



Trabajando por la biodiversidad

Bogotá, D.C. 15 de marzo de 2021

Señores

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

Atn: Dirección de Hidrocarburos

hidrocarburos@minenergia.gov.co

Asunto: Respuesta a requerimiento relacionado con el Decreto 328 de 2020, radicado con el No. 296-2021.

Respetados señores:

En atención a su comunicación radicada con fecha 08 de marzo de 2021, mediante la cual solicita un resumen ejecutivo de la línea base de Ecosistemas y Biodiversidad, en el marco de lo dispuesto en el en el Decreto 328 de 2020 “*Por el cual se fijan lineamientos para adelantar Proyectos Piloto de Investigación Integral – PPII sobre Yacimientos No Conveniconales – YNC de hidrocarburos con la utilización de la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal – FH-PH, y se dictan otras disposiciones*”, y, específicamente, en el marco del numeral 1.1. del Anexo Único del Acuerdo 001 de 2020 de la Comisión Intersectorial de Acompañamiento Técnico y Científico - CIATC “*por el cual se establece el reglamento interno de la Comisión (...)*”; anexamos al presente oficio el resumen ejecutivo correspondiente.

Cordialmente,

HERNANDO GARCÍA MARTÍNEZ
Director General

Elaboró oficio remititorio: V. Uribe
Preparó información: N. Corral, D. Díaz, S. Vargas
Revisó: O. Gualdrón, S. Perdomo, A. Camelo, G. Corzo
Anexo: lo anunciado

Resumen ejecutivo

Primera fase del levantamiento de la línea base general de los ecosistemas y la biodiversidad para las áreas priorizadas de proyectos de hidrocarburos en las cuencas del Valle Medio del Magdalena y Cesar Ranchería - Convenio interadministrativo No. 500 (20-117) de 2020, entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos –ANH y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

JUSTIFICACIÓN

La ANH y el Instituto Humboldt suscribieron el Convenio Marco No. 467 de 2020, cuyo objeto es: “Aunar esfuerzos técnicos, administrativos, legales, humanos, financieros, logísticos y de gestión del conocimiento, entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -Instituto Humboldt, con el fin de implementar mecanismos de intercambio de conocimiento científico y técnico, que contribuyan a la consolidación de la información de línea base general del componente biótico en zonas priorizadas de proyectos de exploración y producción de hidrocarburos, identificadas conjuntamente por las partes”.

En desarrollo de este convenio, se firmó el convenio interadministrativo (específico) 500 de septiembre 28 de 2020, cuyo objeto fue: “Aunar esfuerzos técnicos, financieros, jurídicos y administrativos para realizar la primera fase del levantamiento de la línea base general de los ecosistemas y la biodiversidad para las áreas priorizadas de proyectos de hidrocarburos en las cuencas del Valle Medio del Magdalena y Cesar Ranchería”. Este convenio finalizó el 31 de diciembre de 2020.

El alcance del Convenio 500 de 2020 fue el siguiente:

1. Caracterizar las coberturas de la tierra de las áreas priorizadas de Proyectos de hidrocarburos en las cuencas del Valle Medio del Magdalena y Cesar Ranchería.
2. Realizar el diseño de muestreo para el levantamiento de información de referencia respecto al estado de los ecosistemas y la biodiversidad en las áreas priorizadas de proyectos de hidrocarburos en las cuencas del Valle Medio del Magdalena y Cesar Ranchería.
3. Fortalecer las capacidades del MADS, la ANLA, la ANH y de empresas del sector de hidrocarburos en el levantamiento y análisis de paisajes sonoros y de microorganismos usando técnicas de metabarcoding; así como diseñar un módulo de capacitación para apropiación social del conocimiento científico de biodiversidad y ecosistemas.

A continuación se detallan los productos generados en el marco del alcance mencionado:

Caracterizar las coberturas de la tierra de las áreas priorizadas de Proyectos de hidrocarburos en las cuencas del Valle Medio del Magdalena y Cesar Ranchería.

Para la caracterización de las áreas priorizadas se elaboraron dos (2) productos de síntesis de información.

Producto 1.1. Informe con los resultados de la caracterización de las áreas de estudio a partir de información secundaria y base de datos geográfica con la información compilada.

En las cuencas del Valle Medio del Magdalena y Cesar Ranchería la industria de los hidrocarburos ha tenido una amplia presencia que data de principios del siglo XX. Sin embargo, a pesar de los requerimientos que las autoridades ambientales exigen para autorizar la exploración y producción de hidrocarburos, existen todavía grandes vacíos en el conocimiento sobre la biodiversidad de estas cuencas.

El conocimiento de la biodiversidad es requisito fundamental para la adecuada planeación y gestión del territorio, y es de particular importancia para la adjudicación de bloques petroleros, así como para la evaluación de estudios de impacto ambiental asociados a las etapas de exploración, producción y transporte de hidrocarburos.

Teniendo en cuenta los vacíos de información sobre biodiversidad identificados en ejercicios pasados con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS en el marco del apoyo técnico que realiza el Instituto Humboldt, se evidenció la necesidad de solventar dichos vacíos para de esta manera poder tener una visión completa de los componentes de la biodiversidad que podrían potencialmente verse afectados por impactos asociados a las actividades del sector petrolero.

Se propone la caracterización de las áreas de estudio a partir de análisis espaciales. Los cuales buscan por un lado brindar una mirada regional que permita comprender en un contexto de paisaje dónde están o estarían ubicados los proyectos de hidrocarburos, en qué biomas se localizan y si estos afectan áreas de importancia para la conectividad estructural, funcional o áreas de importancia para la provisión de servicios ecosistémicos. Permiten calcular la riqueza potencial de especies en el área de estudio, cuál es el grado de transformación de las coberturas de la tierra en el área de estudio y cómo ha cambiado históricamente la huella espacial humana. Por otro lado, permite identificar cuáles son las principales amenazas a la biodiversidad y los impactos que pueden llegar a tener a nivel de paisaje la técnica de

exploración de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con perforación horizontal – FH-PH en yacimientos no convencionales -YNC.

Para esto, se llevó a cabo la recopilación de **información secundaria disponible**, que permita, de manera **preliminar**, contextualizar las condiciones en términos ambientales las áreas de estudio propuestas, así como los posibles impactos del FH-PH en YNC, a escala de paisaje. De base el Instituto Humboldt cuenta con información de la huella espacial humana, con modelos de distribución de algunas especies que permiten generar mapas de riqueza potencial, con modelos de servicios ecosistémicos (almacenamiento de carbono, control de la erosión, control de inundaciones y oferta y regulación hídrica).

Vale la pena hacer énfasis en que este ejercicio constituye una contextualización en base a información secundaria, y que de ninguna manera reemplaza la información de caracterización requerida de campo.

Este producto puede ser consultado en el siguiente vínculo:

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35704>

La base de datos geográfica asociada a este producto puede ser consultada en el siguiente vínculo:

http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/api/records/c2e2a2e9-2c22-467b-b8c9-adecf9c54283/attachments/GDB_ANH-VMM1203.gdb.zip

Producto 1.2 Documento con los resultados del análisis del grado de transformación de las áreas de estudio.

En este sentido, se realizó la interpretación visual y verificación en campo de las coberturas de la tierra a escala 1:10.000 en 560.000 hectáreas distribuidas en los polígonos Plata (98.000 ha), La Loma (283.000 ha) y Guane-Kalypso (179.000 ha) en las cuencas del Valle Medio del Magdalena y Cesar Ranchería. Estos mapas de cobertura servirán como insumo base para la definición de los puntos de muestreo en el área de interés del proyecto, considerando que los procesos de interpretación y verificación de coberturas de la tierra representan un elemento base para la planificación y el uso del territorio a diferentes escalas.

Para caracterizar las unidades de cobertura natural y antrópica presentes en el territorio colombiano, el IDEAM desde el año 2005 (IDEAM, IGAC & CORMAGDALENA, 2008; IDEAM, 2010) trabajó en la adaptación de la leyenda CORINE Land Cover para Colombia

estableciéndose como el lineamiento principal para identificar las dinámicas de las coberturas y los cambios de uso del suelo en el territorio nacional. Basados en esta metodología, se identificaron las principales unidades de cobertura de la tierra presentes en esta zona de la Macro Cuenca, adicionalmente fueron consideradas los lineamientos generales para la definición e interpretación de coberturas de acuerdo a lo descrito por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -SINCHI en el Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la tierra de la Amazonia colombiana –SIMCOBA- (SIAT-AC & SINCHI, 2018).

Este producto describe los principales aspectos metodológicos, técnicos y contractuales considerados para el desarrollo del proyecto, de igual forma se presentan los recursos y resultados obtenidos de la interpretación y verificación en campo de las coberturas de la tierra. Así mismo, se presentan los resultados obtenidos para cada una de las tres (3) áreas priorizadas organizados por capítulos en donde vale la pena resaltar que durante los recorridos de campo se encontraron diferencias bióticas y físicas que definen las particularidades para cada una de las unidades de cobertura identificadas.

El documento con el análisis e interpretación de coberturas puede ser consultado en el siguiente vínculo:

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35744>

Las GeoDataBase -GDB con los insumos cartográficos de los productos antes mencionados se encuentran en los siguientes vínculos:

http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/api/records/819dca7e-0cf3-4d83-9180-feed046963f7/attachments/GDB_InterpretacionCobertura_GUANE_KALYPSO_VMM37.gdb.zip

http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/api/records/3b60776f-8842-41d2-9f2b-2f524d6d0dd8/attachments/GDB_InterpretacionCobertura_DRUMMOND.gdb.zip

http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/api/records/ff77ed0b-aeb1-47e6-a87d-1746ce86ec3b/attachments/GDB_InterpretacionCobertura_APE_PLATA.gdb.zip

Realizar el diseño de muestreo para el levantamiento de información de referencia respecto al estado de los ecosistemas y la biodiversidad en las áreas priorizadas de proyectos de hidrocarburos en las cuencas del Valle Medio del Magdalena y Cesar Ranchería.

Teniendo en cuenta el rol misional del Instituto Humboldt en cuanto a la generación de información científica de la mejor calidad para la toma de decisiones, se hace indispensable formular una aproximación metodológica, que permita caracterizar el estado y tendencia de la biodiversidad en una escala espacial amplia (general) en cada una de las áreas priorizadas, lo anterior en línea con las recomendaciones planteadas por la comisión de expertos (Andrade et al., 2019), en donde señalaban la necesidad de cautela, teniendo en cuenta la falta de información disponible sobre el conocimiento de la biodiversidad y el estado de los ecosistemas en el área proyectada para la implementación de los Proyectos Piloto de Investigación Integral -PPII, con relación a las categorías de amenazas de la Lista Roja de Ecosistemas -LRE, donde la industria de los hidrocarburos resulta ser una de las mayores presiones sobre los mismos. Esta información permitirá a las distintas instancias creadas en el Decreto 328 de 2020 (las Mesas Territoriales, los Subcomités Técnicos y Científicos, el Comité Técnico y Científico Intersectorial y el Comité Evaluador) contrastar la información levantada a escala local por las empresas que realizarán la exploración de hidrocarburos no convencionales mediante implementación de la técnica de FH-PH y a partir de esto evaluar los efectos potenciales sobre el componente biótico.

El diseño del muestreo que se plantea para la línea base general permitirá evaluar de manera adecuada la variabilidad espacial y temporal de diferentes grupos biológicos y niveles de organización. Para esto, se implementarán métodos estandarizados, comparativos y replicables, que suministren información de diferentes atributos. Las mediciones se harán asegurando cubrir la heterogeneidad del territorio. La definición acertada de las unidades muestrales, técnicas, e instrumentos, permitirá reducir la incertidumbre, evaluar el estado y tendencia de la biodiversidad y entender los motores que generan dichas tendencias.

El documento constituye una propuesta institucional para el diseño de muestreo que permita la caracterización de la biodiversidad, en el marco de los PPII, con el fin que la información que se genere sea la base en el proceso de evaluación de los impactos sobre la biodiversidad y los procesos ecosistémicos que pueden ser afectados por la exploración de YNC con FH-PH.

La ubicación definitiva de los puntos muestrales de los diferentes grupos biológicos se hará en el 2021.

Este producto se puede consultar en el siguiente vínculo:

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35679>

Fortalecer las capacidades del MADS, la ANLA, la ANH y de empresas del sector de hidrocarburos en el levantamiento y análisis de paisajes sonoros y de microorganismos

usando técnicas de metabarcoding; así como diseñar un módulo de capacitación para apropiación social del conocimiento científico de biodiversidad y ecosistemas.

En el marco del acompañamiento a los distintos actores y el rol de asesoramiento técnico del Instituto asociado a su quehacer técnico-científico, se llevaron a cabo jornadas de capacitación a distintos actores como las autoridades ambientales (MADS, CAR, ANLA), empresas sectoriales y consultoras, alrededor de dos metodologías novedosas a decir, Paisajes Sonoros y Metabarcoding:

Capacitaciones en Paisajes Sonoros y Sonidos Unidireccionales:

El objetivo de esta capacitación buscó compartir conocimiento técnico sobre los paisajes sonoros de la biodiversidad a partir del entendimiento de las bases teóricas de la acústica, cubriendo las técnicas de grabación direccional, grabación con sensores acústicos pasivos, el diseño de muestreo y el análisis de registros sonoros.

La capacitación se llevó a cabo entre el 9 - 13 de noviembre de 2020 y contó con la asistencia activa de 20 participantes de 10 instituciones. La formación se dividió en 5 módulos estratégicos cubriendo temas diversos, desde las bases fundamentales de la acústica hasta el análisis estadístico de paisajes sonoros:

Módulo 1: Bases teóricas de la acústica

Día 1: 9 de noviembre de 2020

Capacitador: Orlando Acevedo-Charry

En este módulo se explicó qué es el sonido, sus bases teóricas, cómo funciona la comunicación acústica en animales terrestres y la relación de los sonidos con el ambiente. También se explicó el concepto de tasa de muestreo y las diferencia entre antropofonía, biofonía y geofonía, así como las diferencias entre sonidos audibles y ultrasonido y las ventajas que aporta el monitoreo acústico para el entendimiento de los procesos ecológicos.

Módulo 2. Grabación direccional.

Sesión teórica con ejercicio práctico.

Día 2: 10 de noviembre

Capacitador: Orlando Acevedo-Charry

En esta sección se presentaron diferentes equipos disponibles en el mercado para realizar grabaciones direccionales de sonidos audibles y ultrasonido. Se dieron recomendaciones para

grabar audios direccionales y mejorar la relación entre señal y ruido. Por último, se explicó cómo registrar los datos y metadatos asociados a cada una de las grabaciones realizadas y cómo ingresar estos a la Colección de Sonidos Ambientales Mauricio Álvarez-Rebolledo del Instituto Humboldt (IAvH-CSA).

Módulo 3: Grabación con sensores acústicos pasivos

Día 3: 11 de noviembre

Capacitadora: Adriana Restrepo

Este módulo consistió en explicar, qué es un sensor acústico pasivo, y cuáles son los diferentes equipos (grabadoras) que existen en el mercado, especificando las ventajas y desventajas de cada uno de ellos. Se explicó cómo funcionan, los accesorios requeridos y cómo se programan las grabadoras AudiMoth, las cuales fueron los equipos sugeridos para realizar los monitoreos acústicos pasivos. Por último, se explicó la propuesta del diseño de muestreo establecido en los Términos de Referencia para los PPII y se dieron recomendaciones para la instalación en campo de grabadoras y el manejo de datos requerido.

Módulo 4: Análisis de registros sonoros I: uso del Software R.

Día 4: 12 de noviembre

Sesión teórico-práctica

Capacitador: Juan Sebastián Ulloa

En este módulo se realizó la introducción al audio digital y se brindaron las bases conceptuales necesarias para el análisis de los registros sonoros obtenidos con sensores acústicos pasivos. Se presentó de manera general el flujo de análisis, y en particular, se explicó la forma de manipular archivos de audio en R, depurar errores en archivos de audio y caracterizar paisajes sonoros. Además, se profundizó en las herramientas de programación que facilitan procesamiento automático de archivos de audio en R.

Módulo 5: Análisis de registros sonoros II: uso del Software R.

Día 5: 13 de noviembre

Sesión teórico-práctica.

Capacitador: Juan Sebastián Ulloa

Este módulo es el complemento del módulo 4. Se explicó qué son los bucles y en qué consiste el procesamiento de registros sonoros por lotes. Se presentaron técnicas de ordenamiento multidimensional y reducción de dimensionalidades. Además, se explicó cómo realizar una

evaluación estadística de paisajes sonoros. Por último se realizó un ejemplo práctico de análisis de paisajes sonoros.

- Memorias de los cursos: Introducción al Monitoreo Acústico Pasivo - Captura y análisis de datos y Entendiendo los resultados del monitoreo acústico pasivo

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35703>

Presentaciones paisajes sonoros:

- Bases teóricas de la acústica
<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35698>
- Grabación direccional
<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35699>
- Grabación con sensores acústicos pasivos
<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35700>
- Análisis de registros sonoros I: uso del Software R
<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35701>
- Análisis de registros sonoros II: uso del Software R
<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35702>

Capacitaciones Metabarcoding

El objetivo de esta capacitación buscó compartir conocimiento técnico sobre el metabarcoding a partir del entendimiento de los conceptos básicos sobre el uso de herramientas genéticas y el ADN ambiental para estudiar comunidades microbianas, el diseño experimental y los flujos de trabajo, con ejemplos relevantes y casos de estudio aplicados a la biodiversidad. Dirigido a las organizaciones que participarán de los PPII.

Esta capacitación estuvo dirigida a autoridades ambientales (MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA y Corporaciones Autónomas Regionales -CAR), empresas de hidrocarburos y consultoras que participarán de los PPII. Esto de manera que a futuro las métricas de diversidad a partir de metabarcoding puedan ser incorporadas en la toma de decisiones del sector de hidrocarburos sin inconvenientes por falta de capacidades de las diferentes instituciones.

- Protocolo para toma de muestras ambientales de agua, suelo y sedimento y extracción de ADN para metabarcoding

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35697>

- Memorias del Curso de capacitación teórico - demostrativo - "Monitoreo de la biodiversidad con metabarcoding, organizado por el Instituto Humboldt los días 24 al 27 de noviembre del año 2020. Mediante la plataforma zoom, el curso fue impartido por investigadores del Instituto Humboldt e invitados nacionales e internacionales con experiencia en el tema.

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35696>

Las presentaciones de cada sesión pueden ser consultadas en los siguientes enlaces:

- Los microorganismos y el medio ambiente

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35685>

- Introducción ADN ambiental

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35686>

- ADN ambiental como herramienta de caracterización y monitoreo de la biodiversidad

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35687>

- Diseño de muestreo en metabarcoding

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35688>

- Extracción ADN ambiental

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35689>

- Comparativa de métodos y mapeo de capacidades

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35690>

- Procesamiento bioinformático para datos de metabarcoding

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35691>

- Análisis ecológicos

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35692>

- *Environmental DNA metabarcoding – the future of biomonitoring*

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35693>

- Estudios de caso Metabarcoding - Instituto Humboldt

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35694>

- Alcance del monitoreo genético en otros organismos (macroinvertebrados acuáticos, insectos)

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35695>

Propuesta del diseño del módulo de apropiación social del conocimiento científico en biodiversidad y ecosistemas.

Dando alcance a las responsabilidades establecidas en el decreto 328 de 2020 Minminas, se generó una propuesta de módulo de capacitación para la apropiación social del conocimiento científico asociado a la temática de biodiversidad y ecosistemas. Este módulo estuvo orientado a la comprensión y adecuada información sobre la construcción de la línea base de conocimiento sobre biodiversidad de las regiones priorizadas. Esta propuesta formativa está dirigida a diferentes actores priorizados de las comunidades de las regiones que integran el proyecto y pretende contribuir con formación y la participación de la comunidad y las entidades en la toma de decisiones de forma informada en los asuntos asociados al estudio.

La propuesta se encuentra organizada en tres (3) capítulos, de la siguiente forma:

1. Mapeo de los públicos estratégicos para el diseño de módulo de capacitación para la divulgación y apropiación del conocimiento científico en Biodiversidad y Ecosistemas. En este capítulo se realizó un ejercicio de priorización de actores y públicos hacia quien se dirigirá la propuesta formativa. En este se definen dos grandes grupos de públicos priorizados y sus variantes.

2. Unidades temáticas del módulo de capacitación. En este capítulo se definen las unidades las cinco (5) unidades temáticas generales, desde los términos de referencia y los grupos focales de la construcción de la línea base sobre Biodiversidad. Cada unidad se encuentra integrada por sus objetivos generales, los contenidos específicos, las competencias a desarrollar en los participantes y el saldo pedagógico que se pretende alcanzar.

3. Metodología del Módulo de Capacitación ajustado. Este capítulo define los lineamientos metodológicos que estructuran la propuesta formativa: principios transversales, rol del mediador, estrategias didácticas, recursos pedagógicos, y organización de sesiones y actividades. Adicionalmente, propone una serie de recursos pedagógicos de apoyo, que permitirán el desarrollo de las actividades posteriormente. Como resultado de la jornada de socialización, se presenta un capítulo ajustado sobre la metodología del Módulo de Capacitación, incluyendo un aparte que indica los cambios y ajustes realizados al documento original.

Su consulta puede realizar en el siguiente vínculo:

<http://hdl.handle.net/20.500.11761/35743>