

	Buena Práctica	Fecha:	29-10-2020
		Versión:	1
		Código:	CI-FO-08

Nombre o Lema de la iniciativa	<p>Incorporación de la perspectiva regional en el análisis de resultados de las estrategias de monitoreo implementadas en seguimiento.</p> <p>Resultado documental: Informes del estado de los recursos naturales en áreas de estrategias de monitoreo regional</p>
Datos de contacto	<p>Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales - Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo. David Fernando Fajardo Triana, dfajardo@anla.gov.co, 311 5341495, Líder técnico grupo de implementación regional/ Nataly Andrea García Gil, nagarcia@anla.gov.co, 3202059245, profesional especializado grado 19.</p>
Contexto	<p>Con el fin de analizar la potencial ocurrencia de impactos acumulativos en regiones donde se concentran proyectos de competencia de la ANLA, desde el año 2015 se evidenció por parte del entonces Grupo de Regionalización, la necesidad de unificar las condiciones de monitoreo de los recursos naturales objeto de demanda, uso, aprovechamiento o afectación por parte de los proyectos de competencia de ANLA, de conformidad con criterios de orden regional. A partir de ese momento, se inició la conceptualización de los criterios que debían ser unificados en los monitoreos asociados al uso de los recursos hídrico superficial, hídrico subterráneo y atmosférico, materializándose su formulación en 2018 y desarrollándose su implementación desde el año 2019 con la participación de los profesionales del grupo de regionalización en la evaluación y seguimiento de proyectos localizados en áreas donde se evidenció la necesidad de realizar un seguimiento específico a los impactos acumulativos en componentes de valor socioambiental. Al proceso de conceptualizar, imponer y analizar los datos de ese esquema de monitoreo se le denominó “Estrategias de Monitoreo Regional”.</p> <p>Desde 2019 hasta 2022, el ejercicio para los componentes mencionados se fundamentó en la aplicación de las fases 1, 2 y 3 de las estrategias de monitoreo las cuales fueron definidas así:</p> <p>Fase 1: Formulación de la red de monitoreo, en la cual se realiza la selección de los proyectos de mayor complejidad de la región y se definen condiciones de modo, tiempo y lugar para la implementación de los monitoreos.</p> <p>Fase 2: Implementación de las estrategias a través del acompañamiento de los profesionales del grupo de regionalización en la elaboración de conceptos técnicos de seguimiento y evaluación donde se validan las características del monitoreo definidas y se ajustan en función de las necesidades de seguimiento regional de acuerdo con las condiciones de modo, tiempo y lugar definidas en la fase anterior.</p> <p>Fase 3: Imposición de actos administrativos. Esta fase incluye la adopción de los requerimientos formulados con ajustes en las obligaciones de monitoreo. A partir de este punto, el Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo incorpora el análisis de los datos generados por los diferentes proyectos que conforman cada estrategia, cuya principal característica es una evaluación de orden regional en la</p>

verificación de las tendencias del medio, que permite obtener conclusiones espacial y temporalmente representativas.

En ese contexto y con la necesidad de recopilar y analizar toda la información que a la fecha estaba siendo generada por los proyectos a los cuales se les impusieron las obligaciones y de entender los patrones y tendencias que se estaban generando en los recursos naturales, en año 2023, se inició la implementación de la Fase 4 de las estrategias de monitoreo consolidándose y analizándose los resultados de las obligaciones impuestas y la elaboración de informes del estado de los recursos naturales.

Proyecto/Iniciativa

La implementación de la Fase 4 del esquema de estrategias de monitoreo ha permitido analizar la información estandarizada de los parámetros y frecuencias establecidos para el monitoreo regional de aspectos como cantidad y calidad de los recursos hídrico superficial e hídrico subterráneo, y de la calidad del aire.

A partir de ello, se inició el análisis de la información a nivel regional, permitiendo entender el comportamiento en la tendencia de los tres componentes para las regiones de la Zona Minera del Cesar (hídrico subterráneo, atmosférico), Valle Superior del Magdalena (hídrico subterráneo), Alto Vichada, Río Guarrojo y Río Muco (hídrico subterráneo), Alto San Jorge (atmosférico, hídrico superficial), Guajira (atmosférico), Tillavá (hídrico superficial) y Cusiana (hídrico superficial).

En las estrategias analizadas se ha incorporado en 2023, el análisis conjunto en Fase 4 de 47 proyectos, en 7 regiones de los 164 proyectos que cuentan con obligaciones de monitoreo regional y que tienen formulación de estrategia en avance entre fases 1, 2 y 3.

La distribución de proyectos analizados a la fecha en Fase IV, se presenta en la siguiente tabla.

Región/ Componente	Hídrico superficial	Hídrico subterráneo	Atmosférico
Alto San Jorge	2	NA	2
Cusiana	1	NA	NA
Medio Magdalena	1	5	NA
Tillavá	5	NA	NA
Zona Minera del Cesar	7	7	6
Alto Vichada, Río Guarrojo y Río Muco	NA	7	NA
Guajira/ Ranchería	En análisis (2)	NA	4
Bahía de Cartagena y Canal del Dique	En análisis (5)	NA	NA
Yopal- Tauramena	NA	En análisis (8)	NA
Zona Norte Departamento del Meta	NA	En análisis (6)	NA
Corredor Portuario Ciénaga- Santa Marta	NA	NA	En análisis (6)
Totales de proyectos ya analizados	16	19	12

El mayor logro de esta práctica es identificar la ocurrencia o no de impactos acumulativos y su potencial magnitud, mediante el análisis espacio- temporal de los resultados de monitoreo, el cual permite asociar los efectos ocasionados sobre el recurso por las actividades socioeconómicas desarrolladas en regiones con

mayor acumulación de proyectos competencia de ANLA y de esta manera incorporar las medidas y recomendaciones para las subdirecciones de evaluación y seguimiento y fortalecer los Reportes de Alertas.

Igualmente, este tipo de análisis contribuye a las líneas estratégicas 3 y 4 de la Entidad, de tal manera que permiten la gestión del conocimiento y el acceso de la información para proveer de mayores elementos de análisis para la toma de decisiones oportuna siendo un paso adelante, en la gestión innovadora y en el análisis de cómo a través de las decisiones, ANLA compatibiliza el desarrollo del país con criterios de sostenibilidad y uso eficiente de los recursos naturales.

Resultados

A la fecha se han consolidado 9 documentos con los análisis realizados para los proyectos anteriormente mencionados.

- Componente hídrico subterráneo: Análisis documentado para i) la Cuenca del Valle Superior del Magdalena VSM, ii) la zona Minera del Centro del Cesar y iii) las subzonas hidrográficas Alto Vichada, Río Guarrojo y Río Muco.
- Componente hídrico superficial: Análisis documentado para i) la cuenca del Río Tillavá, ii) la subzona hidrográfica del Alto San Jorge y iii) la cuenca del Río Cusiana.
- Componente atmosférico: Análisis documentado para i) los sistemas de vigilancia de calidad del aire fijos en la Guajira y ii) la zona minera del Cesar y análisis en concepto técnico para Cerromatoso S.A. en Alto San Jorge.

Los resultados de mayor relevancia obtenidos en los análisis se presentan en la siguiente tabla consolidada.

Componente	Región	Resultados de mayor relevancia
Hídrico superficial	Cusiana	No se registran concentraciones altas de hidrocarburos totales en la zona. Alta carga de solidos suspendidos con origen tanto natural como antrópico: dinámica natural de arrastre por precipitación y erosión del suelo por labores agrícolas y otras.
	Tillavá	Se superan objetivos de calidad en algunos puntos y/o periodos específicos en parámetros como DBO, DQO, oxígeno disuelto y pH. Los resultados de grasas y aceites, hidrocarburos, cloruros, nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, fosforo total, ortofosfatos, bario, y sulfatos tuvieron resultados muy bajos o por debajo de los límites de cuantificación utilizados. Se encuentran aspectos de análisis de orden regional a considerar para los expedientes LAM5281 (Proyecto de Perforación Exploratoria Bloque CPO-13) y LAM0019 (Campo de Desarrollo Rubiales- A).
	Alto San Jorge	En la mayoría de los puntos, el arsénico, cobalto, cromo total, níquel y mercurio totales las concentraciones son inferiores a los límites de cuantificación de los métodos analíticos empleados, y a su vez inferiores a los valores de referencia del Decreto 1076

			<p>de 2015 para los usos agrícola, pecuario, consumo humano con tratamiento convencional y consumo humano con desinfección.</p> <p>Punto de monitoreo de CMSA, presenta niveles elevados de cromo total, níquel, magnesio, cobalto y arsénico, por encima de umbrales recomendados a nivel internacional y por encima de la media regional identificada (sedimentos).</p> <p>Con respecto a hierro total, dureza y manganeso totales, las concentraciones más altas en el río San Jorge se identificaron en junio de 2021, (mes de transición) presentando concentraciones más altas que sus tributarios. En diciembre de 2021 (periodo de bajas precipitaciones) se observa que los tributarios del río San Jorge (río Uré y sus quebradas y caños) presentan mayores concentraciones.</p>
	Hídrico subterráneo	Valle Superior del Magdalena-VSM	<p>Solamente dos (2) proyectos están entregando información del monitoreo regional, de acuerdo con las condiciones planteadas en la estrategia.</p> <p>El comportamiento del agua subterránea obedece a condiciones naturales del medio, evidenciándose que algunos parámetros están condicionados a la variabilidad climática.</p> <p>Para la mayoría de los muestreos en las tres temporadas climáticas los parámetros de nitratos, nitritos y metales (aluminio, arsénico, bario, berilo, boro, cadmio, cobalto, cobre, cromo, litio, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, plata, plomo, selenio, vanadio y zinc) reportaron concentraciones inferiores al límite de cuantificación. Respecto a fenoles, hidrocarburos totales, BTEX, y grasas y aceites, no se presentan concentraciones cuantificables en ningún pozo profundo o piezómetro monitoreado.</p>
		Zona Minera del Centro del Cesar	<p>Conformada por 61 puntos de agua subterránea, con completitud de monitoreos de un año hidrológico, conformado por una (1) temporada seca, una (1) temporada de transición y dos (2) temporadas húmedas.</p> <p>El grado de mineralización del agua subterránea almacenada por los acuíferos terciarios y cuaternarios disminuye durante el periodo de altas precipitaciones.</p> <p>En ninguno de los muestreos realizados se evidenció la presencia cuantificable de cadmio, cobre, plomo, selenio y molibdeno. El hierro es el metal con mayor concentración en los diferentes puntos de agua, principalmente en los asociados al depósito Antrópico, las formaciones Cuesta y Cuervos, estas mayores concentraciones posiblemente estén relacionadas con la composición litológica de las unidades.</p> <p>Los valores altos de coliformes totales, coliformes termotolerantes y E. Coli están captando los Depósitos Cuaternarios, y es en la temporada seca donde mayor número de puntos superan los umbrales establecidos por el Artículo 2.2.3.3.9.3 del Decreto 1076 de 2015.</p> <p>En algunos pozos de las minas La Francia - LAM3199, El Hatillo - LAM1862, La Jagua - LAM1203 y La Loma - LAM0027, se identificaron concentraciones detectables de níquel, zinc, hierro,</p>

			manganeso y aluminio, asociadas a su vez a valores de pH ácidos; varias de estas concentraciones sobrepasan los límites permisibles de la Resolución 2115 de 2007 (artículos 5 y 7), por lo tanto, podrían tener efectos sobre la salud humana.
		SZH del Alto Vichada, Río Guarrojo y Río Muco – AVRGM	<p>Conformada por 32 puntos de agua subterránea, algunos reportando desde el año 2021. Para los parámetros in-situ no se identificaron alertas, no hay valores anómalos que puedan estar generando algún posible impacto por la industria.</p> <p>De acuerdo con el análisis de los niveles estáticos reportados en la Formación Caja (N2-c), no se observan variaciones importantes y las oscilaciones observadas en la mayoría de los pozos obedecen al comportamiento de la precipitación de la zona de estudio.</p> <p>No se identificaron posibles procesos de degradación de materia orgánica o liberación de sustancias nitrogenadas que puedan influir en la calidad del agua subterránea por nitritos o nitratos. No se identificó la presencia importante de metales pesados y metaloides que sea indicio de malos manejos de las aguas de formación en los proyectos de hidrocarburos.</p> <p>No se evidenciaron concentraciones de hidrocarburos que indiquen posibilidad de alteraciones o impactos acumulativos sobre la calidad del recurso hídrico subterráneo. Tampoco se identificaron valores altos de parámetros microbiológicos. Para el LAM4795 (Área de explotación de hidrocarburos Quifa) se plantean recomendaciones particulares según comportamiento anómalo.</p>
	Atmosférico	Guajira	<p>Cumplimiento de promedios anuales con excepción significativa en los promedios de PM10 correspondientes al proyecto LAM3491 (Mina Caypa) en 2022 los cuales pueden estar relacionados con las condiciones de ubicación tanto a nivel micro como macro de las estaciones de monitoreo. Resulta crucial revisar los criterios de ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire.</p> <p>Aumento en las concentraciones de material particulado en ciertos días durante la primera mitad de 2022 especialmente para el mes de mayo, lo que resultó en superar los límites máximos permitidos en algunas estaciones. Este fenómeno fue más pronunciado en las estaciones vinculadas a Mina Caypa. Los datos de estaciones en proyectos cercanos indican concentraciones relativamente más bajas.</p> <p>El estado de la calidad del aire en La Guajira, en las zonas donde se está implementando la estrategia, muestra valores aceptables en la mayoría de las estaciones instaladas.</p>
		Zona Minera del Cesar	<p>Para el año 2022, los promedios anuales de PM10 indican cumplimiento al límite normativo de 50 µg/m3. En estaciones del proyecto El Hatillo y Jagua Vía se presentaron concentraciones que superaron los 60 µg/m3, influenciadas por resuspensión de material en vías sin pavimentar y otras.</p> <p>Para el primer trimestre de cada año se registraron las mayores concentraciones PM10, siendo superiores a los 40 µg/m3. Todas las estaciones que reportaron PM2.5 mostraron cumplimiento al límite normativo en tiempos de exposición anual</p>

		y diario, establecidos en 25 µg/m ³ , y 37 µg/m ³ , respectivamente.
	Alto San Jorge	<p>Los meses de enero y julio presentaron los reportes más altos de material particulado, coincidiendo con las temporadas secas de la zona. Las estaciones automáticas muestran cumplimiento normativo de los estándares de 75 µg/m³ y 37 µg/m³ para PM10 y PM2.5 respectivamente.</p> <p>Las estaciones manuales (medición cada 3 días) presentaron algunos valores que superaron el límite máximo permisible para un nivel de exposición máximo de 24 horas. Sin embargo, la mayoría de los días en el periodo de medición se encuentra cumpliendo los estándares normativos de 75 µg/m³ y 37 µg/m³ para PM10 y PM2.5 respectivamente.</p> <p>En relación con los metales Ni, Pb y Cr no se observan niveles de concentración que sobrepasen los límites máximos permisibles. En cuanto al metal Cd, la estación de monitoreo denominada La Odisea presentó un nivel de concentración superior al límite normativo anual, influenciado por un valor de concentración atípico reportado el día 05 de julio de 2021.</p>
Factores clave	<ul style="list-style-type: none"> - La identificación oportuna de los componentes de valor ambiental de mayor preponderancia en el desarrollo de Reportes de Alertas ha permitido focalizar la iniciativa y con ello, se ha ayudado en la definición de prioridades de implementación y análisis de las estrategias de monitoreo. - La imposición de las estrategias durante la Fase 3 (actos administrativos que imponen obligaciones) con apoyo de las Subdirecciones de Evaluación y Seguimiento, ha permitido definir un esquema de monitoreo regional en el cual se analizan los resultados no solo en la escala de los impactos directos de cada proyecto, sino también realizar comparativos de orden regional. - La entrega oportuna de la información por parte de los licenciatarios determina el éxito de este tipo de análisis. De no ser así, no se podrá tener información a nivel regional que permita realizar la comparación de parámetros y el desarrollo de alertas. - El reporte de datos de monitoreo por parte de los usuarios a la ANLA debe llegar máximo a los tres meses de tomadas las muestras (aguas superficiales y subterráneas) e incluso de manera semanal para calidad del aire, mediante un nuevo mecanismo llamado Portal de Recepción de Información donde los licenciatarios pueden ingresar valores paramétricos de los monitoreos efectuados. Esto es relevante pues la información allegada se ingresa a los tableros de control del Centro de Monitoreo de los Recursos Naturales, lo que permite que la ANLA pueda evidenciar alertas de manera oportuna en comparación con la información que se allega vía ICA, y, por otro lado, permite a cualquier ciudadano hacer consultas sobre el recurso y región de su interés, en línea con los objetivos del Acuerdo de Escazú. - Anualmente, se elaborarán informes del estado de los recursos naturales por estrategia y por componente que serán efectuados por profesionales del Grupo 	

		de Regionalización y Centro de Monitoreo, los cuales tendrán las consideraciones sobre posibles alertas, manifestación de impactos acumulativos, y serán la base para imponer medidas adicionales cuando a ello hubiese lugar.
Actividades	1	Recopilación de la información generada por cada uno de los proyectos con imposición de obligaciones en la Fase 3. Se revisa el cumplimiento de las condiciones de modo, tiempo y lugar impuestas y se realiza el filtro de los puntos y parámetros con cumplimiento de criterios técnicos de validación (por ejemplo: análisis de error analítico- componente hídrico subterráneo).
	2	Análisis espacial y tendencial de los datos recopilados y validados en lo concerniente con parámetros de calidad y cantidad, con el objetivo de verificar las condiciones de dicho recurso a escala regional, definir posibles alertas y definir potencial acumulación de impactos a nivel regional
	3	Análisis y conclusiones aplicables a cada proyecto, soportadas en la revisión regional de los parámetros. En esta actividad se incluye la participación de profesionales del Grupo de Regionalización y Centro de Monitoreo como soporte al seguimiento de los diferentes proyectos incluidos en los análisis de la Fase 4, lo cual debe hacerse una vez al año por expediente y por estrategia.
Insumos: Describa las herramientas, materiales y personal participante en la iniciativa o proyecto	Herramientas: Sistemas de información geográfica para desarrollo de análisis geoestadísticos, software de modelación y programas de cálculo para análisis espaciales y de tendencias.	
	Materiales: Computadores, bases de datos e Informes de cumplimiento ambiental entregados por los usuarios.	
	Personal: Profesionales especializados en componentes hídrico superficial (4 profesionales), hídrico subterráneo (4 profesionales) y atmosférico (3 profesionales) del equipo de implementación regional del grupo de regionalización y centro de monitoreo.	
Sostenibilidad	<p>Los aspectos determinantes para la sostenibilidad de esta iniciativa se asocian a la revisión y análisis por parte de profesionales especialistas de los componentes hídrico superficial, hídrico subterráneo y atmosférico del grupo de implementación regional dado que con ellos y bajo su experticia, se han podido identificar los elementos de relevancia a analizar y se han materializado los análisis del orden regional.</p> <p>De igual manera, un elemento clave ha sido el apoyo por parte de las Subdirecciones de Evaluación y Seguimiento para permitir la formulación e implementación de las condiciones de modo, tiempo y lugar, según las necesidades de análisis en un nivel regional y la incorporación de las estrategias de monitoreo dentro del Plan de Acción Institucional, lo cual ha permitido apalancar recursos y focalizar esfuerzos para el cumplimiento de las metas.</p>	

En acción



Documento con resultados consolidados del análisis del estado de la calidad el aire en los sistemas de vigilancia fijos en la Guajira. Realizado en Octubre de 2023.

Documento con resultados consolidados de la estrategia de monitoreo regional de agua subterránea en la cuenca del Valle Superior del Magdalena -VSM-. Realizado en Mayo de 2023.





Documento con resultados consolidados de la estrategia de monitoreo regional del recurso hídrico superficial en la Cuenca del Río Cusiana en el Departamento de Casanare.
Realizado en Septiembre de 2023.