técnicos del Título B – Sistemas de Acueducto del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS, de esta manera se podrán identificar las deficiencias y se propondrán acciones concretas para la repotenciación de la red, las cuales deberán asegurar la atención integral a todos los usuarios que se pretende abastecer. • Se recomienda identificar y proponer acciones concretas con base en la revisión de los criterios técnicos del Título E – Tratamiento de aguas residuales del RAS para reducir los vertimientos líquidos sin tratamiento y su aporte de carga orgánica, nutrientes y patógenos a las fuentes hídricas. En caso de ausencia de sistemas de tratamiento, se sugieren adelantar los diseños técnicos. • Con el fin de reducir los conflictos por disponibilidad del recurso hídrico, se deberá hacer un inventario y registro de todos los usuarios directos de las fuentes hídricas con el fin de conocer la demanda neta de todos los sectores socioeconómicos, especialmente el agropecuario. De igual manera, se deberá hacer el análisis prospectivo de usuarios con base en la variación de la dinámica poblacional y los usos del suelo con el fin de modificar, en caso de ser necesario, los instrumentos de reglamentación de corrientes o implementar este mecanismo para otras fuentes cuyo conflicto sea catalogado como alto. • Teniendo en cuenta que en las subzonas “Directos Caribe - Ay. Sharimahana Alta Guajira” y “Río Carraipia - Paraguachon, Directos al Golfo Maracaibo” ubicadas en el extremo norte del área de estudio se están desarrollando grandes proyectos energéticos, se deberá priorizar la formulación y adopción de los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas - POMCA con el fin de generar las líneas de acción estratégicas que permiten la adecuada planificación y aprovechamiento de los recursos naturales. • Generar conocimiento regional de la dinámica hídrica, haciendo énfasis en la influencia del cambio climático, a través de instrumentos como las Evaluaciones Regionales del Agua – ERA, de acuerdo con los Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del IDEAM (2013) con el fin de identificar el estado y tendencia del recurso hídrico tanto superficial como subterráneo, que permita la formulación de acciones que aseguren la sostenibilidad del recurso. • Priorizar las corrientes hídricas superficiales que son fuentes abastecedoras de acueductos para la definición de la ronda hídrica de acuerdo con los lineamientos de la guía anexa a la Resolución 957 del 31 de mayo de 2018, de esta manera, al asegurar los procesos ecológicos en estas coberturas, se mejoran los servicios ecosistémicos.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

VEC	Situación evidenciada y recomendaciones
<p>VEC 1. Abastecimiento hídrico superficial y subterráneo en áreas con media y alta sensibilidad hídrica</p>	<p>Abastecimiento hídrico superficial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es necesario generar una articulación entre las políticas de gestión del recurso hídrico con otros instrumentos a nivel municipal como los PGIRS (plan de gestión integral de residuos sólidos) y los PSMV (planes de saneamiento y manejo de vertimientos), con los cuales se puede reducir la contaminación de las fuentes hídricas. • Teniendo en cuenta el limitado conocimiento de la calidad de agua en las corrientes hídricas que no se encuentran dentro de las áreas de influencia de los POA, se recomienda la instalación de una red de monitoreo de calidad de agua con enfoque regional en la que, como mínimo, se monitoreen los parámetros que conforman el Índice de Riesgo de Calidad del Agua (IRCA), de acuerdo con los lineamientos del Resolución 2115 de 2007. • Para reducir las tomas fraudulentas de las redes de abastecimiento de acueducto, se deberán adelantar estudios de revisión del dimensionamiento de los sistemas de acueducto, teniendo en cuenta los aspectos técnicos del Título B – Sistemas de Acueducto del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS, de esta manera se podrán identificar las deficiencias y se propondrán acciones concretas para la repotenciación de la red, las cuales deberán asegurar la atención integral a todos los usuarios que se pretende abastecer. • Se recomienda identificar y proponer acciones concretas con base en la revisión de los criterios técnicos del Título E – Tratamiento de aguas residuales del RAS para reducir los vertimientos líquidos sin tratamiento y su aporte de carga orgánica, nutrientes y patógenos a las fuentes hídricas. En caso de ausencia de sistemas de tratamiento, se sugieren adelantar los diseños técnicos. • Con el fin de reducir los conflictos por disponibilidad del recurso hídrico, se deberá hacer un inventario y registro de todos los usuarios directos de las fuentes hídricas con el fin de conocer la demanda neta de todos los sectores socioeconómicos, especialmente el agropecuario. De igual manera, se deberá hacer el análisis prospectivo de usuarios con base en la variación de la dinámica poblacional y los usos del suelo con el fin de modificar, en caso de ser necesario, los instrumentos de reglamentación de corrientes o implementar este mecanismo para otras fuentes cuyo conflicto sea catalogado como alto. • Teniendo en cuenta que en las subzonas “Directos Caribe - Ay.Sharimahana Alta Guajira” y “Río Carraipia - Paraguachon, Directos al Golfo Maracaibo” ubicadas en el extremo norte del área de estudio se están desarrollando grandes proyectos energéticos, se deberá priorizar la formulación y adopción de los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas - POMCA con el fin de generar las líneas de acción estratégicas que permiten la adecuada planificación y aprovechamiento de los recursos naturales. • Generar conocimiento regional de la dinámica hídrica, haciendo énfasis en la influencia del cambio climático, a través de instrumentos como las Evaluaciones Regionales del Agua – ERA, de acuerdo con los Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del IDEAM (2013) con el fin de identificar el estado y tendencia del recurso hídrico tanto superficial como subterráneo, que permita la formulación de acciones que aseguren la sostenibilidad del recurso. • Priorizar las corrientes hídricas superficiales que son fuentes abastecedoras de acueductos para la definición de la ronda hídrica de acuerdo con los lineamientos de la guía anexa a la Resolución 957 del 31 de mayo de 2018, de esta manera, al asegurar los procesos ecológicos en estas coberturas, se mejoran los servicios ecosistémicos.

VEC	Situación evidenciada y recomendaciones
<p>VEC 1. Abastecimiento hídrico superficial y subterráneo en áreas con media y alta sensibilidad hídrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar a los usuarios de las fuentes hídricas la aplicación de medidas de manejo para optimizar el uso del recurso, así como difundir el contenido de la normatividad vigente para asegurar el cumplimiento de las disposiciones contempladas en la reglamentación de caudales y reglamentación de vertimientos. <p>Recurso hídrico subterráneo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda promover la instrumentación y la optimización en la captura de datos e información que permitan con mayor certeza conocer el estado y dinámica del recurso hídrico subterráneo, así como la definición de líneas de acción que permitan el manejo adecuado de los impactos acumulativos. • Los análisis de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación regionales, muestran condiciones de alta vulnerabilidad en gran parte del territorio, lo que implica que se deben efectuar acciones que permitan administrar los acuíferos y las aguas subterráneas dulces del área, constituidos principalmente por los depósitos aluviales de las principales corrientes, la zona de recarga de la formación Monguí y de las calizas del Cretácico en la Serranía del Perijá; por lo anterior, es importante que la autoridad ambiental regional establezca las acciones necesarias para la definición de zonas de protección en áreas de recarga de acuíferos u otras medidas de manejo ambiental, que garanticen la protección de ese recurso. • Se recomienda a las autoridades sectoriales y a los titulares mineros generar escenarios de participación, diálogo y concertación y de manera simultánea garantizar la implementación de las medidas de manejo ambiental establecidas en los instrumentos de control ambiental de los proyectos, esta última desarrollada en el marco del licenciamiento ambiental de competencia de ANLA. • Optimizar y actualizar los programas de prevención de la contaminación de los acuíferos someros por actividades domésticas o agrícolas, ya que se identificó coliformes totales en los acuíferos someros, así como mejorar o implementar sistemas de tratamiento con desinfección, sobre todo para las fuentes de agua subterránea destinadas al consumo humano. • Plantear programas y políticas orientadas a la mitigación del cambio climático, fomentando el desarrollo e implementación de mecanismos de producción que minimicen la emisión de gases de efecto invernadero en la región. • Estandarizar los parámetros, el tiempo y la frecuencia de monitoreo de las redes establecidas por las entidades ambientales, con el propósito de facilitar el análisis integral de los resultados y generar una visión regional de la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo. • Realizar la medición sistemática de los niveles estáticos y dinámicos de los pozos bajo concesión de aguas subterráneas, tanto en época seca como en época de lluvias (máximas y mínimas precipitaciones), con el fin de identificar posibles abatimientos de la superficie piezométrica de los acuíferos. • Realizar una actualización detallada del riesgo de contaminación y vulnerabilidad de los acuíferos, con el propósito de afinar las zonas prioritarias de protección ya establecidas.
<p>VEC 2. Calidad del Aire Zonas Mineras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda la realización por parte de CORPOGUAJIRA de un inventario de emisiones formal actualizado de las actividades que tienen lugar en el entorno del área de influencia del proyecto minero El Cerrejón, de otros de proyectos de diferentes sectores y de los centros poblados, para que se puede realizar la modelización y actualización de los SVCA, tanto de la autoridad ambiental como del proyecto minero. • El Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire – SVCA de CORPOGUAJIRA es importante garantizar la representatividad temporal del monitoreo, para evidenciar tanto las excedencias que podrían representar emergencia ambiental para tiempos de exposición de 24 horas como el límite de comparación con la norma anual el cual requiere que la representatividad sea igual o superior al 75%.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

VEC	Situación evidenciada y recomendaciones
VEC 3. Aves migratorias Boreales	<ul style="list-style-type: none"> Teniendo en cuenta que La Guajira hace parte de la ruta migratoria del Atlántico Noroeste y es un sitio importante para las aves migratorias boreales, se recomienda establecer una guía de buenas prácticas para los proyectos energéticos, por medio de la cual se diseñe y localicen las estructuras necesarias para el desarrollo de las actividad teniendo en cuenta variables de carácter ecológico, relacionadas con el modelo de distribución potencial generado en este reporte, la identificación de zonas de refugio/descanso y, las áreas de manejo y gestión que incluyen áreas protegidas y áreas de interés para la conservación de este grupo de especies -AICAS. En el marco de la mesa sectorial entre la ANLA y la UPME, determinar las variables ecológicas que deben ser incorporadas dentro de las guías de buenas prácticas y éstas, a su vez, dentro de los “Documentos de Análisis de áreas de estudio preliminar y Alertas tempranas de los Planes de Expansión de Referencia Generación y Transmisión”, para garantizar el posicionamiento más adecuado de estos proyectos. En el diseño de la instalación es necesario prever los posibles efectos negativos sobre las aves migratorias boreales y su biodiversidad asociada. Un buen análisis inicial de la localización de los proyectos garantizará un menor impacto ambiental, al ser una herramienta para la rápida toma de decisiones. En las áreas con alta o muy alta probabilidad de distribución para las aves migratorias boreales, localizadas bajo figuras de gestión como los Distritos Regionales de Manejo Integrado y las AICAS, promover los sistemas agroforestales que contengan especies frutales como ítem alimentario de mayor calidad para estas especies. Fomentar la investigación científica sobre las aves migratorias, incluidas las boreales que se distribuyen en La Guajira, de tal manera que se construya un inventario robusto de las especies que llegan al departamento y sus épocas de migración; también de los sitios que utilizan para cubrir sus diferentes necesidades biológicas; e identificar impactos puntuales sobre grupos funcionales que permitan dirigir de manera eficaz las medidas de manejo. Dichas investigaciones deben tener un enfoque adaptativo y participativo, en el cual se involucren todos los actores locales que tienen injerencia en la gestión del territorio; y los resultados deberán estar disponibles al público para su uso en la toma de decisiones.
VEC 4. Pastos marinos	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer los procesos de investigación científica y monitoreo sobre las praderas de pastos marinos y sus organismos asociados que se distribuyen en La Guajira. Estas actividades de investigación deben tener un orientación adaptativa y participativa, en el cual se involucren todos los actores locales que tienen injerencia en la gestión del territorio; y los resultados deberán estar disponibles al público para su uso en la toma de decisiones de las autoridades ambientales. Contemplar por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la construcción del manual de compensación para ecosistemas costeros y marinos, a partir de la información generada por el INVEMAR, instituto que realiza monitoreos anuales exhaustivos de dichos ecosistemas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Minería -ANM. (2020). *ANNA*. Sistema Integral de Gestión Minera: ANNA Minería (ANNA). <https://annamineria.anm.gov.co/sigm/externalLogin>
- Agencia Nacional de Minería -ANM. (2017). *Caracterización de la actividad minera departamental - La Guajira*. 2–3. https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/bullets_la_guajira_01-06-2017.pdf
- Albis-Salas, M., Gómez-Lopez, D., & Duque, G. (2010). Estructura de las praderas de *Thalassia testudinum* en un gradiente de profundidad en La Guajira, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 39, 381–395.
- Álvarez-León, L., Aguilera-Quiñones, J., Andrade-Amaya, C., & Nowak, P. (1995). Caracterización general de la zona de surgencia en La Guajira colombiana. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 19, 679–694.
- ANI. (2020). *Nuestros Proyectos*. Agencia Nacional de Infraestructura - ANI. <https://www.ani.gov.co/>
- ANLA. (2018). Reporte de Alertas Zona Hidrográfica Caribe – Guajira. In *Journal of Chemical Information and Modeling*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Arbeláez, F. (2018). *Descripción de los patrones de circulación oceánica en la zona cercana a la costa de la Guajira*. Universidad Nacional de Colombia.
- Areiza, A., Corzo, G., Castillo, S., Matallana, C. y C. A. C. A. (2019). Areas protegidas regionales y reservas privadas: las protagonistas de las últimas décadas. In *Biodiversidad 2018. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*.
- Asociadas, L. D. E. E., Actividad, L. A., Artesanal, P., & Comunidad, D. E. L. A. (n.d.). *Catálogo de especies asociadas a la actividad pesquera artesanal de la comunidad wayuu La Guajira, Caribe Colombiano*.
- Barrientos, R., Borda-de-Água, L., Brum, P., Beja, P., & Pereira, H. M. (2017). What's next? Railway ecology in the 21st century. In *Railway Ecology*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57496-7_19
- Bayly, N. J., Rosenberg, K. V., Gómez, C., & Hobson, K. A. (2019). Habitat choice shapes the spring stopover behaviour of a Nearctic-Neotropical migratory songbird. *Journal of Ornithology*, 160(2), 377–388. <https://doi.org/10.1007/s10336-019-01624-3>
- Bernardino, J., Bevanger, K., Barrientos, R., Dwyer, J. F., Marques, A. T., Martins, R. C., Shaw, J. M., Silva, J. P., & Moreira, F. (2019). *Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research* (Vol. 222, Issue March). <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.02.029>
- Birdlife International. (2018). *Setophaga striata*.
- BirdLife International. (2020). *Important Bird Areas factsheet: Complejo de Humedales Costeros de la Guajira*. <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/complejo-de-humedales-costeros-de-la-guajira-iba-colombia>
- Cabaço, S., Santos, R., & Duarte, C. M. (2008). The impact of sediment burial and erosion on seagrasses: a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 79(3), 354–366.
- Cámara de Comercio de la Guajira. (2017). *Informe Socioeconómico 2016 – Departamento de La Guajira*. 87. <http://www.camaraguajira.org/publicaciones/informes/informe-socio-economico-la-guajira-2016.pdf>
- CEPAL, & UC-IH Cantabria. (2015). *Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe*.
- Cerrejón. (2019). *Informe de Sostenibilidad Cerrejón, 2019*.
- Chasqui, L., Nieto, R., & Gil-Agudelo, D. (2013). AMBIENTES MARINOS DE LA PLATAFORMA SOMERA DE LA GUAJIRA, CARIBE COLOMBIANO. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 42(2), 401–412.
- Contraloría General de la República. (2018). *Procedimiento especializado de auditoria a la aplicación del principio de valoración de costos ambientales*. <https://www.contraloria.gov.co/guia-de-auditoria-en-el-marco-de-normas-isai/procedimiento-especializado-valoracion-de-costos-ambientales>
- Corpoguajira. (2014). Atlas Ambiental del Departamento de La Guajira. In *Igarss 2014*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Corporación Autónoma Regional de La Guajira. (2013a). *POMCA Carraipía*.
- Corporación Autónoma Regional de La Guajira. (2013b). *POMCA Ranchería*.

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

- DANE. (2019). Boletín Técnico Pobreza Multidimensional en Colombia Pobreza multidimensional en Colombia. *Dane*, 24. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/bt_pobreza_multidimensional_18.pdf
- De La Zerda, S., & Rosselli, L. (2003). Mitigation of collisions of birds with high-tension electric power lines by marking the ground wire. *Ornitología Colombiana*, 1, 42–62.
- DeLuca, W. V., Woodworth, B. K., Rimmer, C. C., Marra, P. P., Taylor, P. D., McFarland, K. P., Mackenzie, S. A., & Norris, D. R. (2015). Transoceanic migration by a 12 g songbird. *Biology Letters*, 11(4), 3–6. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2014.1045>
- Departamento de Planeación Nacional. (2014). *TRANSFORMACIÓN DEL CAMPO Definición de Categorías de Ruralidad Documento elaborado por Dirección de Desarrollo Rural Sostenible – DDRS Equipo de la Misión para la Transformación del Campo Bogotá D. C., diciembre de 2014*. 1–27.
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Pacto por Colombia, pacto por la equidad*.
- Devis-Morales, A., Montoya-Sánchez, R. A., Bernal, G., & Osorio, A. F. (2017). Assessment of extreme wind and waves in the Colombian Caribbean Sea for offshore applications. *Applied Ocean Research*, 69, 10–26. <https://doi.org/10.1016/j.apor.2017.09.012>
- Díaz, J. ., Barrios, L., & Gómez, D. (2003). *Las praderas de pastos marinos en Colombia. Estructura y distribución de un ecosistema estratégico*.
- Didan, K. (2015). *MOD13Q1 MODIS/Terra Vegetation Indices 16-Day L3 Global 250m SIN Grid V006 [Data set]*. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. <https://doi.org/10.5067/MODIS/MOD13Q1.006>
- DNP. (2017). *Medición del Desempeño Municipal, MDM*. 43. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo Territorial/MDM/Resultados_MDM_2017.pdf
- Drewitt, A. L., & Langston, R. H. W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148(SUPPL. 1), 29–42. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00516.x>
- FAO. (2017). *Modelación de las prioridades de conectividad para el Caribe 2030*. <https://www.sirapcaribe.org/estrategia-conexion-biocaribe/>
- Fick, S. E. (2017). *WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas*. <https://doi.org/10.1002/joc.5086>
- Franco, A. M., Devenish, C., Barrero, M. C., & Romero, M. H. (2009). Colombia. In *Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation*. (pp. 135–148). www.birdlife.org
- GBIF. (2020). *Setophaga striata occurrence*. <https://doi.org/10.15468/dl.r4e57y>
- Gobernación de La Guajira. (2016). *Plan de desarrollo de la pesca artesanal*. <http://guajira360.org/wp-content/uploads/2018/08/Plan-de-Pesca-de-La-Guajira.pdf>
- Gómez-López, D., Díaz, C., Galeano, E., Muñoz, L., Navas, R., Millán, S., Bolaños, J., & García, C. (2014). *Informe técnico Final Proyecto de Actualización cartográfica del atlas de pastos marinos de Colombia: Sectores Guajira, Punta San Bernardo y Chocó: Extensión y estado actual*. (p. 131).
- González Rivera, G., Ossa Gómez, G., Sánchez Reyes, L., & Silva Caballero, R. (2014). *Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos*.
- Guajira, C. de C. de la. (2017). *Informe Socioeconómico Sector Turismo del Departamento de la Guajira*. 42.
- Guajira, G. de La. (2013). *Vías de Comunicación La Guajira*. https://www.laguajira.gov.co/web/index.php?option=com_content&view=article&id=1182&Itemid=78
- IDEAM. (2008). *Índice de uso del agua – IUA*. 1–17.
- IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2014a). *Estudio Nacional del Agua*. IDEAM.
- IDEAM. (2014b). Hoja metodológica del indicador Índice de retención y regulación hídrica. *Estudio Nacional Del Agua. Sistema de Información Ambiental. Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM*, 96, 16.
- IDEAM. (2016). *indicador Índice de Vulnerabilidad Hídrica por desabastecimiento*. 96, 13.
- IDEAM. (2017). *Mapa Digital de Ecosistemas Continentales, Marinos y Costeros. Escala 1:100.000*.
- IDEAM. (2019). *Estudio del Agua 2018*. http://www.andi.com.co/Uploads/ENA_2018-comprimido.pdf

- IDEAM. (2020). *Subsistema de Información sobre Calidad del Aire - SISAIRES*. Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales. <http://sisaire.ideam.gov.co/ideam-sisaire-web/>
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLEERÍA. (2015). Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científica para los Tomadores de Decisione- Enfoque Nacional - Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. In *BMC Genetics* (Vol. 13, Issue 114). <https://doi.org/10.1186/1471-2156-13-58>
- IDEAM, & UNAL. (2018). *La variabilidad climática y el cambio climático en Colombia*. 28.
- IGAC. (2012). Estudio de los conflictos del uso del territorio colombiano. In *Convenio Marco de Cooperación Especial* (Vol. 16).
- IGAC. (2013). *Mapa Digital de Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso, República de Colombia, Escala 1:100.000*. <http://metadatos.igac.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/bd0c917d-6880-4c4e-a44d-ce2e44facf0b>
- IGAC. (2016). *Zonificación de la degradación de suelos por salinización para el área continental e insular de Colombia a escala 1:100.000*.
- Instituto de Hidrología, M. y E. A. (2019). *Estudio Nacional del Agua 2018*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- INVEMAR-IDEAM. (2017). *Elaboración del Análisis de Vulnerabilidad Marino Costera e Insular ante el Cambio Climático para el País*. 0000040357, 1–256.
- Lima, F., Ferreira, P., & Vieira, F. (2013). Strategic impact management of wind power projects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 277–290. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.04.010>
- MADS. (2012). *Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)*. MADS.
- Martínez, H. (Ministerio de M. y E. (2007). *Plan Energético Nacional 2006-2025, Contexto y Estrategias*. http://www.upme.gov.co/Docs/PLAN_ENERGETICO_NACIONAL_2007.pdf
- Martínez, J. C. (2010). *Propuesta metodológica para la estimación de la cota de inundación en la zona costera del Caribe colombiano*. Universidad Nacional de Colombia.
- Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., & Desholm, M. (2009). Barriers to movement: Impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science*, 66(4), 746–753. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp031>
- Maslov, N., Claramunt, C., Wang, T., & Tang, T. (2017). *Method to estimate the visual impact of an offshore wind farm*. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.05.053>
- MAVDT. (2010). Manual de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire. Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire. *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial*.
- Millenium Ecosystem Assessment. (2003). *Ecosystems and human well-being: A framework for assessment*. <https://millenniumassessment.org/en/Framework.html>
- MinAmbiente & ANLA. (2017). *Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos obras o actividades objeto de licencia ambiental*. http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/SIPTA/mushe_def_23_06_2017_respuesta_revison_yca.pdf
- Molares, R. (2004). Clasificación e identificación de las componentes de marea del Caribe Colombiano. *Boletín Científico - CIOH*, 22, 105–114.
- Montoya, R. D., Arias, A. O., Royero, J. C. O., & Ocampo-Torres, F. J. (2013). A wave parameters and directional spectrum analysis for extreme winds. *Ocean Engineering*, 67, 100–118. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2013.04.016>
- Muñoz Martínez, E. (2012). *Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico del Monte Olvedo* (Universidad Politécnica de Cartagena (ed.)). <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/3175/tfg30.pdf;jsessionid=37A6EC-9024BA40BD35E512154BCD4AF3?sequence=1>
- Organización Mundial de la Salud. (2012). Guías de la OMS para la calidad del agua potable. *Agua Saneamiento y Salud ASS*, 243–363. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/es/index.html
- Ortiz, J. C. (2009). Application of a wind parametric model and a spectral wave model to study maximum waves generated by hurricane Lenny, in the Colombian Caribbean coasts in 1999. *Boletín Científico CIOH*, 36(27), 29–36.
- Ortiz Royero, J. C. (2012). Exposure of the Colombian Caribbean coast, including San Andrés Island, to tropical storms

REPORTE ANÁLISIS REGIONAL: Actualización del Reporte de Alertas de Análisis Regional de la Zona Hidrográfica Caribe – Guajira

- and hurricanes, 1900-2010. *Natural Hazards*, **61**(2), 815–827. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-0069-1>
- Ortiz Royero, J. C., López Martínez, F., Díaz Estrada, E., & Bacca Arango, L. F. (2008). Estudio del Oleaje Generado por el Huracán Joan en la Costa Caribe Colombiana en 1988, Incluyendo a la Isla Andrés. *Revista Colombiana de Física*, **40**(2), 444–446.
 - Osorio, A. F., Montoya, R. D., Ortiz, J. C., & Peláez, D. (2016). Construction of synthetic ocean wave series along the Colombian Caribbean Coast: A wave climate analysis. *Applied Ocean Research*, **56**, 119–131. <https://doi.org/10.1016/j.apor.2016.01.004>
 - Osorio, Andrés Fernando, Mesa, J. C., Bernal, G. R., & Montoya, R. D. (2009). Reconstrucción de cuarenta años de datos de oleaje en el mar Caribe colombiano empleando el modelo WWIII™ y diferentes fuentes de datos. *Boletín Científico CIOH*, **56**(27), 37–56. <https://doi.org/10.26640/22159045.200>
 - Otero, L. J., Ortiz-Royero, J. C., Ruiz-Merchan, J. K., Higgins, A. E., & Henríquez, S. A. (2016). Storms or cold fronts: What is really responsible for the extreme waves regime in the Colombian Caribbean coastal region? *Natural Hazards and Earth System Sciences*, **16**(2), 391–401. <https://doi.org/10.5194/nhess-16-391-2016>
 - Pineda, C. P., Medina T., L. M., V., T. B., A., M. F., H., M. B., B., P. A. P., M., J. F. E., U., C. M., Z., L. P., García L., V., D., J. C. D., Posada M., J. A., Otalvaro, D. L., D., L. J. I., & Lanao R., S. (2013). *Plan De Manejo Ambiental De Acuífero-Pmaa- Cuenca Del Río Ranchería Informe Final Convenio Interadministrativo 143 De 2013 Grupo De Ingeniería Y Gestión Ambiental -Giga- Facultad De Ingeniería Universidad De Antioquia*. 208.
 - Posada, P., & Henao, W. (2008). *Diagnóstico de la erosión en la zona costera del Caribe colombiano*.
 - Presidencia de la República de Colombia. (2017). Decreto 893 de 2017. *Mayo*, 1–21. [http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO 893 DEL 28 DE MAYO DE 2017.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20893%20DEL%2028%20DE%20MAYO%20DE%202017.pdf)
 - Rabinowitz, A., & Zeller, K. A. (2010). A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar, *Panthera onca*. *Biological Conservation*, **143**(4), 939–945. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.01.002>
 - Resolución 2254 MADS. (2017). Resolución 2254 de 2017, de 01 de noviembre. *Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Diario Oficial N° 50415, 12 noviembre de 2017*.
 - Resolución 610 MAVDT. (2010). Resolución 610 de 2010, de 24 de marzo. *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Diario Oficial N° 47672, 06 abril de 2010*.
 - Resolución 627 MAVDT. (2006). Resolución 627 de 2006, de 06 de abril. *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Diario Oficial N° 46239, 12 abril de 2006*.
 - Ricaurte-Villota, C., Coca-Domínguez, M. E., Bejarano-Espinoza, M., Morales, D. F., Correa-Rojas, C., Briceño-Zuluage, F., Legarda, G. A., & Arteaga, M. E. (2018). Amenaza y Vulnerabilidad por Erosión Costera en Colombia. Enfoque regional para la gestión del riesgo. In *Serie de Publicaciones Espaciales de INVEMAR # 33*.
 - Rueda-Roa, D., & Müller-Karger, F. (2013). The southern Caribbean upwelling system: Sea surface temperature, wind forcing and chlorophyll concentration patterns. *Deep-Sea Research*, **78**, 102–114.
 - Ruiz-Ochoa, M., & Bernal, G. (2009). Seasonal and interannual wind variability into the NCEP / NCAR reanalysis data on the Colombian basin, Caribbean sea. *Avances En Recursos Hidráulicos*, **20**, 7–20.
 - Ruiz-Ochoa, Mauricio, & Bernal, G. (2009). Variabilidad de la cuenca Colombia (mar Caribe) asociada con El Niño-Oscilación del sur, vientos alisios y procesos locales. *Avances En Recursos Hidráulicos*, **20**, 102.
 - Ruiz Murcia, J. F., Serna Cuenca, J., & Zapata Lesmes, H. J. (2017). *Atlas de Viento de Colombia*.
 - Saidur, R., Rahim, N. A., Islam, M. R., & Solangi, K. H. (2011). Environmental impact of wind energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **15**(5), 2423–2430. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.02.024>
 - Servicio Geológico Colombiano. (2016). *Modelo hidrogeológico del departamento de la guajira*. 447.
 - Sharp, R., Tallis, H.T., Ricketts, T., Guerry, A.D., Wood, S.A., Chaplin-Kramer, R., Nelson, E., Ennaanay, D., Wolny, S., Olweiro, N., Vigerstol, K., Pennington, D., Mendoza, G., Aukema, J., Foster, J., Forrest, J., Cameron, D., Arkema, K., Lonsdorf, E., K, J. (2018). *INVEST 3.7.0.post17+ug.hbeb7e1912b14 User's Guide*.
 - Short, F. T., & Neckles, H. A. (1999). The effects of global climate change on seagrasses. *Aquatic Botany*, **19**(3), 730–739.
 - Sierra Ramirez, C. A. (2011). Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico. In *Universidad de Medellín* (Issue 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
 - Skenteris, K., Mirasgedis, S., & Tourkolias, C. (2019). Implementing hedonic pricing models for valuing the visual impact of wind farms in Greece. *Economic Analysis and Policy*, **64**, 248–258. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2019.09.004>

- SUPERSERVICIOS. (2016). *Evaluación Integral De Prestadores Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del Municipio de Dibulla SA ESP*.
- SUPERSERVICIOS. (2017a). *Evaluación Integral de Prestadores Aguas de Barrancas S.A. E.S.P. - EMBARRANCAS*.
- SUPERSERVICIOS. (2017b). *Evaluación Integral de Prestadores de Aguas de la Península S.A. E.S.P.*
- Tetra Tech Inc & Gowling Lafleur Henderson LLP. (n.d.). *An Introduction to Wind Energy Development in Canada*. <https://canwea.ca/pdf/canwea-sitingreport-e.pdf>
- Thomas, Y. F., Lerma, A. N., Durand, P., Posada, B., García Valencia, C., & Andrade Amaya, C. A. (2011). Altura significativa del oleaje en la Cuenca Colombiana del Caribe, datos de altimetría radar. *Boletín Científico CIOH*, 45(29), 27–45. <https://doi.org/10.26640/22159045.227>
- Torres-Parra, R. R. (2013). *Sea-level variability in the Caribbean sea over the last century*. University of Southampton.
- Torres Parra, R. R., Gómez López, J. C., & Afanador Franco, F. (2006). Variación del nivel medio del mar en el caribe colombiano. *Boletín Científico CIOH*, 72(24), 64–72. <https://doi.org/10.26640/22159045.150>
- Tremblay, M. A., & St. Clair, C. C. (2009). Factors affecting the permeability of transportation and riparian corridors to the movements of songbirds in an urban landscape. *Journal of Applied Ecology*, 46(6), 1314–1322. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01717.x>
- Tsoutsos, T., Tsochloraki, A., Tsiropoulos, M., & Serpetsidakis, M. (2008). Visual impact evaluation of a wind park in a Greek island. *Applied Energy*, 86, 546–553. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2008.08.013>
- UPME. (2019). *Plan de Expansión de Referencia - Transmision, 2019-2033*. Octubre. https://www.minenergia.gov.co/en/planes-de-expansion-generacion-transmision%0Ahttps://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24128710/Plan+GT+2019+-2033_SOLOTRANSMISION_vdef.pdf
- Van der Heide, T., van Nes, E., van Katwijk, M., Olff, H., & Smolders, A. (2011). Positive feedbacks in seagrass ecosystems – Evidence from large-scale empirical data. *Plos ONE*, 6(e16504).
- Van Tussenbroek, B. I. (2011). Dynamics of seagrasses and associated algae in coral reef lagoons. *Hidrobiológica*, 21(3), 293–310.
- Venter, O., Sanderson, E. W., Magrath, A., Allan, J. R., Beher, J., Jones, K. R., Possingham, H. P., Laurance, W. F., Wood, P., Fekete, B. M., Levy, M. A., & Watson, J. E. M. (2016). Global terrestrial Human Footprint maps for 1993 and 2009. *Scientific Data*, 3, 1–10. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.67>
- Villegas-Patracá, R., Cabrera-Cruz, S. A., & Herrera-Alsina, L. (2014). Soaring migratory birds avoid wind farm in the isthmus of Tehuantepec, Southern Mexico. *PLoS ONE*, 9(3), 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092462>
- Wang, S., Wang, S., & Smith, P. (2015). Ecological impacts of wind farms on birds: Questions, hypotheses, and research needs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 599–607. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.01.031>
- Wind Hunter. (2017). *Estudio de Impacto Ambiental Parque Eólico Mamut*. https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/tramite_informacion_publica/18/02/EIA PE MAMUT.pdf

Reporte Análisis Regional:
**Actualización del Reporte de
Alertas de Análisis Regional de la
Zona Hidrográfica Caribe – Guajira**



Diciembre 2020