

## **CONTRATO 151 DE 2020**

PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO INGENIERO GEÓLOGO EXPERTO EN HIDROGEOLOGÍA, ASESOR EN CBM PARA LA SELECCIÓN DEL BLOQUE OBJETO DE ESTUDIO DENTRO EL DESARROLLO DE LA FASE I DE EXPLORACIÓN DE CBM, Y LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELAMIENTO HIDROGEOLÓGICO EN EL DESARROLLO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO NO. 440 DE 2020 SUSCRITO ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS Y LA UPTC ¿DIAGNÓSTICO INTEGRAL PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM. DE FORMA VIRTUAL. ENTRE EL 07 DE SEPTIEMBRE HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2020

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA-  
UPTC, con NIT. 891800330-1; Y LUIS ERNESTO RIVERA

**CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. 440 DE 2020  
SUSCRITO ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE  
HIDROCARBUROS Y LA UPTC**

Tunja, 04 de septiembre de 2020

Doctor:

**OSCAR HERNÁN RAMÍREZ**

Rector

Comedidamente me permito solicitarle se adelante el trámite para la contratación directa de la Prestación de Servicios Personales que se relaciona (n) a continuación, con destino a: FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO.

**OBJETO:** Se requiere la contratación de un profesional Ingeniero Geólogo experto en hidrogeología, asesor en CBM para la selección del bloque objeto de estudio dentro el desarrollo de la Fase I de exploración de CBM, y la construcción del modelamiento hidrogeológico en el desarrollo del Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020 suscrito entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la UPTC "Diagnóstico integral para la realización de un proyecto de CBM". De forma virtual. Entre el 07 de septiembre hasta el 31 de diciembre de 2020.

**VALOR:** CIENTO CUARENTA MILLONES DE PESOS MCTE (\$140.000.000).

### REQUISITOS MÍNIMOS

ITEM	REQUISITOS
FORMACIÓN	INGENIERO GEÓLOGO
EDUCACIÓN	MAGISTER EN GESTION AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y MASTER OF SCIENCE
EXPERIENCIA	31 AÑOS

**CONVENIENCIA:** Es conveniente realizar la contratación directa de este profesional para la selección del bloque objeto de estudio dentro el desarrollo de la Fase I de exploración de CBM, y la construcción del modelamiento hidrogeológico en la ejecución del Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020 suscrito entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la UPTC cuyo objeto es: "Diagnóstico integral, selección de un área objetivo y la adquisición y análisis de información en detalle para la realización de un proyecto de CBM en una posterior etapa".

**JUSTIFICACION:** Se requiere la contratación de este profesional ya que dentro de las obligaciones de la Universidad frente a la Agencia Nacional de Hidrocarburos se tiene la presentación de hojas de vida para el personal técnico mínimo a contratar las cuales deben estar acorde a la propuesta técnico económica presentada por la Universidad (Anexo 2) para lo cual la Agencia Nacional de Hidrocarburos emitirá un documento de aprobación de hojas de vida (Anexo 4) según la formación académica y experiencia certificada exigida por los estudios previos de la ANH (Anexo 5 página 65) y la modalidad de prestación de servicios es de forma virtual debido a que corresponde a la selección del bloque objeto de estudio dentro el desarrollo de la Fase I de exploración de CBM, y la construcción del modelamiento hidrogeológico para lo cual no se hace necesario realizar desplazamientos a campo.

**NECESIDAD DEL OBJETO A CONTRATAR:** De acuerdo a los productos y/o entregables solicitados por la Agencia Nacional de Hidrocarburos se requiere el objeto de selección del bloque objeto de estudio dentro el desarrollo de la Fase I de exploración de CBM, y la construcción del modelamiento hidrogeológico en la ejecución del Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020. De manera adicional se considera la necesidad de contratación en virtud de su experiencia en el campo de los hidrocarburos, el desarrollo de proyecto de gran importancia a nivel nacional e internacional, la experiencia en la evaluación hidrogeológica de estudios exploratorios a nivel de petróleo y carbones, el manejo de software de modelamiento de flujos subterráneos, contaminación de aguas y la construcción de documentos técnicos relacionados con el desarrollo de fases exploratorias y productoras dentro del territorio colombiano y canadiense, lo cual hace efectivo que en un corto tiempo se pueda dar alcance con los productos contractuales definidos para la ejecución del proyecto.

Contratación realizada según los Acuerdos 074 de 2010 y 064 de 2019.

MACRO PROCESO: ADMINISTRATIVO  
PROCESO: GESTIÓN DE CONTRATACIÓN  
PROCEDIMIENTO: PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES  
SOLICITUD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PERSONALES



Código: A-GC-P09-F01

Versión: 04

Página 2 de 2

**IDENTIFICACIÓN DEL RUBRO PRESUPUESTAL:** HONORARIOS

**UNIDAD DE AFECTACIÓN PRESUPUESTAL:** FACULTAD SEDE SECCIONAL SOGAMOSO

**CENTRO DE COSTOS:** CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. 440 DE 2020 AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS - UPTC DIAGNOSTICO INTEGRAL PARA LA REALIZACION DE UN PROYECTO DE CBM

El solicitante debe anexar la Certificación de la Oficina Correspondiente, donde se manifieste expresamente que no existe personal de planta o el personal existente es insuficiente para atender el servicio solicitado.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

**CARLOS JULIO RODRIGUEZ**  
Correo: [carlosjulio.rodriguez@uptc.edu.co](mailto:carlosjulio.rodriguez@uptc.edu.co)  
Teléfono: 3106188620



Eduardo Avendaño f  
Eduardo Avendaño Fernández  
Firma Digital Certificada  
Documento contenido en QR

APROBÓ

**EDUARDO AVENDAÑO FERNANDEZ**  
DECANO FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO

**Vo.Bo. OSCAR HERNÁN RAMÍREZ**  
RECTOR  
ORDENADOR DEL GASTO

**CARLOS JULIO RODRIGUEZ**  
C.C. 6.754.159  
Celular: 3106188620  
Correo: [carlosjulio.rodriguez@uptc.edu.co](mailto:carlosjulio.rodriguez@uptc.edu.co)  
Coordinador Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020 UPTC  
Proyecto: Lucero Álvarez

Las partes de común acuerdo hemos convenido integrar el presente anexo al contrato de prestación de servicios cuyo contenido se encuentra en el SECOP II, el cual adicionalmente contiene las siguientes cláusulas:

LINEA DEL PAA:	145
ESET:	20202110167833 Id: 525099 Alcance 20202110174433 Id: 526796
INEXISTENCIA DE PERSONAL	20206310149133 Id: 519241
CONCEPTO ESTUDIO DE CONFIABILIDAD	N/A

**CLÁUSULA PRIMERA. -OBJETO: “DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA.”**

**CLÁUSULA SEGUNDA. -OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.** El objeto contractual comprende obligaciones generales y específicas que se enumeran a continuación.

**Obligaciones:**

1. Cumplir con el objeto del contrato con plena autonomía técnica y administrativa y bajo su propia responsabilidad. Por lo tanto, no existe ni existirá algún tipo de subordinación, ni vínculo laboral de El Contratista con la ANH.
2. Responder por sus actuaciones y omisiones derivadas de la celebración del presente contrato, y de la ejecución del mismo, de conformidad con lo establecido en la Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, sus decretos reglamentarios, y normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.
3. Mantener actualizado su domicilio durante la vigencia del contrato y presentarse a LA ANH en el momento en que sea requerido para tratar asuntos de los que tuvo conocimiento durante la ejecución del contrato.
4. Conservar y responder por el buen estado (salvo el deterioro por su normal uso), de los bienes que le sean entregados para el cumplimiento del objeto contractual. (Si a ello hubiere lugar), y entregar al vencimiento de la ejecución del presente contrato los documentos y elementos que le fueron entregados para el desarrollo de las actividades contractuales. (Si a ello hubiere lugar), para ello el supervisor del

contrato expedirá el respectivo paz y salvo el cual servirá como soporte para el último pago que se efectúe a El Contratista.

5. No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley con el fin de obligarlo a hacer u omitir algún acto o hecho, informando inmediatamente a LA ANH, y demás autoridades competentes cuando se presenten tales peticiones o amenazas.
6. Conocer a cabalidad los términos del presente contrato, para realizar la ejecución del mismo con eficiencia y eficacia.
7. Suscribir oportunamente las modificaciones si las hubiere.
8. Responder por los documentos físicos o magnéticos elaborados o entregados con ocasión de la ejecución del contrato, así como responder por la seguridad y el debido manejo de todos los documentos y registros propios de la Entidad para que reposen en la dependencia correspondiente.
9. Suministrar toda la información que le sea solicitada por la dependencia de la ANH en la que preste sus servicios para verificar el correcto y oportuno cumplimiento de las obligaciones que contrae, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 4° y 5° de la Ley 80 de 1993.
10. Acatar y aplicar de manera diligente las observaciones y recomendaciones impartidas por el Supervisor del contrato.
11. Presentar los informes sobre la ejecución del contrato que le sean solicitadas por el Supervisor del mismo.
12. Mantener informada a la ANH a través del supervisor, sobre el avance del contrato.
13. Presentar oportunamente la factura o documento de cobro, con los soportes correspondientes y demás documentos necesarios para el pago.
14. Informar a la ANH, en la factura o cuenta de cobro, y cuando a ello haya lugar, el monto de los ingresos por las actividades o servicios realizados en municipios diferentes a Bogotá D.C., con el fin de practicar la retención en la fuente del Impuesto de Industria y Comercio. De no informarlo, se entenderá que los ingresos corresponden a la ciudad de Bogotá D.C. y las retenciones en la fuente a título de Industria y Comercio se realizarán a favor de Bogotá D.C.

15. Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato, cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de la ley 80 de 1993.
16. Pagar a la ANH todas las sumas y costos que la misma deba asumir, por razón de la acción que contra ella inicien terceros que hayan sufrido daños por causa del contratista, durante la ejecución del contrato.
17. Mantener vigentes las garantías exigidas por la Entidad durante la ejecución del contrato.
18. Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause a la ANH por el incumplimiento del contrato. En caso de que se intente una acción o se presente una reclamación contra la ANH por la cual deba responder el CONTRATISTA, aquella procederá a notificarle a la mayor brevedad para que el CONTRATISTA adopte bajo su propia costa todas las medidas necesarias para resolver la controversia y evitar perjuicios a la ANH. Si el CONTRATISTA no logra resolver la controversia en el plazo que fije la ANH, la misma podrá hacerla directamente y el CONTRATISTA asumirá todos los costos en que se incurra por tal motivo. En cualquiera de los eventos anteriores el CONTRATISTA autoriza a la ANH a deducir los valores resultantes por estos conceptos de cualquier suma que ésta le adeude al contratista. En todo caso la ANH podrá realizar los actos procesales que sean indispensables para defender sus derechos.
19. Las demás inherentes al objeto y la naturaleza del contrato y aquellas indicadas por el Supervisor para el cabal cumplimiento del objeto del contrato.
20. Cuando a ello haya lugar, el CONTRATISTA, deberá dar cumplimiento a las normas relacionadas con HSE (Salud Ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente), así como a los parámetros que fije la Entidad, en desarrollo de dicha normatividad.

**Obligaciones referentes al sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo y al sistema de gestión ambiental.**

1. Acogerse al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado por la entidad, de manera tal que permita mejorar las condiciones de bienestar y de su ambiente de trabajo, así como velar por el cuidado propio para beneficio de su salud física, mental y bienestar social, garantizando así el desarrollo de sus actividades en un entorno óptimo para asegurar la eficiencia en la ejecución de estas.
2. Procurar el cuidado integral de su salud.

3. Contar con los elementos de protección personal necesarios para ejecutar la actividad contratada, para lo cual asumirá su costo.
4. Informar a la ANH la ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales, el contratista tiene la obligación de realizar el reporte de los accidentes de trabajo a la ARL y a la EPS, una vez realicen el reporte se debe enviar copia al correo: [saludyseguridad@anh.gov.co](mailto:saludyseguridad@anh.gov.co), de igual manera debe realizar la respectiva investigación de accidentes conforme a los documentos establecidos para tal fin y una vez realizada remitir el informe de la investigación a la Agencia.
5. Reportar por escrito a la ANH las condiciones adversas de seguridad y salud que identifica en su lugar de trabajo.
6. Mantener disponible en el lugar de ejecución de los trabajos su carné de vacunación vigente (carnet de vacunación que cumpla como mínimo con la aplicación efectiva de la fiebre amarilla y esquema de vacuna antitetánica con posteriores aplicaciones del refuerzo según las características del trabajador).
7. Presentar ante el personal de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de la ANH copia del examen médico ocupacional emitido por un médico con licencia de salud ocupacional. Para aquellos contratistas independientes que realicen trabajos en alturas, el certificado de aptitud debe hacer mención explícita de la capacidad del contratista para desarrollar dichas actividades.
8. Participar en las actividades de Prevención y Promoción organizadas por la ANH, entendiéndose por estas aquellas actividades de inducción, reinducción, capacitaciones y demás actividades programadas, estilos de vida saludables, etc, desde el Sistema de Gestión para el fortalecimiento de este.
9. Conocer, entender y cumplir con la Política Integral del Sistema Gestión integrado y control y demás políticas de la ANH, asegurando el cumplimiento de estas durante la ejecución del Contrato.
10. Si en la ejecución del contrato, el contratista debe atender asuntos derivados de sus funciones en otra entidad u organización; el contratista debe acogerse al Sistema de Gestión de dicho lugar mientras se encuentre en sus instalaciones.
11. Recoger y clasificar los residuos sólidos de acuerdo a lo contemplado en el programa de gestión Integral de Residuos Sólidos que establezca la entidad. Por otro parte participar activamente, en las capacitaciones o charlas de divulgación del Sistema de Gestión Ambiental y demás sistemas que adopte y deba adoptar la entidad

12. El Contratista independiente que deba conducir vehículo propio o alquilado para llevar a cabo el objeto del contrato, deberá contar con la Licencia de Conducción vigente y de categoría adecuada para el vehículo que conducen, además debe comprometerse a cumplir las normas de tránsito y los lineamientos de regulación en materia de seguridad vial establecidos por la Agencia en el Plan Estratégico de Seguridad Vial.

13. El contratista independiente que deba realizar actividades de alto riesgo (trabajo en alturas, trabajo en espacios confinados, trabajo en excavaciones, manejo de maquinaria pesada, manejo de equipos de izaje de cargas, trabajos eléctricos, trabajos con fuentes de radiación iónica, etc.) deberá estar capacitado y certificado (en los casos que aplique) por entidades reconocidas para tal fin. Dichas certificaciones vigentes, deberán ser presentadas al personal de HSE de la ANH antes del inicio de la ejecución del contrato.

14. El contratista deberá cumplir con lo expuesto en el Decreto 1496 del 06 de agosto de 2018 Sistema Globalmente Armonizado – SGA, según sea el caso.

15. El contratista debe conocer todos los programas y prácticas ambientales que se desarrollan en la entidad y aplicarlos durante el desarrollo del contrato.

16. Dejar el sitio de trabajo en buenas condiciones de orden y aseo, garantizando en todo momento el ahorro y uso eficiente de los recursos (Agua, Energía, entre otros).

17. El contratista se compromete a participar activamente en el diseño, documentación, aplicación, mantenimiento y mejora del Sistema de gestión integrado y de control.

18. Informar oportunamente a la ANH toda novedad derivada del contrato.

**OBLIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA – UPTC:** La UPTC se compromete con LA ANH a:

1. Establecer el plan de trabajo detallado e inversiones, cronograma y presentar las HV de con los perfiles de los profesionales a ser contratados como personal mínimo para realizar las actividades del contrato. En este punto es importante mencionar que la UPTC podrá contratar parte del personal mínimo establecido en el presente proyecto para asegurar la participación de algunos de los profesionales con mayor experiencia en el país y con amplio renombre y que serán posiblemente los asesores del presente proyecto y que lógicamente no se encuentran actualmente vinculados directamente a la UPTC.

2. Poner a disposición de LA ANH toda la información recolectada y analizada en virtud del presente contrato y la documentación respectiva que se genere en virtud de la entrega de los productos.
3. Invertir los recursos recibidos por parte de LA ANH, única y exclusivamente en la ejecución del contrato, de conformidad con el plan de trabajo y cronograma presentado y aprobado.
4. Proporcionar y disponer de su infraestructura y laboratorios para la ejecución del proyecto.
5. Garantizar la calidad de la información adquirida y analizada por el equipo de trabajo.
6. Cumplir en su integralidad con lo propuesto en el plan de trabajo e inversiones y en el cronograma de actividades aprobado por la ANH, el cual podrá ser ajustado de acuerdo con las necesidades y desarrollo del proyecto, de mutuo acuerdo entre las partes.
7. Garantizar la exigencia de la afiliación de los profesionales contratados para conformar los equipos de trabajo del presente contrato, en el sistema de seguridad social integral y parafiscales. Dicha afiliación y pago debe hacerse de conformidad con el tipo de riesgo en que se clasifican las actividades que desarrollan.
8. Las demás que se requieran para el normal desarrollo del contrato.
9. Cumplir cabalmente con el objeto del contrato siempre con la supervisión y aprobación técnica y administrativa de la ANH.
10. Responder por sus actuaciones y omisiones derivadas de la celebración del presente contrato, y de la ejecución del mismo, de conformidad con lo establecido en la Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, sus decretos reglamentarios, y normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.
11. Mantener actualizado su domicilio durante la vigencia del contrato y presentarse a la ANH en el momento en que sea requerido para tratar asuntos de los que tuvo conocimiento durante la ejecución del contrato.
12. Conservar y responder por el buen estado (salvo el deterioro por su normal uso), de los bienes que le sean entregados para el cumplimiento del objeto contractual. (Si a ello hubiere lugar), y entregar al vencimiento de la ejecución del presente contrato los documentos y elementos que le fueron entregados para el desarrollo de las actividades contractuales. (Si a ello hubiere lugar).

13. Conocer a cabalidad los términos del presente contrato interadministrativo, para realizar la ejecución del mismo con eficiencia y eficacia.
14. Suscribir oportunamente las modificaciones si las hubiere.
15. Responder por los documentos físicos o magnéticos elaborados o entregados con ocasión de la ejecución del contrato, así como responder por la seguridad y el debido manejo de todos los documentos y registros propios de la Entidad para que reposen en la dependencia correspondiente.
16. Presentar los informes sobre la ejecución del contrato que le sean solicitadas por el Supervisor del mismo por parte de la ANH.
17. Mantener informada a la ANH a través del supervisor de contrato, sobre el avance del mismo.
18. Presentar oportunamente las cuentas de cobro con los soportes correspondientes y demás documentos necesarios para el desembolso de los recursos durante el desarrollo del contrato interadministrativo.
19. Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato, cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de la ley 80 de 1993.
20. Pagar a la ANH todas las sumas y costos que la misma deba asumir, por razón de la acción que contra ella inicien terceros que hayan sufrido daños por causa del contratista, durante la ejecución del contrato.
21. Mantener vigentes las garantías exigidas por la Entidad durante la ejecución del contrato.
22. Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause a la ANH por el incumplimiento del contrato. En caso de que se intente una acción o se presente una reclamación contra la ANH por la cual deba responder la CONTRAPARTE, aquella procederá a notificarle a la mayor brevedad para que la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC adopte bajo su propia costa todas las medidas necesarias para resolver la controversia y evitar perjuicios a la ANH. Si la CONTRAPARTE no logra resolver la controversia en el plazo que fije la ANH, la misma podrá hacerla directamente y la UPTC asumirá todos los costos en que se incurra por tal motivo. En cualquiera de los eventos anteriores la UPTC autoriza a la ANH a deducir los valores resultantes por estos conceptos de cualquier suma que ésta le adeude al

contratista. En todo caso la ANH podrá realizar los actos procesales que sean indispensables para defender sus derechos.

23. Las demás inherentes al objeto y la naturaleza del contrato y aquellas indicadas por el Supervisor del contrato para el cabal cumplimiento del objeto del mismo.

24. Cuando a ello haya lugar, la UPTC, deberá dar cumplimiento a las normas relacionadas con HSE (Salud Ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente), así como a los parámetros que fije la Entidad, en desarrollo de dicha normatividad.

25. Realizar mesas técnicas periódicas de socialización interna con la ANH sobre la metodología empleada, datos adquiridos y análisis parciales y finales. Así como una presentación final interna y una divulgación externa de resultados finales con el objeto de socializar el proyecto y sus resultados.

**CLÁUSULA TERCERA. -Obligaciones de la ANH:** Por su parte, LA ANH contrae las obligaciones que se relacionan a continuación:

1. Ejercer la supervisión y control de la ejecución del contrato y velar por el debido cumplimiento de los términos contractuales, a través del Ordenador del Gasto o quien éste designe para tal fin mediante comunicación escrita, quien se denominará “Supervisor”. Para estos efectos, el supervisor estará sujeto a lo dispuesto en el numeral 1 del artículo 4 y numeral 1 del artículo 26 de la Ley 80 de 1993 y demás normas legales, manuales y procedimientos de LA ANH que regulen las actuaciones de los supervisores de los contratos administrativos.
2. Pagar el valor del presente Contrato en la forma y oportunidad pactada, así como, los viáticos y demás gastos de viaje cuando a ello hubiere lugar, de conformidad con lo pactado en este contrato y las normas legales, manuales, procedimientos y políticas adoptadas por la entidad.
3. Poner a disposición DEL CONTRATISTA, los antecedentes, soportes, documentos, equipos (cuando a ello haya lugar) y, en general, toda la información requerida para la prestación de los servicios contratados, cuando a ello haya lugar.

**CLÁUSULA CUARTA.-MODIFICACIONES:** Por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobadas o por razones del servicio, el término de vigencia, el plazo de ejecución y las obligaciones contractuales pueden ser extendidas o ampliadas, previa la existencia del certificado de disponibilidad correspondiente cuando a ello haya lugar y conforme con la normatividad legal vigente.

**CLÁUSULA QUINTA.-FORMA DE PAGO:** La ANH reconocerá a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC el valor correspondiente, **TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MILLONES CIENTO MIL PESOS M/CTE (\$3.891.100.000)**. Este valor se encuentra respaldado por el Certificado de Disponibilidad Presupuestal - CDP No.20720, expedido el día 18 de MAYO de 2020, con cargo al Proyecto de Inversión rubro C-2106-1900-2-0-2106002-02.

La forma de pago se desarrollará en función de la siguiente distribución y contra entrega de productos:

**Nota 1:** Se establece los siguientes porcentajes respecto al valor total del contrato contra entrega de productos guardando una cierta relación con los costos de los productos a entregar. Tener en cuenta que el primer pago se efectúa contra entrega de HsV, Cronograma, metodología etc.

**Nota 2:** Al inicio del contrato la Universidad tendrá que entregar a la ANH los siguientes documentos con la debida aprobación del supervisor designado: Cronograma de trabajo, hojas de vida y contratos debidamente suscritos del personal mínimo exigido, documento explicativo de la metodología propuesta a desarrollar y presentación técnica inicial del proyecto ante la Vicepresidencia Técnica de la ANH. Para esta presentación técnica se incluirá una copia digital (archivo .PPTX de Microsoft Power Point y PDF de Adobe Acrobat), en la cual deberá presentarse el cronograma de actividades, el equipo de profesionales y la metodología ajustada para el desarrollo del proyecto.

**PRIMER (1) PAGO:** Correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción de la supervisión de la ANH de:

1. La MATRIZ DE RIESGO Y SELECCIÓN DEL ÁREA y su respectivo informe argumentativo y concluyente del área seleccionada.

**SEGUNDO (2) PAGO:** Correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de:

2. El INFORME DIAGNOSTICO del estado de la información secundaria relacionada con el desarrollo de estudios existentes similares y/o relacionados con el objeto del estudio, por parte de SGC, UPME, ANH. (1 MES)

**TERCER (3) PAGO:** correspondiente al cinco por ciento (5%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de:

3. Informe del análisis de títulos mineros

**CUARTO (4) PAGO:** Correspondiente al treinta y cinco por ciento (35%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de: del informe donde se sinteticen los datos obtenidos de la recolección de información geológica adicional en el área de interés y la preselección de posibles puntos de

	<b>AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS</b> <b>COMPLEMENTO DEL CONTRATO</b> <b>CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS SUSCRITO ENTRE LA</b> <b>ANH Y LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE</b> <b>COLOMBIA – UPTC-</b>	ANH-GCO-FR-172 08/01/2020 Versión N°01 Página 10 de 17
---	---	---

ubicación de perforaciones para obtención de núcleos. Igualmente se debe acompañar con una base de datos con toda la información adquirida y la recopilada de estudios anteriores.

4. Mapa Geológico 1:10.000 y su respectivo informe
5. Columna estratigráfica y su respectivo informe
6. Informe preliminar del 50 % de la CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN DE MUESTRAS propuesta. Esto representa un total de 175 muestras para diferentes estudios.
7. 2.000 m de gamma Ray en Afloramiento

**QUINTO (5) PAGO:** Correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción del informe donde se evidencie Informe detallado del estudio hidrogeológico del área seleccionada, Informe de modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.

8. Informe del Modelo Hidrogeológico Conceptual.
9. Base de datos en Excel e informe de TODA LA CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN Y LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN LABORATORIO de la campaña de muestreo planteada en el ítem 6 de los objetivos específicos

**SEXTO (6) PAGO:** Correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción de:

10. Informe de evaluación socio ambiental.
11. Informe de caracterización económica preliminar de un proyecto CBM en el área seleccionada.
12. Informe del Modelamiento Geoquímico 2D y 3D junto con sus archivos de entrada y procesamiento.
13. Informe de modelamiento y simulación preliminar del reservorio y pozos a perforar
14. INFORME INTEGRADOR FINAL DE LA FASE I. Conclusiones y recomendaciones.

**Nota 2:** Los pagos se realizarán dentro de los treinta (30) días siguientes al cumplimiento de los requisitos anteriormente mencionados.

**Nota 3:** Se contempla que a partir del tercer pago (inclusive) puedan realizarse en un orden diferente dependiendo de los productos finalizados y entregados, ya que puede haber atrasos en algunos productos por diferente índole y pueden perjudicar los siguientes pagos en el caso que se hagan en el estricto orden consecutivo.

Los pagos descritos anteriormente se deberán efectuar a favor de la UPTC mediante consignación bancaria a la cuenta establecida para tal fin, dentro de los 30 días siguientes a la fecha de presentación de la respectiva factura por parte de la Universidad UPTC; so pena del cobro de intereses moratorios de ley certificados por la Superintendencia Financiera.

Los pagos serán gestionados, previa presentación de la factura o documento de cobro, el informe mensual de actividades, la certificación de pago de seguridad social (salud, pensión y riesgos profesionales de los profesionales vinculados al proyecto) y la certificación a satisfacción del supervisor del contrato, diligenciada según los procedimientos adoptados por la ANH.

Los documentos para el pago deberán presentarse dentro de los cinco (5) primeros días del mes siguiente a aquel al que correspondan los servicios prestados.

Para todos los pagos se deberá contar con el Visto Bueno del supervisor y/o interventor del Contrato.

Cuando a ello haya lugar, para efecto de causar y pagar la Retención de ICA el CONTRATISTA para cada pago debe informar a la ANH el monto de los ingresos por la actividad o servicio realizado en las jurisdicciones diferentes a Bogotá, para así tener certeza respecto de la base gravable sobre la cual aplicar la retención del tributo.

También debe poner a disposición de la ANH la logística necesaria para que la ANH pueda cumplir con la obligación tributaria en las jurisdicciones diferentes a Bogotá que se requieran.

La ANH pagará a el CONTRATISTA, dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la correcta presentación de la factura o documento de cobro, con todos los soportes requeridos.

Si hay lugar a devolución de una factura o documento de cobro, por la ausencia en el cumplimiento de los requisitos legales o contractuales para su aceptación, el término para su pago solo empezará a contarse a partir del día de su presentación con el lleno de los mencionados requisitos legales y/o contractuales. Para efectos de lo previsto en el presente parágrafo, se entienden por requisitos contractuales, en adición a aquellos que se dispongan en otras cláusulas del contrato que se llegare a suscribir.

**CLÁUSULA SEXTA. -RÉGIMEN TRIBUTARIO.** - De conformidad con el formulario de Registro Único Tributario, el contratista está exento de pagar IVA. Cualquier cambio al mismo durante la ejecución del

presente contrato será responsabilidad exclusiva de El Contratista, quien deberá dar aviso al supervisor del contrato, caso en el cual el contratista acepta que la ANH no reconocerá valor adicional al presente contrato por este concepto.

**CLÁUSULA SEPTIMA. -LUGAR DE EJECUCION:** Por las características del proyecto, el lugar (bloque) de estudio será seleccionado durante la ejecución.

Por otro lado, habrá un lugar de procesamiento y análisis de información que es la Ciudad de Sogamoso, Boyacá donde se ubican las oficinas y laboratorios especializados en Carbón y CBM de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- UPTC. La UPTC-Sogamoso tiene la infraestructura necesaria y de alto nivel (sala de hidrocarburos) donde se puede acondicionar los materiales, personal e información que se utilizara durante el proyecto.

**CLÁUSULA OCTAVA. -SUJECIÓN A LAS APROPIACIONES E IMPUTACIÓN PRESUPUESTALES.**

Para respaldar el valor del presente contrato, la ANH cuenta con el Certificado de Disponibilidad presupuestal N°20720 del 18 de mayo de 2020, rubro C-2106-1900-2-0-2106002-02 ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS - DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN - IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS EXPLORATORIOS DE HIDROCARBUROS NACIONAL, expedido por el funcionario de presupuesto encargado para este asunto

**CLÁUSULA NOVENA.-TERMINACIÓN:** Este Contrato finalizará su plazo de ejecución por la ocurrencia de cualquiera de las siguientes causales:

1. Cumplimiento de las obligaciones a cargo de cada una de las partes y consecuentemente por el cumplimiento de su objeto.
2. Vencimiento del término de vigencia.
3. Acuerdo escrito de terminación anticipada entre las partes contratantes.
4. Incumplimiento grave de las obligaciones a cargo de una de las partes.
5. Providencia judicial en firme que declare su nulidad integral.
6. Las demás causales previstas en la ley.

**CLÁUSULA DECIMA. -TERMINACIÓN ANTICIPADA DE MUTUO ACUERDO:** Salvo circunstancias de caso fortuito o fuerza mayor, la solicitud de terminación anticipada tendrá que ser presentada por el contratista en el sistema de gestión documental de la entidad con una anticipación no superior a treinta (30) días contados a partir de la fecha de efectividad de la terminación

**CLÁUSULA DECIMA PRIMERA.-CONTRATISTA INDEPENDIENTE Y AUTONOMÍA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA:** De acuerdo con la naturaleza del presente Contrato, EL CONTRATISTA prestará los servicios objeto del mismo de manera independiente, sin subordinación, ni vínculo laboral de ninguna naturaleza con LA ANH.

Por consiguiente, queda expresamente entendido que, entre EL CONTRATISTA y LA ANH no existe vinculación laboral, de manera que éste es exclusiva y plenamente responsable por el pago de prestaciones sociales, aportes parafiscales y al Sistema General de Seguridad Social, y cualquiera otro emolumento a que haya lugar durante la ejecución del Contrato.

**CLÁUSULA DECIMA SEGUNDA. -INDEMNIDAD:** EL CONTRATISTA se compromete a mantener indemne a LA ANH de cualquier actuación proveniente de terceros, por causas imputables a su responsabilidad y diligencia de cualquier daño o perjuicio originado en reclamaciones de terceros, y que se deriven de sus actuaciones.

Si por decisión judicial eventualmente se determina que LA ANH es solidariamente responsable del pago de cualquiera de las obligaciones DEL CONTRATISTA, este último debe reembolsarle la suma que aquella se vea obligada a cancelar, dentro de los quince (15) días calendario siguientes al respectivo requerimiento y, de no hacerlo, faculta a LA ANH para descontar su importe de saldos en su favor conforme a lo dispuesto en el artículo 17 de la Ley 1150 de 2007.

Toda la información que se genere durante el desarrollo del presente Contrato, al igual que aquella que se entregue AL CONTRATISTA para este propósito, es reservada y no puede ser divulgada o puesta en conocimiento de terceros, sin autorización previa y escrita de LA ANH.

Por consiguiente, aquel se compromete a abstenerse de divulgar, publicar o comunicar, directa o indirectamente, a persona alguna, los datos que conozca por razón o con motivo del Contrato y a emplearlos exclusivamente en el cumplimiento de las obligaciones a su cargo y en la prestación de los servicios materia del mismo.

**CLÁUSULA DECIMA TERCERA.-CONFIDENCIALIDAD:** el Contratista se obliga a no divulgar la información confidencial y reservada que sea recibida o conocida en cualquier forma y medio en virtud del presente contrato suscrito con la ANH. Para tal efecto, se compromete a efectuar una adecuada custodia y reserva de la información que le sea suministrada por la ANH al interior de sus redes y bases de datos físicas y/o electrónicas. En estos eventos, se tendrá en cuenta el índice de información clasificada y reservada establecido por la ANH, así como lo señalado en las disposiciones internas que sean dispuestas por la entidad.

**CLÁUSULA DECIMA CUARTA.-MULTAS:** En caso de mora o de incumplimiento parcial de las obligaciones a cargo DEL CONTRATISTA, LA ANH queda facultada para imponer y hacer exigibles multas diarias y sucesivas equivalentes al uno por ciento (1%) del valor del contrato, por cada día de retardo o incumplimiento si, a su juicio, de ello se derivan perjuicios para LA ANH, sin que el monto total de las multas exceda el diez por ciento (10%) de dicho valor, cantidad que se considera como apremio para forzar el cumplimiento contractual.

**CLÁUSULA DECIMA QUINTA.-PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE MULTAS, SANCIONES Y DECLARATORIAS DE INCUMPLIMIENTO:** Para la aplicación de las multas ha de seguirse el procedimiento establecido en el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011 y en las normas que rijan la materia, así como lo establecido en la guías y demás documentos que para los efectos expida la Agencia Nacional de Contratación Pública- Colombia Compra Eficiente. Este mismo procedimiento es aplicable previamente a la declaratoria de incumplimiento para hacer efectiva la cláusula penal y para disponer la caducidad del contrato.

**CLÁUSULA DECIMA SEXTA.-PENAL PECUNIARIA:** En caso de incumplimiento de las obligaciones contraídas por parte DEL CONTRATISTA o de caducidad, LA ANH puede hacer efectiva, a título de pena, una suma equivalente de hasta el diez por ciento (10%) del valor del contrato, cantidad que se tendrá como pago anticipado pero parcial de los daños que efectivamente sufra LA ANH con el incumplimiento, sin perjuicio de la efectividad del amparo pertinente de la garantía única.

**CLAUSULA DECIMA SEPTIMA.-EFECTIVIDAD DE EVENTUALES MULTAS Y PENA PECUNIARIA:** En firme la imposición de multas o de pena pecuniaria, su valor puede tomarse de eventuales saldos a favor DEL CONTRATISTA y, en su defecto, del amparo de cumplimiento de la garantía única. Si esto último tampoco resulta posible, el monto se cobrará por jurisdicción coactiva en los términos de artículo 17 de la Ley 1150 de 2007.

**CLÁUSULA DECIMA OCTAVA. CESIÓN Y SUBCONTRATOS:** EL CONTRATISTA no podrá ceder ni subcontratar, total ni parcialmente los derechos ni las obligaciones derivados de este Contrato, sin la autorización previa, expresa y escrita de LA ANH.

**CLÁUSULA DECIMA NOVENA. INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES:** EL CONTRATISTA declara bajo la gravedad del juramento, que se entiende prestado con la suscripción del presente Contrato, que no se encuentra incurso en causal alguna de incompatibilidad, inhabilidad o prohibición, de acuerdo con lo establecido por la Constitución Política, los artículos 8 de la Ley 80 de 1993; 60 y 61 de la Ley 610 de 2000; 50 de la Ley 789 de 2002; 38, parágrafo primero de la Ley 734 del mismo año, 18 de la Ley 1150

de 2007, en la Ley 1474 de 2011 o en otras disposiciones de stirpe legal, al tiempo que tampoco existe conflicto de intereses para la celebración y ejecución de éste contrato.

En el evento de sobrevenir cualquier causal de inhabilidad, incompatibilidad o prohibición, EL CONTRATISTA deberá dar aviso inmediato a LA ANH para efectos de la aplicación del artículo 9 de la Ley 80 de 1993.

De conformidad con lo establecido en el artículo 27 de la Ley 1121 de 2006, EL CONTRATISTA manifiesta bajo la gravedad del juramento, que se entiende prestado con la suscripción del presente contrato, que el origen de sus recursos es totalmente lícito y se encuentra excluido de la denominada lista Clinton.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA .-CONFLICTOS DE INTERÉS:** En caso de que el contratista tenga interés personal, particular y directo en los asuntos que le sean asignados con ocasión de la ejecución de sus obligaciones y que pueda influir en el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, en beneficio particular, o algunos de sus parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad o primero civil, o su socio o socios de hecho o de derecho, una vez advertida la situación el contratista se obliga a informar de manera inmediata de esta circunstancia al supervisor y al ordenador del gasto, para que estos procedan a su vez con la oportuna gestión del conflicto.

**CLÁUSULA VIGESIMA PRIMERA -SUPERVISIÓN:** La vigilancia y control del cumplimiento de las obligaciones a cargo del Contratista, serán ejercidas por el ordenador del gasto o quien este designe, tal designación es del resorte exclusivo de la Unidad Ejecutora en virtud de las facultades conferidas en la ley 80 de 1993 y los art.82 y S.S. de la Ley 1474 de 2011. (Rs.017 del 17 de enero de 2017-ANH). El supervisor deberá ejercer sus funciones conforme lo establecen las normas legales vigentes, el Manual de Contratación de la Entidad y las guías que para este efecto expida la Agencia Nacional de Contratación Pública- Colombia Compra Eficiente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA. -SUSPENSIÓN TEMPORAL DEL PLAZO DE EJECUCIÓN:** El plazo de ejecución de este contrato se suspenderá por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito comprobadas ante LA ANH. Vencido el término de la suspensión continuará corriendo el plazo de ejecución del contrato. La suspensión deberá constar en acta suscrita entre EL CONTRATISTA, el supervisor y el ordenador del gasto. El acta debe expresar en forma clara los hechos ocurridos, las circunstancias de tiempo, modo y lugar, los testigos si los hubo, las medias adoptadas por EL CONTRATISTA, la diligencia con que actuó y el término por lo menos tentativo de la suspensión. El acta correspondiente deberá suscribirse una vez se hayan presentado los hechos que configuren la fuerza mayor o el caso fortuito y no habrá lugar a reconocimiento alguno por lucro cesante o daño emergente.

Vencido el término de suspensión temporal del plazo o superadas las circunstancias que dieron lugar a la misma, las partes citadas en este numeral deberán suscribir el acta de levantamiento de la suspensión.

EL CONTRATISTA deberá prorrogar la vigencia de las garantías exigidas de acuerdo al tiempo de la suspensión del plazo de ejecución del contrato.

Las partes buscarán solucionar en forma ágil, rápida y directa las diferencias y discrepancias surgidas de la actividad contractual, acudiendo a los mecanismos de solución de controversias contractuales previstos en el artículo 68 de Ley 80 de 1993; en donde, para la solución de las controversias que sean susceptibles de transacción y no versen sobre actos administrativos proferidos con ocasión del contrato, las partes podrán celebrar contratos de transacción o adelantarán los trámites previstos en el Capítulo V de la Ley 23 de 1991 y en el Decreto 1818 de 1998 sobre Conciliación Contenciosa Administrativa Prejudicial, las Leyes 446 de 1998 y 640 de 2001, el Decreto 1069 de 2015, Ley 1437 de 2011 y demás normas relacionadas.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA. -OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES PARAFISCALES:** EL CONTRATISTA debe cumplir en tiempo y con arreglo al ordenamiento superior las obligaciones relacionadas con el Sistema General de Seguridad Social y en materia de aportes parafiscales.

Para la celebración del presente Contrato, la presentación de facturas o documentos de cobro y la presentación de informes de actividades, EL CONTRATISTA deberá acreditar que se encuentra al día en el pago de estas obligaciones.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA.-NORMATIVIDAD APLICABLE:** El presente contrato por ser celebrado con una entidad estatal se regirá por las disposiciones comerciales y civiles pertinentes, salvo en las materias particularmente reguladas por las Leyes 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Ley 1474 de 2011 y sus decretos reglamentarios, Decreto 019 de 2012, Decreto 1082 de 2015 y demás normatividad vigente sobre la materia.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA -IMPUESTOS:** Los gravámenes que se causen por razón o con ocasión de la suscripción y ejecución de este Contrato, con excepción de los que correspondan a LA ANH, son de cargo y responsabilidad exclusiva del Contratista, según el régimen tributario aplicable.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEXTA.-VIGENCIA DEL CONTRATO:** La vigencia del contrato comprende el término de ejecución y seis (6) meses más.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEPTIMA.- IMPROCEDENCIA DE LIQUIDACIÓN:** El presente contrato No será objeto de liquidación, de conformidad con lo establecido en el artículo 217 del Decreto Ley 019 del 10 de enero de 2012, salvo que se presenten circunstancias de terminación anormal del mismo.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA OCTAVA-DOMICILIO:** Para todos los efectos legales, el domicilio contractual es la ciudad de Bogotá, D.C



Al contestar cite Radicado 20202110167833 Id: 525099  
Folios: 86 Fecha: 2020-08-03 16:48:18  
Anexos: 8 ARCHIVOS INFORMÁTICOS (PDF, WORD, EXCEL, PPT, ZIP)  
Remite: VICEPRESIDENCIA TECNICA  
Destinatario: OFICINA ASESORA JURIDICA

## MEMORANDO

**PARA:** **MARIA FERNANDA ESCOBAR SILVA**  
Jefe Oficina Asesora Jurídica

**DE:** **CARLOS JOSÉ RODRIGUEZ TABORDA**  
Vicepresidencia Técnica

**ASUNTO:** Estudios previos para la suscripción de un contrato de cooperación interinstitucional cuyo objeto es el **“DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA”**.

Cordial Saludo.

De manera atenta me permito remitir los estudios previos para adelantar la suscripción del contrato interadministrativo relacionado en el asunto.

Atentamente.

CARLOS JOSE RODRIGUEZ TABORDA  
VICEPRESIDENTE TECNICO  
Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH

Aprobó: Carlos Alberto Rey González /Gerente Gestión del Conocimiento (E) *CRG*

Revisó: María Mercedes Rozo Gómez – contratista / Componente jurídico VT *MR*

Revisó: Nancy Margarita Alcala Contratista / Componente Financiero VAF *NMA*

Revisó: Johanna Milena Aragon Sandoval – Gestor T1 Grado 15/ Componente Jurídico OAJ *JM*



Proyectó: Hugo Hernan Buitrago Garzón - Gestor T1 Grado 17/ Componente Técnico VT *JB*

1.	<b>LA DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE LA ENTIDAD ESTATAL PRETENDE SATISFACER CON LA CONTRATACIÓN</b>
1.1	<p><b>COMPETENCIA DE LA AGENCIA PARA ADELANTAR LA CONTRATACIÓN</b></p> <p>De conformidad con lo estipulado en el Decreto 4137 de 2011, por el cual se cambia la naturaleza jurídica de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, el objetivo de la ANH consiste en <i>“administrar integralmente las reservas y recursos hidrocarburíferos de propiedad de la Nación; promover el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos hidrocarburíferos y contribuir a la seguridad energética nacional”</i>. Para el desarrollo de su objeto la Agencia debe cumplir, entre otras, las siguientes funciones: <i>“identificar y evaluar el potencial hidrocarburífero del país”, “diseñar, evaluar y promover la inversión en las actividades de exploración y explotación de los recursos hidrocarburíferos, de acuerdo con las mejores prácticas internacionales”, “diseñar, promover, negociar, celebrar y administrar los contratos y convenios de exploración y explotación de hidrocarburos de propiedad de la Nación, con excepción de los contratos de asociación que celebre Ecopetrol hasta el 31 de diciembre de 2003, así como hacer el seguimiento al cumplimiento de todas las obligaciones previstas en los mismos”, “asignar las áreas para exploración y/o explotación con sujeción a las modalidades y tipos de contratación que la Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH adopte para tal fin” y “apoyar al Ministerio de Minas y Energía y demás autoridades competentes en los asuntos relacionados con las comunidades, el medio ambiente y la seguridad en las áreas de influencia de los proyectos hidrocarburíferos”</i>.</p> <p>Mediante Resolución No. 313 del 1 de junio de 2020, el Presidente de la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH, delegó en los vicepresidentes de la Agencia la competencia para la ordenación del gasto sin límite de cuantía en asuntos contractuales (precontractual, contractual y postcontractual) sin consideración a la naturaleza, objeto del bien o servicio siempre y cuando la fuente de financiación corresponda a proyectos de inversión y la competencia para dirigir y adelantar todas y cada una de las etapas inherentes a la escogencia del contratista a través de las modalidades de contratación pública señaladas en la ley..</p> <p>Por lo anterior, atendiendo a la naturaleza del objeto a contratar, la competencia de la presente contratación le corresponde al Vicepresidente Técnico de la Agencia Nacional de Hidrocarburos –</p>

		ANH.
1.2	<b>JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD</b>	<p>El Decreto 714 del 2012 señala que la Agencia Nacional de Hidrocarburos es una Agencia Estatal, del sector descentralizado de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, técnica y financiera, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, con domicilio en la ciudad de Bogotá, D.C., y ejerce sus funciones a nivel nacional, para lo cual podrá contar con dependencias o unidades a nivel territorial. Así mismo contempla que su principal objetivo es administrar integralmente las reservas y recursos hidrocarburíferos de propiedad de la Nación; promover el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos hidrocarburíferos y contribuir a la seguridad energética nacional. Igualmente señala que, le corresponde a la Vicepresidencia Técnica, entre otras, las siguientes funciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formular y estructurar opciones y oportunidades de exploración y explotación del subsuelo colombiano.</li> <li>2. Proponer los estudios e investigaciones en las áreas de geología y geofísica para generar nuevo conocimiento en las cuencas sedimentarias de Colombia con miras a evaluar y actualizar el potencial de hidrocarburos y optimizar el aprovechamiento del recurso.</li> <li>3. Establecer los términos técnicos generales para la estructuración de los proyectos que se requieran contratar.</li> <li>4. Supervisar de manera integral los proyectos de inversión, tendientes a evaluar y actualizar el potencial hidrocarburífero del país.</li> <li>5. Coordinar la estructuración técnica de las rondas competitivas.</li> </ol> <p>De acuerdo con lo anterior, la Vicepresidencia Técnica de la ANH, se encuentra conformada por la Gerencia de la Gestión del Conocimiento, la cual tiene como responsabilidad la generación de estudios e investigaciones en geología y geofísica con el fin de mejorar el conocimiento de los elementos y procesos de los sistemas petrolíferos de las cuencas y delimitar las nuevas oportunidades exploratorias.</p> <p>Para mejorar el conocimiento de las cuencas se requiere la estructuración de proyectos que permitan evaluar y actualizar el potencial de hidrocarburos y optimizar el aprovechamiento del recurso, con el fin de extender los límites de nuestra autosuficiencia petrolera.</p> <p>Es importante resaltar que la investigación geológica es el procedimiento que permite la caracterización de los sistemas</p>

petrolíferos, la identificación de áreas con potencial y la estimación de recursos prospectivos, entre otros aspectos; y a su vez, constituye el insumo esencial para la estructuración de los procesos de promoción de nuevas oportunidades de inversión en exploración y producción-E&P.

Para mencionar el marco actual de las reservas del O&G, de acuerdo con el informe anual de reservas de hidrocarburos que publicó el Ministerio de Minas y Energía, el país cuenta con reservas de crudo para 6,2 años de consumo y de gas natural para 9,8 años de consumo, con un decrecimiento interanual de 2,9%. En este sentido se hace necesario realizar estudios que conlleven a conocer el potencial de hidrocarburos e incentivar la exploración enfocada a petróleo y gas.

### **Énfasis en la justificación técnica**

El país requiere avanzar en el conocimiento y evaluación de nuevas reservas de gas natural, para lo cual es necesario identificar, priorizar y explorar en aquellas zonas donde hay posibilidad de encontrar nuevas reservas de hidrocarburos como es el caso del gas asociado a los mantos de carbón, conocido por sus siglas en inglés como CBM. Sólo si se invierte en estudios y regionales para la exploración de hidrocarburos, el país podrá continuar explorando y teniendo la posibilidad de encontrar nuevas reservas de petróleo y gas para propender por la autosuficiencia energética e incrementar las divisas, regalías e ingresos fiscales que alimentan el presupuesto de la nación y de las regiones. Las compañías de exploración petrolera, nacionales o internacionales requieren de información básica del subsuelo colombiano para tener herramientas que les permitan tomar decisiones en sus portafolios de inversión, con reducción de riesgo económico y técnico.

Dando continuidad a las actividades de prospección del subsuelo, la ANH considera de vital importancia avanzar en el conocimiento del subsuelo con la realización de un PROYECTO PILOTO DE CBM que contempla en total tres fases y para el presente sondeo se enfoca en:

### **FASE I: “DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA”.**

Pero para situar a todos los interesados se menciona brevemente las fases II y III a continuación:

**FASE II- 2021: Perforación de núcleos y pruebas del reservorio.**

En esta fase se considera realizar la perforación de 2 pozos en cuatro sitios preseleccionados.

1. Diseño e ingeniería: La perforación del núcleo y programa de ensayos, será diseñada para maximizar la cantidad de datos obtenidos de cada pozo. Los datos críticos a obtenerse incluye el contenido de gas, saturación del gas, composición del gas, permeabilidad in situ, presión inicial y otros parámetros importantes.
2. Supervisión de perforaciones/programa de pruebas: Gran parte de las pruebas y análisis de CBM de los trabajos realizados en el país hasta la fecha son insuficientes o no han sido integrados y se hace difícil determinar el potencial de producción de los mantos de carbón. Por lo cual, se tiene pronosticado realizar numerosas pruebas in situ para garantizar su exactitud y fiabilidad.
3. Capacitación y divulgación: en esta fase, los asesores participantes en este proyecto ofrecerán talleres de capacitación a las diferentes agencias como SGC, UPME, ANH y MINMINAS argumentando los conceptos técnicos para la evaluación y desarrollo de CBM, metodologías de campo, operaciones, análisis de laboratorio y resultados finales obtenidos. Así como estudios de recursos y reservas, análisis de reservorios. En general los resultados de las fases I y II.
4. Simulación de yacimientos: Utilizando los datos obtenidos a partir de las perforaciones de núcleos y el programa de pruebas, se efectuarán simulaciones de yacimientos que servirán para desarrollar el perfil de producción de gas para cada una de las áreas de estudio (zonas perforadas).
5. Aspectos económicos: Un análisis económico se realizará para determinar cuáles de los sitios estudiados producirá los mejores resultados económicos. Los aspectos económicos serán calculados para diferentes opciones de uso final como inyección del gas en gasoductos, generación de energía y GNC. Los dos (2) mejores sitios serán seleccionados para el desarrollo de

CBM, donde se realizará los proyectos pilotos de demostración como se resume en la siguiente fase (FASE III).

6. Estudio de factibilidad: Un estudio de factibilidad se realizará para cada uno de los dos (2) sitios seleccionados para el desarrollo de la Fase III (Realización de un pozo piloto). Cada estudio será instrumental para delinear los parámetros de diseño e ingeniería de los pozos de producción, la realización de una exhaustiva evaluación ambiental y evaluación de impactos en el desarrollo local y regional. Finalmente se elegirá el mejor prospecto.

**FASE III- 2022: Proyecto piloto.**

1. Diseño e ingeniería para los proyecto piloto: Mientras que la mayor parte del trabajo de diseño e ingeniería se realizará durante el estudio de factibilidad, habrá algunos aspectos de la ingeniería de perforación y producción que probablemente necesitaría ser ajustado justo antes de la perforación, debido a cambios en la disponibilidad de equipos o proveedores de servicios, o como es probable que haya un lapso de tiempo de 6 a 8 meses entre el momento en que el estudio de factibilidad se ha completado (fase II – perforación, pruebas y ensayos de pozo piloto).
2. Trabajos de monitoreo, seguimiento y supervisión durante las etapas de perforación, terminación y estimulación.
3. En esta fase igualmente es esencial la capacitación y divulgación de resultados obtenidos a los diferentes interesados SGC, UPME, ANH y MINMINAS.
4. Monitoreo y medición de producción de gas: Una parte esencial de cualquier proyecto piloto es reunir información exacta de la producción de gas y agua, cuya información histórica podrá ser comparada simultáneamente con las simulaciones y se podrá predecir el rendimiento de múltiples pozos a largo plazo, para el desarrollo de un proyecto comercial.
5. Análisis económico: Mediante producción del gas del pozo piloto, se obtendrá una base de producción y se llevará a cabo un análisis económico para determinar la viabilidad comercial de

un escenario para el desarrollo del campo completo.

6. Plan para un posible desarrollo comercial: Tras la conclusión de la fase de pruebas piloto, un plan de desarrollo comercial será planteado para un posible desarrollo de campo completo.

**Y se enfatiza nuevamente se el presente estudio previo está enfocado en la planificación y contratación de la FASE I: “DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA”.**

En relación con lo anterior, el desarrollo de un proyecto piloto de CBM dará lugar a la generación de tres beneficios inmediatos para el país:

- 1) Aumento del conocimiento en los verdaderos recursos prospectivos de gas natural asociado al carbón para utilizarlo como apoyo en el suministro de gas domiciliario, industrial, vehicular, entre otros.
- 2) Disminución del riesgo de accidentes y explosiones en las labores de minería convencional, al drenar o extraer el metano de los bloques carboníferos previo a la minería subterránea del carbón.
- 3) Disminución de los gases de efecto invernadero (GEI), debido a que, al generarse el aprovechamiento y utilización del gas presente en los niveles de carbón, se disminuye considerablemente la migración que se genera hacia la atmósfera durante el proceso de explotación minera. Esta proyección de disminución es muy favorable ya que el metano es uno de los GEI más perjudiciales al tener una incidencia superior al del CO<sub>2</sub> en más de 20 veces.

Para definir la localización exacta del proyecto piloto de CBM es necesario realizar un diagnóstico integrando los datos e información técnica disponible con aspectos sociales y ambientales. Por lo anterior, La ANH proyecta adelantar un proceso de selección de la zona más adecuada para de esta manera establecer las demás fases propuestas en el marco del proyecto CBM.

**Justificación de celebrar un contrato interadministrativo con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.**

La ANH ha identificado que, en el país, las Universidades Públicas han sido siempre líderes en esta línea de investigación del Gas Asociado al Carbón – CBM por sus siglas en inglés. De hecho, la Universidad Industrial de Santander – UIS y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC cuentan con laboratorios especializados y grupos de investigación enfocados en esta línea técnica del CBM.

Por tal razón, con el objeto de tener una base técnica y económicamente sólida, se definió realizar primeramente un sondeo de mercado entre las cuatro universidades líderes en Colombia en geología del petróleo y que han desarrollado trabajos con CBM en el país como son: la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Caldas, la UPTC y la UIS, mediante RAD No. 20202110070073 ID 497106.

Para una verificación, a continuación, se detalla los radicados de envío:

- Envío a la Universidad de Caldas: 20202110075701 Id: 497370
- Envío a la Universidad Nacional: 20202110075691 Id: 497369
- Envío a la UIS: 20202110075681 Id: 497366
- Envío a la UPTC: 20202110075671 Id: 497365

De las anteriores, se recibieron tres respuestas (ya que la Universidad del Caldas desistió de participar del sondeo) las cuales se analizarán económicamente en la sección 4 del presente documento, con más detalle.

En cuanto a la UPTC, la ANH identifica que posee una gran fortaleza en sus instalaciones y laboratorios para el análisis de carbones y gases.

Dentro de los ensayos de laboratorio que la Universidad UPTC esta en capacidad de desarrollar son los siguientes:

1. Los ensayos de desorción (sistemas de desorción cánisters).
2. la cromatografía.
3. la petrografía del carbón.
4. Los análisis inmediatos de carbón.

Además de tener históricamente el CBM como línea de investigación y

un semillero de estudiantes dirigidos por profesores que se han destacado en esta rama en el ámbito geocientífico del país en esta área y que cuentan con numerosos trabajos y publicaciones.

Las publicaciones de mayor relevancia en Gas Asociado a Carbón y Gas Metano en General son:

- ✓ ESTADO DE LA EXPLORACIÓN Y POSIBILIDADES DE GAS ASOCIADO AL CARBÓN (GAC) EN BOYACÁ (COLOMBIA). Boletín de geología Colombiana No. 35 – 2013
- ✓ METODOLOGÍA PARA LA EXPLORACIÓN DE GAS ASOCIADO AL CARBÓN (GMAC O CBM) EN LAS CUENCAS CARBONÍFERAS DE COLOMBIA - 2013
- ✓ Posibilidades de captura y almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub> (CCS) en Colombia – caso Tauramena (Casanare) – Boletín de Geología – vol 40 – 2018.
- ✓ Recarga hidrogeológica y concentración de gas asociado al carbón (cbm) - sinclinal de Umbita (Colombia). Bistua – Revista de la Universidad de Pamplona – 2019.
- ✓ Evaluación de las posibilidades de desgasificación en minas de carbón de Socotá (Boyacá, Colombia). Facultad de Ingeniería UPTC – 2016.

Igualmente han realizado algunos de los libros de mayor relevancia en Colombia en este tema como:

- GASES EFECTO INVERNADERO: Propuesta de Cálculo del factor de emisiones de gas Metano procedente del Carbón colombiano – 2018.
- GAS ASOCIADO EL CARBON (CBM o GMAC), Editorial de la UPTC, Colección de investigación de la UPTC No. 56.

Con relación a lo anterior, la UPCT ha participado en diversos estudios de geología básica y del petróleo con resultados enteramente satisfactorios para la ANH en el pasado. Por lo anterior, se muestra, entonces, como un mecanismo idóneo la figura del contrato interadministrativo, el cual sería celebrado entre la Agencia Nacional de

Hidrocarburos - ANH y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC.

- Específicamente con la ANH, la UPTC fue financiada en el trabajo de GAS ASOCIADO EL CARBON (CBM o GMAC), Editorial de la UPTC, Colección de investigación de la UPTC No. 56. El cual fue una publicación de alto impacto.

Frente a la selección de la UPTC sobre la UIS, esta primera tiene una ventaja y es que puede ser altamente beneficioso para el proyecto por ser una universidad central y cercana a las áreas carboníferas de la Cordillera Oriental y donde se sitúan varias de las estructuras con mayor probabilidad de ser seleccionadas para realizar esta primera fase o “fase de prefactibilidad” para el desarrollo de un proyecto piloto de CBM.

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC como institución de educación superior estatal goza de autonomía financiera, administrativa y normativa; de acuerdo a los postulados constitucionales desarrollados en la propia Ley 30 de 1992. En este sentido la Universidad, en calidad de contratista, actúa en su propio nombre y representación, comprometiendo directa y exclusivamente su responsabilidad. Contratar con la UPTC ofrece una garantía importante, pues independientemente de que los recursos que sean transferidos a ésta, para la ejecución contractual, provengan de fuente pública o privada, aquellos serán manejados de acuerdo a los postulados propios de la administración pública y la ejecución estará vigilada por los órganos de control respectivos; lo que da la certeza a la ANH de que se realizará una correcta inversión de las cantidades desembolsadas para el cumplimiento de los compromisos adquiridos en virtud del contrato que se suscriba.

La entidad tiene gran seguridad al contratar con la UPTC dada la infraestructura de sus laboratorios, su amplia experiencia en proyectos de este tipo con CBM, su planta de profesionales docentes con que cuenta la institución y su semillero de estudiantes lo que genera confianza y seguridad para la celebración de contratos y convenios. En el caso de que no se cuente con profesionales en algunas áreas del conocimiento especializadas, la UPTC brinda el interés y todas las facilidades para su contratación, de tal forma que se ajuste a las exigencias de la ANH de contar con los profesionales consultores de más alto rango en el país.

Para fortalecer lo mencionado en el párrafo anterior, a continuación, se

describe las fortalezas de las instalaciones y servicios de la UPTC.

**PORTAFOLIO DE SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE MATERIALES, GAS ASOCIADO AL CARBÓN (CBM) Y SHALES CARBONOSOS (GAS SHALE) DE LA UPTC.**

El laboratorio de materiales de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC Seccional Sogamoso, cuenta con equipos, materiales y personal capacitado para ofrecer los servicios de:

- Análisis Inmediatos y análisis completos para Carbones (TGA – Leco S-14DR)
- Medición de gas asociado al Carbón (CBM) y Shale gas (Terratek- Schlumberger)
- Petrografía de carbones (Reflectancia de la Vitrinita y Macerales) (LeicaDM4000P- Tidas MSP).
- Petrografía convencional de rocas y análisis mecánicos y químicos para suelos y rocas.

Además, se ofrecen servicios como:

Geología de superficie.

- Mapeo geológico
- Estratigrafía
- Cortes geológicos
- Muestras de Carbón para mediciones de gas

Mediciones y estimaciones de recursos como:

- Medición de contenido de gas en el laboratorio (perdido, desorbido y residual).
- Cálculo de reservas de: Carbón y Gas Asociado el Carbón
- Determinación de zonas más favorables para posterior explotación de recursos.
- Descripción de núcleos de perforación.

Sus laboratorios integran el denominado Red Nacional de Laboratorios de Geociencias – RNLG

### **GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y LÍNEAS DE ESPECIALIZACIÓN**

Igualmente tiene conformado un grupo de investigación llamado:

**INGEOLOG – Ingeniería Geológica Línea: Hidrocarburos No Convencionales.**

Como grupo de investigación, trabajan todos los hidrocarburos, pero se han centrado en el estudio de los gases asociados al carbón y las arcilitas carbonosas, (Shale gas), pero también han estudiado la historia térmica de las cuencas a partir de la reflectancia de la vitrinita.

Por otro lado, los gases, especialmente en el carbón, los cuales los estudian desde tres perspectivas:

1. Como fuente de energía no convencional
2. Como parte de los estudios de planeamiento minero para prevención de accidentes
3. Como contaminantes y causantes de efecto invernadero.

Por último, es necesario describir la experiencia del profesor Jorge Mariño quien sería el director de proyecto a contratar:

Ver Anexo No. 3: Experiencia detallada del profesor de la UPTC – Director de proyecto:

En este orden de ideas, la Agencia Nacional de Hidrocarburos tiene la necesidad de contratar la Fase I del primer proyecto piloto de CBM en el país, con el fin de conocer el verdadero potencial de reservas en gas y producción de una estructura seleccionada que presente el mayor potencial geológico y el menor riesgo por factores externos para la implementación de un proyecto piloto. Esto será beneficioso para el país ya que profundizará el conocimiento geológico y técnico para el desarrollo de este tipo de posibles reservas de gas en un país que se ve limitado en su autosuficiencia energética en cuanto al gas natural.

Frente a la prospectibilidad del gas natural asociado a mantos de carbón – CBM, la UPTC tiene la idoneidad suficiente y una alta capacidad técnica, legal administrativa y financiera para atender esta solicitud.

Frente a los trámites administrativos se reseña los siguientes:

		<p>1. Que producto del análisis del sondeo de mercado se le recomendó al Vicepresidente Técnico la selección de la propuesta de la UPTC y este llevó este presupuesto al comité de contratación del pasado 8 de MAYO de 2020 para la creación de la línea en el PAA. El cual fue aprobado esta línea con un monto de <b>(\$ 3.891.100.000) TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MILLONES, CIEN MIL PESOS M/CTE.</b></p> <p>Cabe mencionar nuevamente que las otras tres cotizaciones recibidas tuvieron los siguientes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad Nacional de Colombia – UNAL: \$ 4.022.233.875</li> <li>• Universidad Industrial de Santander – UIS: \$ 5.041.671.341</li> </ul> <p>2. Que el pasado <b>27 de JULIO de 2020</b>, se realizó el comité de contratación <b>No. 19</b> de la <b>AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS</b>, por medio del cual se recomendó al Vicepresidente Técnico celebrar el Contrato Interadministrativo con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.</p>
<p><b>1.3</b></p>	<p><b>ASPECTOS RELEVANTES DE LAS ENTIDADES PARTICIPANTES EN LA SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO</b></p>	<p><b>PORTAFOLIO DE SERVICIOS DE LOS LABORATORIOS DE MATERIALES, GAS ASOCIADO AL CARBÓN (CBM) Y SHALES CARBONOSOS (GAS SHALE) DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA – UPTC</b></p> <p>La UPTC posee el laboratorio de materiales de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC Seccional Sogamoso, cuenta con equipos, materiales y personal capacitado para ofrecer los servicios de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis Inmediatos y análisis completos para Carbones (TGA – Leco S-14DR)</li> <li>➤ Medición de gas asociado al Carbón (CBM) y Shale gas (Terratek- Scumberger)</li> <li>➤ Petrografía de carbones (Reflectancia de la Vitrinita y Macerales) (LeicaDM4000P- Tidas MSP).</li> <li>➤ Petrografía convencional de rocas y análisis mecánicos y químicos para suelos y rocas.</li> </ul> <p>Además, se ofrecen servicios como:</p> <p>Geología de superficie.</p>

- Mapeo geológico
- Estratigrafía
- Cortes geológicos
- Muestras de Carbón para mediciones de gas

Mediciones y estimaciones de recursos como:

- Medición de contenido de gas en el laboratorio (perdido, desorbido y residual).
- Cálculo de reservas de: Carbón y Gas Asociado el Carbón
- Determinación de zonas más favorables para posterior explotación de recursos.
- Descripción de núcleos de perforación.

Sus laboratorios integran el denominado Red Nacional de Laboratorios de Geociencias – RNLG

#### **GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y LÍNEAS DE ESPECIALIZACIÓN**

Igualmente tiene conformado un grupo de investigación llamado:

INGEOLOG – Ingeniería Geológica Línea: Hidrocarburos No Convencionales.

Como grupo de investigación, trabajan todos los hidrocarburos, pero se han centrado en el estudio de los gases asociados al carbón y las arcillas carbonosas, (Shale gas), pero también han estudiado la historia térmica de las cuencas a partir de la reflectancia de la vitrinita.

Por otro lado, los gases, especialmente en el carbón, los cuales los estudian desde tres perspectivas:

4. Como fuente de energía no convencional
5. Como parte de los estudios de planeamiento minero para prevención de accidentes
6. Como contaminantes y causantes de efecto invernadero.

**PRINCIPALES PUBLICACIONES E INVESTIGACIONES PROVENIENTES DE LA UPTC**

		<p>Las publicaciones de mayor relevancia en Gas Asociado a Carbón y Gas Metano en General son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ESTADO DE LA EXPLORACIÓN Y POSIBILIDADES DE GAS ASOCIADO AL CARBÓN (GAC) EN BOYACÁ (COLOMBIA). Boletín de geología Colombiana No. 35 – 2013</li> <li>✓ METODOLOGÍA PARA LA EXPLORACIÓN DE GAS ASOCIADO AL CARBÓN (GMAC O CBM) EN LAS CUENCAS CARBONÍFERAS DE COLOMBIA - 2013</li> <li>✓ Posibilidades de captura y almacenamiento geológico de CO2 (CCS) en Colombia – caso Tauramena (Casanare) – Boletín de Geología – vol 40 – 2018.</li> <li>✓ Recarga hidrogeológica y concentración de gas asociado al carbón (cbm) - sinclinal de Umbita (Colombia). Bistua – Revista de la Universidad de Pamplona – 2019.</li> <li>✓ Evaluación de las posibilidades de desgasificación en minas de carbón de Socotá (Boyacá, Colombia). Facultad de Ingeniería UPTC – 2016.</li> <li>✓ Evidence for stratigraphically controlled paleogeotherms in the Illinois Basin based on vitrinite-reflectance analysis: Implications for interpreting coal-rank anomalies. The American Association of Petroleum Geologists AAPG - 2015</li> </ul> <p>Igualmente han realizado algunos de los <b>LIBROS DE INVESTIGACIÓN</b> de mayor relevancia en Colombia en este tema como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GASES EFECTO INVERNADERO: Propuesta de Cálculo del factor de emisiones de gas Metano procedente del Carbón colombiano – 2018.</li> <li>• GAS ASOCIADO EL CARBON (CBM o GMAC), Editorial de la UPTC, Colección de investigación de la UPTC No. 56.</li> </ul>
2.	<p><b>LA DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A CONTRATAR, ESPECIFICACIONES ESENCIALES Y REQUERIMIENTOS MÍNIMOS</b></p>	
2.1	<p><b>OBJETO</b></p>	<p>Línea 145 del PAA. “DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN</p>

		ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA”				
2.2	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO</b>	<p>El plazo de ejecución del presente contrato será hasta el <b>31 de diciembre de 2020 inclusive</b>, contado a partir de la suscripción del acta de inicio, previa aprobación de la garantía que debe constituir la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC a favor de la ANH y la expedición del respectivo registro presupuestal.</p> <p><b>Parágrafo.</b> - El Acta de Inicio solamente se suscribirá una vez aprobada en la Plataforma Secop II la garantía, previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento, esto es, la firma de las partes y el registro presupuestal.</p>				
2.3	<b>LUGAR DE EJECUCIÓN</b>	<p>Por las características del proyecto, el lugar (bloque) de estudio será seleccionado durante la ejecución.</p> <p>Por otro lado, habrá un lugar de procesamiento y análisis de información que es la Ciudad de Sogamoso, Boyacá donde se ubican las oficinas y laboratorios especializados en Carbón y CBM de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- UPTC. La UPTC-Sogamoso tiene la infraestructura necesaria y de alto nivel (sala de hidrocarburos) donde se puede acondicionar los materiales, personal e información que se utilizara durante el proyecto.</p>				
2.4	<b>VALOR</b>	<p>El valor acordado entre las partes es de <b>TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MILLONES, CIENTO MIL PESOS M/CTE (\$3.891.100.000)</b> aportados enteramente por la ANH, distribuidos por productos como se observa a continuación.</p> <p><b>Nota importante:</b> Se hizo un ejercicio de transformar la cotización original del sondeo basada en personal mínimo, estudios de campo y principales costos a <b>COSTOS NETAMENTE POR PRODUCTOS CONSERVANDO EL VALOR TOTAL ORIGINAL COTIZADO POR LA UPTC que fue 3.891 MILLONES</b>, (la cual fue la cotización más baja).</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS</td> </tr> <tr> <td>VICEPRESIDENCIA TÉCNICA</td> </tr> <tr> <td>COSTOS POR PRODUCTO</td> </tr> <tr> <td><b>DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA</b></td> </tr> </table>	AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS	VICEPRESIDENCIA TÉCNICA	COSTOS POR PRODUCTO	<b>DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA</b>
AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS						
VICEPRESIDENCIA TÉCNICA						
COSTOS POR PRODUCTO						
<b>DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA</b>						

REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA					
ITEM	PRODUCTO ENTREGABLE	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL
1	Matriz de evaluación del riesgo para selección del área y Documento descriptivo con los argumentos tenidos en cuenta para la selección de un área (bloque) que presente el mayor interés teniendo en cuenta los aspectos geológicos, mineros, logísticos y socio/ambientales.	DOCUMENTO	1	163,450,000.00	\$163,450,000
2	Informe diagnóstico de la recopilación y análisis de la información de estudios previos en CBM en el país que han realizados las diferentes entidades (SGC, UPME, ANH).	DOCUMENTO	1	242,500,000.00	\$242,500,000
3	Informe del análisis de la situación de los títulos mineros en el área de interés.	DOCUMENTO	1	73,500,000.00	\$73,500,000
4	Mapa Geológico 1:10.000 y su informe.	km	800	983,125.00	\$786,500,000
5	2.000 m Columna Estratigráfica Escala 1:5,00 y su informe	m	2000	236,150.00	\$472,300,000
6	Informe preliminar del 50% de la CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN de muestras en campo para análisis en laboratorio. Lo que significa 175 toma de muestras para laboratorio para diferentes estudios.	muestras	175	282,857.14	\$49,500,000
7	2.000 m de curvas de gamma Ray de afloramiento y su respectivo informe.	DOCUMENTO	2000	114,250.00	\$228,500,000
8	Informe detallado del	DOCUMENTO	1	168,500,000.	\$168,500,000

		modelo hidrogeológico conceptual del área seleccionada.	NTO Y ANEXO		00		
	9	Base de datos e Informe técnico de (Adquisición y Análisis de datos de laboratorio) sintetizando los datos obtenidos de la recolección de información geológica adicional en el área de interés y la preselección de posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos.	DOCUMEN NTO y MUESTRAS (En total las 350 muestras)	175	4,293,428.57		\$751,350,000
	10	Informe de evaluación socio/ambiental preliminar.	DOCUMEN NTO	1	98,300,000.00		\$98,300,000
	11	Informe de caracterización económica preliminar de un proyecto CBM en la zona de interés y establecer la viabilidad económica de un proyecto CBM en la zona seleccionada.	DOCUMEN NTO	1	116,200,000.00		\$116,200,000
	12	Informe de Modelamiento Geoquímico 2D y 3D.	DOCUMEN TO	1	183,500,000.00		\$183,500,000
	13	Informe de modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.	DOCUMEN TO	1	178,500,000.00		\$178,500,000
	14	INFORME FINAL INTEGRADOR. Este debe contener los aspectos sintetizados de cada uno de los estudios anteriormente realizados, conclusiones y recomendaciones para la FASE II.	CARTOGR AFÍA, DOCUMEN TO Y ANEXOS	1	378,500,000.00		\$378,500,000
<b>VALOR TOTAL RECURSOS ENTREGABLES</b>							<b>\$3,891,100,000</b>

**Tabla 1.** Presupuesto estimado del aporte de la ANH por producto.

Valor del servicio	Valor del IVA (en caso que aplique)	Valor total
Hasta por la suma de \$ 3.891.100.000	Hasta por la suma de \$ N/A	Hasta por la suma de \$ 3.891.100.000

La UPTC declara que los referidos costos incorporan todos los costos directos e indirectos en los que incurra por concepto de la prestación de los servicios a su cargo y, en general, las expensas necesarias para cumplir todas las obligaciones, de manera que constituyen la única contraprestación en su favor por la ejecución contractual.

Frente a los costos de viaje de la supervisión y seguimiento del contrato y sus apoyos técnicos a los sitios de campo que sean seleccionados, así como a la ciudad de Sogamoso donde se encuentran las instalaciones y laboratorios de la UPTC serán cubiertos por la ANH con previa autorización del Ordenador del Gasto. Lo anterior incluye todos los costos y gastos de viaje, incluidos los de transporte, alojamiento y alimentación, dentro y fuera del país.

Para atender el valor del presente Contrato, la Entidad cuenta con el Certificado de Disponibilidad presupuestal No. **20720 de fecha 18 de MAYO de 2020, rubro C-2106-1900-2-0-2106002-02** expedido por el funcionario de presupuesto encargado para este asunto.

**2.5 FORMA DE PAGO**

La ANH reconocerá a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC el valor correspondiente, **TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MILLONES CIEN MIL PESOS M/CTE (\$3.891.100.000)**. Este valor se encuentra respaldado por el Certificado de Disponibilidad Presupuestal - **CDP No.20720, expedido el día 18 de MAYO de 2020**, con cargo al Proyecto de Inversión rubro **C-2106-1900-2-0-2106002-02**.

La forma de pago se desarrollará en función de la siguiente distribución y contra entrega de productos:

**Nota 1:** Se establece los siguientes porcentajes respecto al valor total

del contrato contra entrega de productos guardando una cierta relación con los costos de los productos a entregar. Tener en cuenta que el primer pago se efectúa contra entrega de HsV, Cronograma, metodología etc.

**Nota 2:** Al inicio del contrato la Universidad tendrá que entregar a la ANH los siguientes documentos con la debida aprobación del supervisor designado: Cronograma de trabajo, hojas de vida y contratos debidamente suscritos del personal mínimo exigido, documento explicativo de la metodología propuesta a desarrollar y presentación técnica inicial del proyecto ante la Vicepresidencia Técnica de la ANH. Para esta presentación técnica se incluirá una copia digital (archivo .PPTX de Microsoft Power Point y PDF de Adobe Acrobat), en la cual deberá presentarse el cronograma de actividades, el equipo de profesionales y la metodología ajustada para el desarrollo del proyecto.

**PRIMER (1) PAGO:** Correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción de la supervisión de la ANH de:

1. La MATRIZ DE RIESGO Y SELECCIÓN DEL ÁREA y su respectivo informe argumentativo y concluyente del área seleccionada.

**SEGUNDO (2) PAGO:** Correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de:

2. El INFORME DIAGNOSTICO del estado de la información secundaria relacionada con el desarrollo de estudios existentes similares y/o relacionados con el objeto del estudio, por parte de SGC, UPME, ANH. (1 MES)

**TERCER (3) PAGO:** correspondiente al cinco por ciento (5%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de:

3. Informe del análisis de títulos mineros

**CUARTO (4) PAGO:** Correspondiente al treinta y cinco por ciento (35%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de: del informe donde se sinteticen los datos obtenidos de la recolección de información geológica adicional en el área de interés y la preselección de posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos. Igualmente se debe acompañar con una base de datos con toda la información adquirida y la recopilada de estudios anteriores.

4. Mapa Geológico 1:10.000 y su respectivo informe
5. Columna estratigráfica y su respectivo informe
6. Informe preliminar del 50 % de la CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN DE MUESTRAS propuesta. Esto representa un total de 175 muestras para diferentes estudios.
7. 2.000 m de gamma Ray en Afloramiento

**QUINTO (5) PAGO:** Correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción del informe donde se evidencie Informe detallado del estudio hidrogeológico del área seleccionada, Informe de modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.

8. Informe del Modelo Hidrogeológico Conceptual.
9. Base de datos en Excel e informe de TODA LA CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN Y LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN LABORATORIO de la campaña de muestreo planteada en el ítem 6 de los objetivos específicos

**SEXTO (6) PAGO:** Correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción de:

10. Informe de evaluación socio ambiental.
11. Informe de caracterización económica preliminar de un proyecto CBM en el área seleccionada.
12. Informe del Modelamiento Geoquímico 2D y 3D junto con sus

		<p>archivos de entrada y procesamiento.</p> <p>13. Informe de modelamiento y simulación preliminar del reservorio y pozos a perforar</p> <p>14. INFORME INTEGRADOR FINAL DE LA FASE I. Conclusiones y recomendaciones.</p> <p><b>Nota 2:</b> Los pagos se realizarán dentro de los treinta (30) días siguientes al cumplimiento de los requisitos anteriormente mencionados.</p> <p><b>Nota 3:</b> Se contempla que a partir del tercer pago (inclusive) puedan realizarse en un orden diferente dependiendo de los productos finalizados y entregados, ya que puede haber atrasos en algunos productos por diferente índole y pueden perjudicar los siguientes pagos en el caso que se hagan en el estricto orden consecutivo.</p>
2.6	<b>PASAJES Y GASTOS DE VIAJE</b>	<p>La ANH asumirá el costo de los viajes que se tengan que realizar producto de la supervisión y seguimiento, esto incluirá los costos de pasajes aéreos o terrestres, desplazamientos terrestres In situ, así como los viáticos por acomodación y alimentación de acuerdo con las disposiciones vigentes en esta materia a sus funcionarios o colaboradores que ameriten ir a campo en medio de sus funciones dando apoyo a la supervisión o contribución técnica del contrato.</p>
2.7	<b>OBLIGACIONES</b>	<p><b><u>OBLIGACIONES DE LAS DOS PARTES DE CARÁCTER GENERAL</u></b></p> <p>1. Por parte de la ANH, se designará a un supervisor del presente contrato interadministrativo para lo cual, la UPTC suministrará toda la información que requieran para verificar el correcto y oportuno cumplimiento de los compromisos establecidos en virtud del presente contrato. Por parte de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC, asignará a un <b>COORDINADOR DE PROYECTO QUIEN SERÁ EL VÍNCULO DIRECTO DE LA UNIVERSIDAD Y RESPONSABLE TÉCNICO</b> como administrativamente llevando la correcta ejecución del contrato y realizando los ajustes o correcciones que sean necesarios para la</p>

correcta ejecución y finalización del mismo.

2. Participar activamente en la vigilancia y supervisión del contrato interadministrativo, haciendo seguimiento permanente al cumplimiento y logro de los alcances planteados.
3. Suscribir las actas, informes y demás documentos que se requieran para la ejecución del presente contrato.
4. Coordinar el desarrollo del objeto del contrato desde los aspectos técnicos, administrativos y financieros, de acuerdo con los términos contractuales propuestos.

**OBLIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA – UPTC:** La UPTC se compromete con LA ANH a:

1. Establecer el plan de trabajo detallado e inversiones, cronograma y presentar las HV de con los perfiles de los profesionales a ser contratados como personal mínimo para realizar las actividades del contrato. En este punto es importante mencionar que la UPTC podrá contratar parte del personal mínimo establecido en el presente proyecto para asegurar la participación de algunos de los profesionales con mayor experiencia en el país y con amplio renombre y que serán posiblemente los asesores del presente proyecto y que lógicamente no se encuentran actualmente vinculados directamente a la UPTC.
2. Poner a disposición de LA ANH toda la información recolectada y analizada en virtud del presente contrato y la documentación respectiva que se genere en virtud de la entrega de los productos.
3. Invertir los recursos recibidos por parte de LA ANH, única y exclusivamente en la ejecución del contrato, de conformidad con el plan de trabajo y cronograma presentado y aprobado.
4. Proporcionar y disponer de su infraestructura y laboratorios para la ejecución del proyecto.
5. Garantizar la calidad de la información adquirida y analizada por el equipo de trabajo.
6. Cumplir en su integralidad con lo propuesto en el plan de trabajo

	<p>e inversiones y en el cronograma de actividades aprobado por la ANH, el cual podrá ser ajustado de acuerdo con las necesidades y desarrollo del proyecto, de mutuo acuerdo entre las partes.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>7. Garantizar la exigencia de la afiliación de los profesionales contratados para conformar los equipos de trabajo del presente contrato, en el sistema de seguridad social integral y parafiscales. Dicha afiliación y pago debe hacerse de conformidad con el tipo de riesgo en que se clasifican las actividades que desarrollan.</li><li>8. Las demás que se requieran para el normal desarrollo del contrato.</li><li>9. Cumplir cabalmente con el objeto del contrato siempre con la supervisión y aprobación técnica y administrativa de la ANH.</li><li>10. Responder por sus actuaciones y omisiones derivadas de la celebración del presente contrato, y de la ejecución del mismo, de conformidad con lo establecido en la Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, sus decretos reglamentarios, y normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.</li><li>11. Mantener actualizado su domicilio durante la vigencia del contrato y presentarse a la ANH en el momento en que sea requerido para tratar asuntos de los que tuvo conocimiento durante la ejecución del contrato.</li><li>12. Conservar y responder por el buen estado (salvo el deterioro por su normal uso), de los bienes que le sean entregados para el cumplimiento del objeto contractual. (Si a ello hubiere lugar), y entregar al vencimiento de la ejecución del presente contrato los documentos y elementos que le fueron entregados para el desarrollo de las actividades contractuales. (Si a ello hubiere lugar).</li><li>13. Conocer a cabalidad los términos del presente contrato interadministrativo, para realizar la ejecución del mismo con eficiencia y eficacia.</li><li>14. Suscribir oportunamente las modificaciones si las hubiere.</li><li>15. Responder por los documentos físicos o magnéticos elaborados o entregados con ocasión de la ejecución del contrato, así como</li></ol>
--	--

		<p>responder por la seguridad y el debido manejo de todos los documentos y registros propios de la Entidad para que reposen en la dependencia correspondiente.</p> <p>16. Presentar los informes sobre la ejecución del contrato que le sean solicitadas por el Supervisor del mismo por parte de la ANH.</p> <p>17. Mantener informada a la ANH a través del supervisor de contrato, sobre el avance del mismo.</p> <p>18. Presentar oportunamente las cuentas de cobro con los soportes correspondientes y demás documentos necesarios para el desembolso de los recursos durante el desarrollo del contrato interadministrativo.</p> <p>19. Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato, cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de la ley 80 de 1993.</p> <p>20. Pagar a la ANH todas las sumas y costos que la misma deba asumir, por razón de la acción que contra ella inicien terceros que hayan sufrido daños por causa del contratista, durante la ejecución del contrato.</p> <p>21. Mantener vigentes las garantías exigidas por la Entidad durante la ejecución del contrato.</p> <p>22. Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause a la ANH por el incumplimiento del contrato. En caso de que se intente una acción o se presente una reclamación contra la ANH por la cual deba responder la CONTRAPARTE, aquella procederá a notificarle a la mayor brevedad para que la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC adopte bajo su propia costa todas las medidas necesarias para resolver la controversia y evitar perjuicios a la ANH. Si la CONTRAPARTE no logra resolver la controversia en el plazo que fije la ANH, la misma podrá hacerla directamente y la UPTC asumirá todos los costos en que se incurra por tal motivo. En cualquiera de los eventos anteriores la UPTC autoriza a la ANH a deducir los valores resultantes por estos conceptos de cualquier suma que ésta le adeude al contratista. En todo caso la ANH podrá realizar los actos procesales que sean indispensables para defender sus derechos.</p>
--	--	--

23. Las demás inherentes al objeto y la naturaleza del contrato y aquellas indicadas por el Supervisor del contrato para el cabal cumplimiento del objeto del mismo.

24. Cuando a ello haya lugar, la UPTC, deberá dar cumplimiento a las normas relacionadas con HSE (Salud Ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente), así como a los parámetros que fije la Entidad, en desarrollo de dicha normatividad.

25. Realizar mesas técnicas periódicas de socialización interna con la ANH sobre la metodología empleada, datos adquiridos y análisis parciales y finales. Así como una presentación final interna y una divulgación externa de resultados finales con el objeto de socializar el proyecto y sus resultados.

**26. Obligaciones referentes al sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo y al sistema de gestión ambiental.**

Acogerse al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado por la entidad, de manera tal que permita mejorar las condiciones de bienestar y de su ambiente de trabajo, así como velar por el cuidado propio para beneficio de su salud física, mental y bienestar social, garantizando así el desarrollo de sus actividades en un entorno óptimo para asegurar la eficiencia en la ejecución de estas.

**OBLIGACIONES DE LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS:** LA ANH se compromete con la UPTC a:

En desarrollo del objeto contractual, LA ANH se compromete a cumplir las siguientes obligaciones específicas:

1. Suscribir el acta de inicio del contrato.
2. Realizar el desembolso de cada una de las cuentas de cobro una vez se tenga el visto bueno de supervisor del contrato.
3. Ejercer la supervisión y control del Contrato, conforme lo establece el manual de contratación adoptado por LA ANH.
4. Presentar oportunamente las recomendaciones y observaciones a que haya lugar.

		<p>5. Atender oportunamente las solicitudes de la UPTC.</p> <p>6. Las demás que se requieran para el normal desarrollo del contrato interadministrativo.</p>
<p><b>2.8</b></p>	<p><b>SUPERVISIÓN</b></p>	<p>La vigilancia y control del cumplimiento de las obligaciones a cargo de las partes, será ejercida por el Ordenador del Gasto por parte de la <b>ANH</b>, o por quien éste designe para tal fin. El supervisor deberá ejercer sus funciones conforme lo establecen las normas legales vigentes, el Manual de Contratación de la Entidad y la guía que para este efecto expida Agencia Nacional de Contratación Pública- Colombia Compra Eficiente.</p> <p>Por parte de la <b>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC</b> a través del Coordinador del Proyecto designado por la Universidad de acuerdo a sus lineamientos legales.</p> <p>Al supervisor por parte de la ANH y al Coordinador del proyecto por parte de la UPTC les corresponderá ejercer, con estricta sujeción a este Contrato, el control técnico, administrativo y logístico del mismo hasta su finalización y liquidación.</p> <p>El Supervisor de la ANH dará estricto cumplimiento al <b>Manual de Contratación</b> y procurará que la ANH y la UPTC cumplan con sus obligaciones y el objeto del presente contrato.</p> <p><b>PARAGRAFO:</b> El supervisor por parte de la ANH y el Coordinador del proyecto por parte de la UPTC tendrán a su cargo las siguientes funciones sin perjuicio de aquellas que la reglamentación o normativa interna de cada una de las Entidades posea:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vigilar y controlar el cumplimiento de las obligaciones y actividades del presente contrato.</li> <li>2. Atender todas aquellas circunstancias no previstas y que puedan entorpecer o contribuyan a su eficiente y eficaz ejecución.</li> <li>3. Liderar las modificaciones al contrato, que sean propuestas por el Comité de coordinación.</li> <li>4. Certificar el cumplimiento del objeto del contrato, dentro de las condiciones pactadas y la correcta ejecución del mismo.</li> <li>5. Presentar informes mensuales de las actividades técnico – administrativas desarrolladas en el marco del contrato, así como el informe final de supervisión.</li> </ol>

		<p>6. Tramitar las solicitudes de documentación que realicen las partes y allegarla a quien la haya solicitado.</p> <p>7. Realizar el análisis y seguimiento integral del contrato.</p> <p>8. Realizar la liquidación del contrato.</p> <p>9. La demás que se han necesarias y aplicables para la correcta ejecución del contrato.</p> <p>Tendrán el deber de velar por el cabal cumplimiento de las actividades a cargo de las partes y responderán por los hechos u omisiones que le fueren imputables cumpliendo con sus obligaciones, facultades y deberes de acuerdo con lo dispuesto en los términos establecidos en el artículo 83 de la Ley 1474 de 2011.</p>
2.9	<b>CLAUSULA PENAL E IMPOSICIÓN DE MULTAS</b>	En caso de mora y/o incumplimiento total o parcial de las obligaciones derivadas del contrato interadministrativo a celebrar, se podrá declarar el incumplimiento, imponer multas y hacer efectiva la cláusula penal, previo cumplimiento artículo 86 de la Ley 1474 de 2011.
<b>3. FUNDAMENTOS JURIDICOS E IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO A CELEBRAR</b>		
3.1	<b>REGIMEN JURIDICO APLICABLE</b>	El contrato a suscribir estará sometido a la legislación y jurisdicción colombiana y se rige por las normas de la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Ley 1474 de 2011, el Decreto 1082 de 2015, así como las demás normas que la complementen, modifiquen o reglamenten y por las normas civiles y comerciales que regulen el objeto de la presente contratación.
3.2	<b>MODALIDAD DE CONTRATACIÓN</b>	<p>La modalidad de contratación corresponde a una contratación directa (CONTRATO INTERADMINISTRATIVO), ya que se requiere la contratación de un servicio especializado, de que trata el literal c) del numeral 4 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, el cual dice textualmente:</p> <p><i>“c) <b>Contratos interadministrativos</b>, siempre que las obligaciones derivadas de los mismos tengan relación directa con el objeto de la entidad ejecutora señalado en la ley o en sus reglamentos. Se exceptúan los contratos de obra, suministro, encargo fiduciario y fiducia pública cuando las instituciones de educación superior públicas sean las ejecutoras. Estos contratos podrán ser ejecutados por las mismas, siempre que participen en procesos de licitación pública o de selección abreviada de acuerdo con lo dispuesto en los numerales 1 y 2 del presente artículo (...).”</i></p> <p>Por lo anterior, si se tiene en cuenta que la Facultad de Ingeniería de la UPTC en donde se desarrolla la carrera de Ingeniería Geológica</p>

		presenta un claro desarrollo y énfasis en CBM en el país, e igualmente presenta un grupo de investigación en Yacimientos No Convencionales en esta línea relacionada y que, además, posee instalaciones y laboratorios específicos para análisis de carbones y gases, <b>es claro que la UPTC tiene relación directa con el objeto a contratar.</b>
3.3	<b>IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO</b>	De acuerdo con la tipología contractual, se debe celebrar un CONTRATO INTERADMINISTRATIVO.
3.4	<b>INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES PARA CONTRATAR</b>	Aplican las inhabilidades e incompatibilidades para contratar descritas en la constitución y en las leyes, en particular lo descrito en el artículo 8° de la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007 y en el capítulo 1° de la Ley 1474 de 2011.
<b>4. ANALISIS TÉCNICO ECONÓMICO Y ANÁLISIS DEL SECTOR</b>		
4.1	<b>ANÁLISIS ECONÓMICO</b>	<p><b>Nota importante:</b> Durante la preparación de la oferta técnico/económica de la UPTC, se hizo un ejercicio de transformar la cotización original del sondeo basada en personal mínimo, estudios de campo y principales costos a <b>COSTOS NETAMENTE POR PRODUCTOS CONSERVANDO EL VALOR TOTAL ORIGINAL COTIZADO POR LA UPTC</b> que fue 3.891 MILLONES, (la cual fue la cotización más baja).</p> <p>Una vez mencionado lo anterior, se describirá el análisis económico realizado en su momento para la selección de la Universidad Pedagógica Y Tecnológica de Colombia – UPTC con los datos originales de los sondeos.</p> <p>Durante la estructuración del proyecto se exploró simultáneamente varias opciones de llevar a cabo este importante proyecto como la opción de explorar en las cuatro universidades públicas que son líderes en geología del petróleo en Colombia y poder celebrar de un contrato interadministrativo con una de ellas.</p> <p>Por lo anterior, se hizo un ejercicio de un sondeo de mercado como principio de buenas prácticas y poder de esta manera tener una base firme es la mejor opción técnica y económicamente más favorable para la ANH y la Nación. Por tal razón, se plasma a continuación el análisis del sondeo de mercado realizado bajo el RAD. No. 20202110070073 ID</p>

497106 del 01/04/2020 entre las cuatro universidades líderes en geología del petróleo como lo son la Universidad Nacional, Universidad Industrial de Santander – UIS, Universidad de Caldas y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC.

Para iniciar el proceso de selección de la Universidad para la realización de la fase I del proyecto Pillo de CBM se envió un sondeo de Mercado bajo Radicado No. 20202110070073 ID 497106 del 01/04/2020.

El sondeo se envió a cuatro (4) universidades que son líderes en geología en el país y que han trabajado ampliamente en gas asociado al carbón conocido por sus siglas en ingles CBM. Estas universidades fueron las siguientes:

1. Universidad Nacional de Colombia – UNAL
2. Universidad Industrial de Santander – UIS
3. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC
4. Universidad de Caldas

En respuesta a lo anterior, se recibieron las propuestas de las Universidades para la realización de la fase I del proyecto piloto de CBM. Se adjuntan las propuestas recibidas con los siguientes comentarios:

**Consideraciones de comparación:** El proyecto de la fase I del proyecto piloto se estructuro técnicamente en la Agencia y enviado a las universidades para que ellos pudieran valorar sus costos de ejecución y al recibir las propuestas sin observaciones y sin excluir actividades o productos se puede indicar que las propuestas fueron técnicamente homogéneas y aptas para ser valoradas desde de punto de vista económico y beneficios técnicos/operativos de cada una de las entidades sondeadas.

**Las respuestas a los sondeos:**

1. UNICERSIDAD DE CALDAS: Respondió negativamente su participación.
2. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER- UIS: Indico un presupuesto de \$5.999.588.896 incluyendo erróneamente un IVA, pero como entre entidades públicas no existe este cobro. Por lo anterior, valor se ajustó por parte de la ANH a \$ **5.041.671.341**

		<p>(*) En su propuesta, la UIS tiene la estrategia de distribuir las mismas cantidades de análisis y estudios solicitados en 3 áreas seleccionadas y además, incluye sin adicionar más costo un modelamiento geoquímico 2D.</p> <p>Ver tabla de cotización presentada por la UIS en el anexo al presente documento</p> <p>3. UNIVERSIDAD NACIONAL: <b>\$ 4.022.233.875</b></p> <p>Ver tabla de cotización presentada por la UNAL en el anexo al presente documento</p> <p>4. UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA-UPTC: <b>\$ 3.891.100.000.</b></p> <p>Ver tabla de cotización presentada por la UPTC en el anexo al presente documento</p> <p>Por lo tanto, a este punto ya se cuenta con tres propuestas únicamente:</p> <p><b>Ordenadas por presupuesto de menor a mayor:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC: <b>\$ 3.891.100.000.</b></li><li>2. Universidad Nacional de Colombia – UNAL: <b>\$ 4.022.233.875</b></li><li>3. Universidad Industrial de Santander – UIS: <b>\$ 5.041.671.341</b></li></ol> <p><b>CONSIDERACIONES DE SELECCIÓN DE PROPUESTA MÁS ADECUADA:</b></p> <p>A) Como se mencionó líneas arriba, Se considera que las tres propuestas recibidas aceptan las condiciones técnicas de la Agencia y son técnicamente homogéneas.</p> <p>B) De las tres opciones recibidas por la Agencia, las (2) universidades con mayor trabajo e investigación han realizado en esta área del conocimiento (CBM) en el país son la Universidad Industrial de Santander - UIS y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de la Colombia - UPTC son los que tienen mayor experiencia en Gas Asociado al Carbón – CBM en</p>
--	--	--

el país. Cada una de estas dos universidades soporta este hecho con docentes líderes altamente capacitados y con grupos de investigación conformados en esta área.

- C) Las dos Universidades cuentan con instalaciones, laboratorios y equipos aptos para análisis de gases y carbones sin tener que tercerizar este servicio incurriendo en mayores costos.

Dentro de los ensayos a laboratorio que la Universidad UPTC puede desarrollar son los siguientes:

5. Los ensayos de desorción (sistemas de desorción cánisters).
6. la cromatografía.
7. la petrografía del carbón.
8. Los análisis inmediatos de carbón.

- D) La propuesta de mayor viabilidad económicamente es la de la UPTC con cerca de \$ 131 millones más baja que la segunda propuesta en valor, la propuesta de la UNAL.

- E) Además de presentar la oferta con menor costo de las tres respuestas recibidas, el poder contratar a la UPTC es altamente beneficioso para el proyecto porque es una universidad central y cercana a las áreas carboníferas de la Cordillera Oriental y donde se sitúan varias de las estructuras con mayor probabilidad de ser seleccionadas para realizar esta primera fase o fase de prefactibilidad para el desarrollo de un proyecto piloto de CBM.

Por lo anterior, las dos universidades (UIS Y UPTC) cuentan con la mayor experiencia, conocimiento y estructura en laboratorios específicos, pero la propuesta con mayor viabilidad económica es la de la UPTC con **TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MIL MILLONES CIEN MIL PESOS M/C \$ 3.891.100.000.**

Por lo tanto, se propone presentar en el comité de contratación esta posible selección de la UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA-UPTC. Para la realización de la fase del proyecto Piloto en CBM.

Por lo anterior, y producto del análisis del sondeo de mercado se le

		<p>recomendó al Vicepresidente Técnico la selección de la propuesta de la UPTC y quien presentó el proyecto y el presupuesto al comité de contratación del pasado 8 de mayo de 2020 para la creación de la línea en el PAA. El cual fue aprobada esta <b>línea 145</b> con un monto de (\$ 3.891.100.000) TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MILLONES, CIEN MIL PESOS M/CTE.</p>
<p><b>4.2</b></p>	<p><b>ANÁLISIS DEL SECTOR</b></p>	<p>Como se mencionó líneas arriba en la sección 4.1. las universidades públicas como la Universidad Nacional, Universidad Industrial del Santander - UIS, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC y la Universidad de Caldas son las entidades líderes en Colombia en geología del petróleo y que, de estas, las universidades UIS y UPTC son las líderes en investigación específica en CBM y cuentan además, con reconocidas instalaciones y laboratorios para su investigación y análisis de datos.</p> <p>En relación con lo anterior, las partes que celebrarán el Contrato Interadministrativo son la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC y la AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS -ANH y como se describió en la sección 1.2 “Justificación de la Necesidad”, la ANH tiene como objetivo suministrar información geocientífica indispensable para el conocimiento de los recursos minerales relacionados con el O&amp;G, generando información técnica tendiente al desarrollo integrado de sus recursos hidrocarburíferos del país salvaguardando los intereses del estado y el respeto hacia las comunidades y medio ambiente.</p> <p>Mientras que la Universidad Pública como la UPTC tiene como objeto la formación de profesionales y la generación de nuevo conocimiento científico como aporte al desarrollo del estado, en el caso de la UPTC ésta tiene dentro de sus líneas de investigación el Gas Asociado al Carbón – CBM por sus siglas en inglés y que cuenta con profesionales, profesores, instalaciones y laboratorios especializados para tal fin.</p> <p>Frente a los beneficios que conllevan a la celebración de un contrato interadministrativo con la UPTC son sus laboratorios especializados en gases y carbones y que dentro de los análisis que se proyectan realizar están los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ensayos de desorción (sistemas de desorción cánisters).</li> <li>2. La cromatografía de gases.</li> <li>3. La petrografía del carbón.</li> </ol>

		<p>4. Análisis inmediatos de carbón.</p> <p>En este marco, se hace evidente la idoneidad de la UPTC y el mutuo interés de firmar un Contrato Interadministrativo entre las dos instituciones, para el desarrollo de esta primera fase de diagnóstico y/o prefactibilidad para el desarrollo e implementación de un proyecto piloto de CBM en el país.</p> <p>Lo anterior indudablemente será beneficioso para el país debido a la generación de nuevo conocimiento, el fortalecimiento técnico y la promoción que esto conllevará para promover en la industria proyectos de este tipo (Gas Asociado a Mantos de Carbón – CBM) en un país donde actualmente se encuentra con un alto déficit en sus reservas de gas natural.</p> <p>Lo anterior, es sin duda una base para generar conocimiento y experiencia en la exploración y producción de gas natural producto del gas asociado al carbón en un país donde no se han desarrollado este tipo de proyectos y que tienen un gran potencial para incrementar las reservas de gas que ya se encuentran en déficit.</p> <p>Dentro del desarrollo de esta primera fase estas dos entidades (UPTC Y ANH) tendrán previsto realizar mesas técnicas periódicas de socialización interna sobre la metodología empleada, datos adquiridos y análisis parciales y finales. Así como una presentación final interna y una divulgación externa de resultados finales con el objeto de socializar el proyecto y sus resultados, promoviendo el desarrollo de estos potenciales volúmenes de gas natural asociado el carbón.</p> <p>Por último, al ser la UPTC una de las universidades líderes en el estudio e investigación de este tipo de yacimientos, es una autoridad en el ámbito geocientífico en este tema y proporciona a la ANH la garantía de las mejores prácticas para la realización de investigaciones geológicas contando con un apoyo técnico con sus instalaciones y laboratorios especializados.</p>
<p><b>4.3</b></p>	<p><b>ANALISIS DE LA HOJA DE VIDA DEL CONTRATISTA</b></p>	<p>Teniendo en cuenta el objeto a contratar, se hace fundamenta contar con un personal mínimo descrito en el sondeo de mercado bajo el RAD. No. 20202110070073 ID 497106 del 01/04/2020. Los profesionales allí expuestos deben contar con el conocimiento y la experiencia necesaria para desarrollar un proyecto de este tipo, con la calidad requerida, que cumplan con el objeto de la presente contratación, y así garantizar el cabal cumplimiento de sus funciones dentro presente proyecto en virtud</p>

de sus conocimientos y sus funciones.			
Cargo	Profesión	Cant	Experiencia
Director de proyecto	Geólogo o Ingeniero geólogo con maestría o doctorado en geología y/o geoquímica del petróleo.	1	Demostrar <b>experiencia específica como director o asesor en proyectos de investigación y/o proyectos de exploración de CBM en Colombia.</b>  Demostrar más de 20 años de experiencia profesional general y 15 años específicos en caracterización de yacimientos de gas, análisis de cuencas y análisis de muestras de Carbones y muestras gas asociado al carbón.
Asesor en CBM	Geólogo o Ingeniero geólogo o Químico con maestría o doctorado en geología y/o geoquímica.	1	Demostrar más de 15 años de <b>experiencia específica en CBM</b> realizando análisis de cuenca y reservorios. Adquisición de datos, análisis muestras de Carbones y muestras de gas asociado al carbón.
Hidrogeólogo	Geólogo con maestría o doctorado en hidrogeología	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en hidrogeología en el sector hidrocarburífero.
Interprete estructural	Geólogo o Ingeniero Geólogo	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en Interpretación estructural y análisis de cuencas para hidrocarburos.
Modelador de pozo y reservorio	Ingeniero de petróleos o geólogo o ingeniero mecánico o	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en diseños de pozos y modelamiento de reservorios.

		ingeniero civil		
	Evaluador económico	Ingeniero de petróleos o geólogo o ingeniero civil,	1	Demostrar 10 años y/o proyectos en evaluación económica de proyectos de petróleo y gas.
	Profesional Ambiental	Ingeniero ambiental o forestal o Ingeniero sanitario o administrador ambiental, o ecólogo con especialización en temas ambientales.	1	Experiencia como profesional en campo, o supervisor, o interventor en temas ambientales en al menos 5 proyectos de exploración de hidrocarburos
	Profesional Social	Sociólogo o trabajador social o antropólogo o comunicador social	1	Experiencia como profesional en campo, o supervisor, o interventor en temas sociales en al menos 5 proyectos de exploración de hidrocarburos
	Profesional SIG	Ingeniero catastral	1	Demostrar 5 años como profesional SIG
	Profesional de Asuntos legales	Profesional en derecho con maestría en derecho minero	1	Demostrar 15 años de experiencia específica en el sector hidrocarburífero en el área de derecho minero.
	Administrativo	Administrador de empresas o contador, contador público.	1	Demostrar al menos 5 proyectos en hidrocarburos en el área administrativa.

**NOTA:** Una vez firmado el contrato interadministrativo, la UPTC enviará

		las HV de los profesionales propuestos para este cuadro de personal mínimo exigid.
<b>5.</b>	<b>FACTORES DE SELECCIÓN</b>	
<b>5.1</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<p>La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC es una de las instituciones universitarias líderes y muy destacada en geología del petróleo dentro de su carrera ofrecida, Ingeniería Geológica. Dentro del ámbito de los hidrocarburos, históricamente esta universidad ha estudiado y trabajado ampliamente la temática del Gas Asociado al Carbón, en inglés Coal Bed Metnane - CBM.</p> <p>Dentro de su cuerpo catedrático, cuenta con docentes especializados en esta temática y que, a su vez, dirigen las instalaciones y laboratorios especializados en procesar y analizar muestras de gases y carbones.</p> <p>Dentro de su formación ofrecida se encuentra ampliamente reconocida el estudio de carbones e hidrocarburos y que se complementa muy bien con sus instalaciones y laboratorios.</p> <p>Históricamente la UPTC ha realizado importantes trabajos internos y externos aplicados al gas asociado al carbón – CBM y su grupo docente ha tenido espacios geocientíficos para exponer sus trabajos y publicaciones dentro de las cuales, se cuentan varios manuales referentes en Colombia respecto a la temática del CBM y emisiones de Gas Metano.</p> <p>Ahora bien, frente a todo lo anteriormente mencionado y soportando adicionalmente en el juicioso ejercicio realizado con el sondeo de mercado descrito en la sección 4.1 de análisis económico. La propuesta técnica económica presentado por la UPTC cumple con todos los requerimientos técnicos planteados por la ANH en el referido sondeo y junto a su presupuesto planteado, hace que sea la opción más conveniente para la ANH teniendo una entidad pública como garantía de la ejecución del proyecto y con los productos esperados con la más alta calidad y confiabilidad para afrontar las siguientes fases II y III de este proyecto piloto en CBM y que le servirá al país para evaluar en detalle el verdadero potencial de gas natural asociado a mantos de carbón en un área a seleccionar con la mayor viabilidad técnica, social y ambiental para desarrollar este importante y crucial proyecto piloto por ser el primero en esta clase en el país.</p> <p>De acuerdo con lo anterior y de conformidad con los objetivos misionales de la ANH y la funcionalidad y espacialidad de la UPTC en</p>

		gas asociado al carbón, resulta necesario, conveniente y de mutuo beneficio la celebración de un contrato Interadministrativo.
--	--	--

<b>6.</b>	<b>ESTIMACION, TIPIFICACION, ASIGNACIÓN DE RIESGOS Y COBERTURAS</b>				
<b>RIESGOS</b>	<p><b>NOTA IMPORTANTE:</b> La Universidad Pedagógica Y Tecnológica de Colombia- UPTC en su propuesta técnico/económica radicada bajo el No. 20202010144702 ID 512810 del 10/06/2020 menciona lo siguiente textualmente en la página 12 del documento:</p> <p><b>ESTADO DE LAS MINAS</b></p> <p><i>“La minería del carbón en Colombia se divide en dos tipos de minería. Primero la minería de superficie (open pit) que se desarrolla como gran minería en los departamentos de Cesar y Guajira. Segundo, la pequeña y mediana minería subterránea en el resto del país, especialmente en la Cordillera Oriental (Boyacá, Cundinamarca y Santanderes). Desde el comienzo de la cuarentena por la Covid 19, la pequeña y mediana minería han continuado la explotación minera con las respectivas medidas de protección y distanciamiento. La gran minería disminuyo su actividad al comienzo de la pandemia, pero en este momento han normalizado las operaciones mineras”.</i></p> <p><i>“Como no se perforará en la Fase I, se utilizarán las minas para el muestreo de gases, aguas y otros ensayos; por lo tanto, las visitas a las minas se coordinarán con los administradores y técnicos de las minas para cumplir con los protocolos de seguridad para gases, accidentes y pandemia - Covid 19”.</i></p> <p>La tipificación y asignación de los riesgos para la suscripción del presente CONTRATO INTERADMINISTRATIVO, queda de la siguiente manera (Tabla 1):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Riesgos</th> <th>Respo</th> <th>Manera de Mitigar</th> </tr> </thead> </table>		Riesgos	Respo	Manera de Mitigar
Riesgos	Respo	Manera de Mitigar			

		n- sable	
	General: Deficiencias en la estructuración de la etapa precontractual	ANH-UPTC	(i) Aclarar requisitos, requerimientos y especificaciones de los productos. (ii) Revisar procesos. (iii) Especificar estándares de los bienes y servicios.
	Operacional: Que la entidad no cumpla con lo exigido en el contrato interadministrativo dentro del plazo establecido	UPTC	Seguimiento permanente de la ejecución del contrato por parte del Comité de Coordinación y Seguimiento. Igualmente se contará con el cubrimiento de la póliza única establecida en la sección 7.1.
	Operacional: Que la calidad de los productos y actividades previstas en el contrato no sea la prevista en las condiciones técnicas establecidas en el Anexo Técnico del Contrato interadministrativo y la propuesta presentada por la UPTC.	UPTC	Seguimiento permanente de la ejecución del contrato por parte la supervisión del contrato por parte de la ANH. Igualmente se contará con el cubrimiento de la póliza única establecida en la sección 7.1.
	Operacional: Que dentro del ejercicio de los trabajos en campo se produzca una afectación, a personas, Medio ambiente o a un bien mueble o inmueble.	UPTC	Seguimiento permanente de la ejecución del contrato por parte la supervisión del contrato por parte de la ANH. Se solicitará un plan de Gestión Social – PGS acotado, Plan de Gestión Ambiental acotado – PGA, lineamientos detallados en Seguridad, Salud y Calidad en el trabajo- HSEQ. Igualmente se contará con una POLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL. Establecida en la sección 7.1.
	Operacional: Que el UPTC no cancele los salarios y/o honorarios y prestaciones sociales a las personas	UPTC	Seguimiento permanente de la ejecución del contrato por parte de la supervisión designada en la

	contratadas para la ejecución del contrato		ANH. Igualmente se contará con el cubrimiento de la póliza de Salarios y prestaciones sociales. Establecida en la sección 7.1.
	De la Naturaleza: Periodo de fuertes lluvias que lleven a dificultades en la ejecución del cronograma.	UPTC	De acuerdo a la misma información de la UPTC, establecer dentro de la planeación de la ejecución del contrato el período óptimo para la descripción estratigráfica en campo y la toma de las muestras y en qué periodos puede haber dificultades en la toma de datos.
	Emergencia sanitaria por presencia del virus COVID-19	UPTC	<p>De acuerdo a la información suministrada por la UPTC en su propuesta técnica, en donde se realiza un corto análisis de la actualidad en las zonas mineras por la afectación de la crisis ambiental producida por el virus COVID-19.</p> <p>La universidad establece que tiene un buen margen para poder movilizarse a la zona seleccionada y realizar las campañas de adquisición de muestras y levantamiento de datos geológicos. Ya que el sector minero se encuentra trabajando parcial o totalmente bajo normalidad en las diferentes zonas del país. Por lo anterior, es viable la obtención de permisos para su ingreso. Por otro lado, también establece que es imposible predecir con certeza el comportamiento del virus en Colombia durante lo que resta del año. Por lo cual puede haber algunos inconvenientes que generarían atrasos en el cronograma, pero es imposible estimarlos en un marco negativo</p>

			<p>ante este suceso.</p> <p>Por lo anterior, se establece dentro de la planeación de la ejecución del contrato una óptima campaña de muestreo y levantamiento geológico con tiempos cortos y una rápida adquisición.</p>
		De orden Público: Presencia de grupos armados en las áreas seleccionadas	<p>UPTC</p> <p>Para la selección del área de estudio, se plante realizar primeramente una matriz de riesgo que tenga aspectos geológicos, ambientales, sociales y de orden público para realizar esta selección de la manera más objetiva y con soportes técnicos necesarios y tener de esta manera el mínimo riesgo tanto en esta primera etapa como en las fases II y III.</p>
		De orden social: Resistencia social al desarrollo del estudio en campo por comunidades propias de las áreas de influencia.	<p>SGC</p> <p>Para la selección del área de estudio, se plante realizar primeramente una matriz de riesgo que tenga aspectos geológicos, ambientales, sociales y de orden público para realizar esta selección de la manera más objetiva y con soportes técnicos necesarios y tener de esta manera el mínimo riesgo tanto en esta primera etapa como en las fases II y III.</p> <p>Igualmente, antes de iniciar las operaciones de campo se tendrán que planificar reuniones de socialización con las autoridades locales, privados dueños de los títulos mineros y de ser necesario con las autoridades ambientales y JAC en las áreas directas de influencia.</p> <p>Igualmente se tienen que programar reuniones de cierre.</p>

				Lo anterior, con el objeto de evitar la mala información del proyecto y mantener un canal de comunicación desde el inicio con toda la comunidad.								
Tabla 1. Análisis de riesgos												
<b>7</b>	<b>ANALISIS QUE SUSTENTAN LOS MECANISMOS DE COBERTURA</b>											
<b>7.1</b>	<b>COBERTURAS</b>	<p>De conformidad con el artículo 7 de la Ley 1150 de 2007 y en concordancia con el artículo 77 del decreto 1510 de 2013 y el artículo 2.2.1.2.1.4.5 del Decreto 1082 de 2015 y aunque este contrato se desarrollará entre entidades de naturaleza pública se contara con la respectiva póliza única detallada de la siguiente manera en la propuesta técnico económica:</p> <p>Para el desarrollo del proyecto en todos los casos se contará de manera permanente con el amparo de la garantía dada por una 1) Póliza de calidad 2) Responsabilidad Civil 3) Póliza de cumplimiento 4) Póliza por Pagos de salarios/honorarios y prestaciones.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Amparo</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Porcentaje</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Bases</th> <th style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Vigencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Cumplimiento</td> <td style="text-align: center;">20%</td> <td></td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Plazo de l C on</td> </tr> </tbody> </table>			Amparo	Porcentaje	Bases	Vigencia	Cumplimiento	20%		Plazo de l C on
Amparo	Porcentaje	Bases	Vigencia									
Cumplimiento	20%		Plazo de l C on									

			d e l C o n t r a t o		t r a t o , y s e i s ( 6 ) m e s e s m á s , e n t o d o c a s o , h a s t a l	
--	--	--	---	--	--	--



			m n i z a c i o n e s L a b o r a l e s , i n c l u i d o s s a l a r i o s , p r		t r e s ( 3 ) a ñ o s m á s	
--	--	--	---	--	--	--

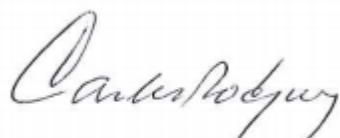
			e s t a c i o n e s s o c i a l e s y d e m á s c o m p r o m i s o s d e e s t			
--	--	--	--	--	--	--

			a n a t u r a l e z a			
			C a l i d a d e l o s S e r v i c i o s P r e s t a d	2 0 %		P l a z o d e l C o n t r a t o , s e i s ( 6 ) m e s e

			o s			s m á s e n t o d o c a s o , h a s t a l a l i q u i d a c i ó n d e l c o n t r	
--	--	--	--------	--	--	---	--



8. APLICACIÓN DE ACUERDOS COMERCIALES	
8.1	<p><b>PROCEDENCIA O IMPROCEDENCIA EN CUANTO A LA APLICACIÓN DE ACUERDOS COMERCIALES</b></p> <p>Las Contrataciones Directas, no se encuentran cobijadas por acuerdo comercial.</p>



CARLOS JOSE RODRÍGUEZ TABORDA  
VICEPRESIDENTE TECNICO  
Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH

Aprobó: Carlos Alberto Rey González /Gerente Gestión del Conocimiento (E) 

Revisó: María Mercedes Rozo Gómez – contratista / Componente jurídico VT 

Revisó: Nancy Margarita Alcala Contratista / Componente Financiero VAF 

Revisó: Johanna Milena Aragon Sandoval – Gestor T1 Grado 15/ Componente Jurídico OAJ

Proyectó: Hugo Hernan Buitrago Garzón - Gestor T1 Grado 17/ Componente Técnico VT 

## **ANEXO 1. ANEXO TECNICO**

### **“DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA”**

Tomado de:

1. PROPUESTA TECNICO ECONOMICA RADICADO: 20202110144702 ID 512810 del 09-06-2020
2. RADICADO ALCANCE A LA PROPUESTA TECNICO ECONOMICA. RAD: 20202010179972 ID 524883 del 03-08-2020

#### **1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD**

El país requiere avanzar en el conocimiento y evaluación de nuevas reservas de gas natural, para lo cual es necesario identificar, priorizar y explorar en aquellas zonas donde hay posibilidad de encontrar nuevas reservas de hidrocarburos como es el caso del gas asociado a los mantos de carbón, conocido por sus siglas en inglés como CBM. Sólo si se invierte en estudios y regionales para la exploración de hidrocarburos, el país podrá continuar explorando y teniendo la posibilidad de encontrar nuevas reservas de petróleo y gas para propender por la autosuficiencia energética e incrementar las divisas, regalías e ingresos fiscales que alimentan el presupuesto de la nación y de las regiones. Las compañías de exploración petrolera, nacionales o internacionales requieren de información básica del subsuelo colombiano para tener herramientas que les permitan tomar decisiones en sus portafolios de inversión, con reducción de riesgo económico y técnico.

Dando continuidad a las actividades de prospección del subsuelo, la ANH considera de vital importancia avanzar en el conocimiento del subsuelo con la realización de un PROYECTO PILOTO DE CBM que contempla en total tres fases y para el presente sondeo se enfoca en la FASE I: “DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA”.

El desarrollo de un proyecto de CBM dará lugar a la generación de tres beneficios inmediatos para el país:

- 1) Aumento de las reservas de gas natural para utilizarlo como apoyo en el suministro de gas domiciliario, industrial, vehicular, entre otros.

- 2) Disminución del riesgo de accidentes y explosiones en las labores de minería convencional, al drenar o extraer el metano de los bloques carboníferos previo a la minería subterránea del carbón.
- 3) Disminución de los gases de efecto invernadero (GEI), debido a que, al generarse el aprovechamiento y utilización del gas presente en los niveles de carbón, se disminuye considerablemente la migración que se genera hacia la atmosfera durante el proceso de explotación minera. Esta proyección de disminución es muy favorable ya que el metano es uno de los GEI más perjudiciales al tener una incidencia superior al del CO<sub>2</sub> en más de 20 veces.

Para definir la localización exacta del proyecto piloto de CBM es necesario realizar un diagnóstico integrando los datos e información técnica disponible con aspectos sociales y ambientales. Por lo anterior, La ANH proyecta adelantar un proceso de selección de la zona más adecuada para de esta manera establecer las demás fases propuestas en el marco del proyecto CBM.

## **2. OBJETO A CONTRATAR**

### **CONTRATAR LA REALIZACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA**

#### **2.1. ALCANCE DEL OBJETO**

El alcance del objeto de la contratación consiste en:

1. Realizar la recopilación y análisis de la información previa en CBM en el país que han realizado las diferentes entidades (SGC, UPME, ANH) con el objeto de obtener un estado del arte del mismo.
2. Seleccionar un área que presente el mayor interés teniendo en cuenta los aspectos geológicos, mineros, logísticos y socio/ambientales. Esta selección se definirá con el grupo de especialistas que integren el presente proyecto al evaluar aspectos como la geología, el desarrollo minero, aspectos socio/ambientales y el orden público.

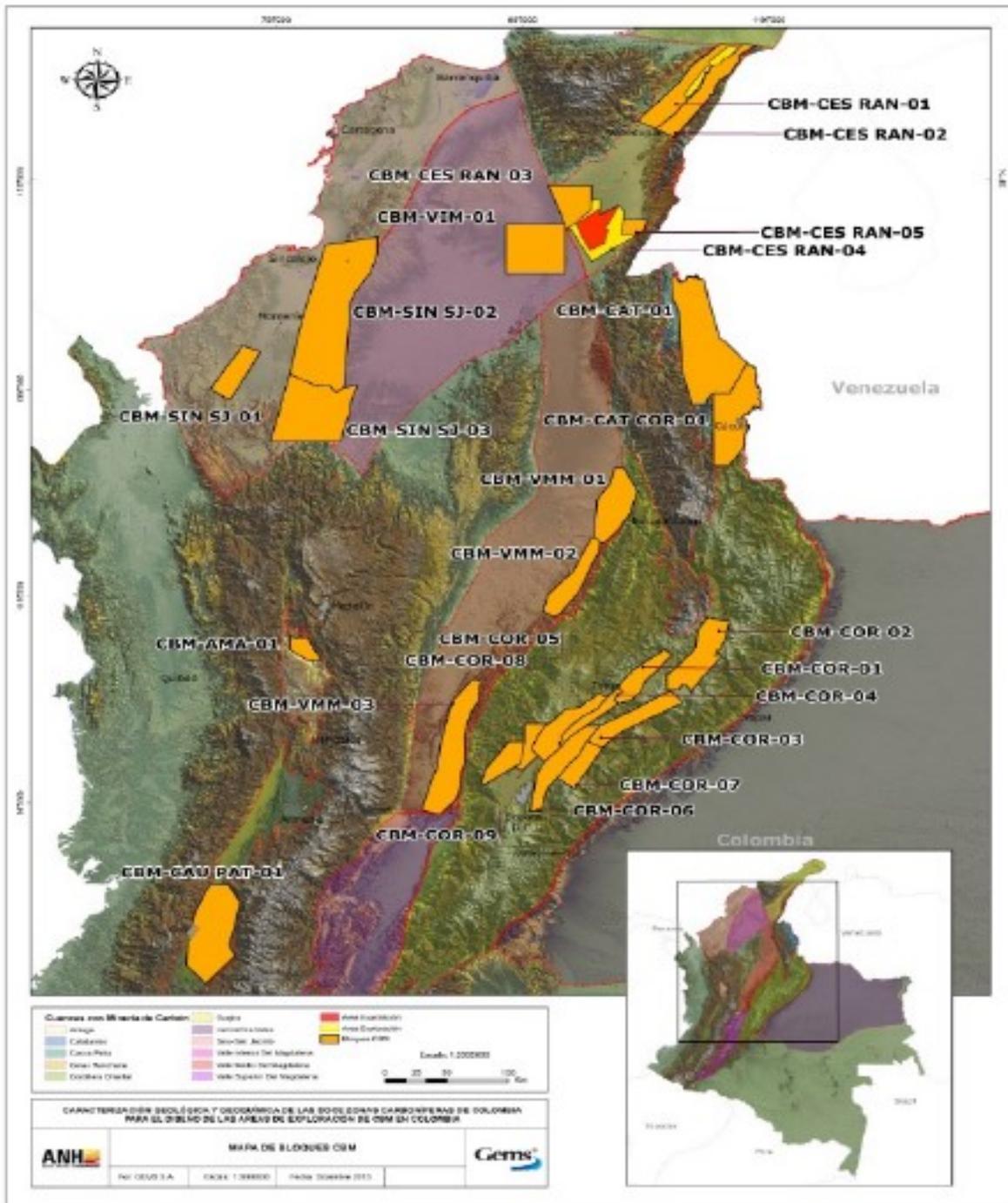
3. Realizar una cartografía geológica de detalle escala 1:10.000 y una columna estratigráfica 1:500. Igualmente, la toma de muestras en aguas, carbones y gases para análisis en laboratorio. Lo anterior, con el objeto de postular posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos.
4. Realizar un estudio hidrogeológico detallado en el área seleccionada con el objeto de caracterizar las zonas de recarga, balance de masas y características de flujos, entre otros aspectos. En este punto es imprescindible un estudio de trazabilidad con isótopos Carbono 13, Deuterio y Estroncio en aguas superficiales y subterráneas. Se debe realizar un modelo hidrogeológico conceptual, así como un modelo numérico en las áreas donde se tenga la suficiente información. Fundamentado en la evaluación hidráulica de los puntos de agua presentes dentro de la zona de estudio
5. Realizar el modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.
6. Desarrollar un modelamiento geoquímico 2D Y 3D con la integración de los diferentes parámetros obtenidos en las zonas de muestreo, de tal manera que se realicen correlaciones de iso-concentraciones basadas en modelos estadísticos para delimitar zonas potenciales de acumulación y concentración de elementos que permitan definir zonas de interés respecto al gas asociado al carbón.
7. Desarrollar el análisis de la situación de los títulos mineros (CATASTRO MINERO) en el área de interés. En relación con lo anterior, la selección del área se debe tener en cuenta la problemática entre las empresas de carbón, minería artesanal y la producción de gas metano. Por lo anterior, debe tener el mayor interés técnico y una viabilidad positiva para el desarrollo de un proyecto piloto de CBM en el país.
8. Caracterizar los aspectos económicos preliminares de un proyecto CBM en la zona de interés y establecer la viabilidad económica de un proyecto CBM en la zona seleccionada.
9. Realizar la evaluación socio/ambiental preliminar.

### 3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio se definirá una vez se haya realizado el diagnóstico y el análisis técnico inicial y determine una única área de las siguientes zonas o bloques ya identificados por la ANH y otros estudios realizados en el pasado (Tabla 1, Figura 1):

<b>CUENCA</b>	<b>NOMBRE BLOQUE</b>	<b>CODIGO</b>
<b>CESAR - RANCHERIA</b>	CERREJON TRADICIONAL	CBM-CES RAN-01
	CERREJON SUBTHRUST	CBM-CES RAN-02
	VALLITO	CBM-CES-RAN-03
	LA LOMA	CBM-CES-RAN-04
	LA JAGUA	CBM-CES-RAN-05
<b>CORDILLERA ORIENTAL</b>	TUNJA	CBM-COR-01
	PAZ DE RIO	CBM-COR-02
	UMBITA	CBM-COR-03
	SUESCA ALBARRACIN	CBM-COR-04
	CHECUA	CBM-COR-05
	TEUSAGA SESQUILE SISGA	CBM-COR-06
	SUEVA	CBM-COR-07
	RIO FRIO	CBM-COR-08
	SUBACHOQUE	CBM-COR-09
<b>VALLE MEDIO DEL MAGDALENA</b>	NUEVO MUNDO	CBM-VMM-01
	ANDES Y ARMAS	CBM-VMM-02
	GUADUAS	CBM-VMM-03
<b>SINU -SAN JACINTO</b>	JARAGUAY	CBM-SIN SJ-01
	CIENAGA DE ORO	CBM-SIN SJ-02
	SAN PEDRO	CBM-SIN SJ-03
<b>CATATUMBO</b>	CATATUMBO ZULIA	CBM-CAT COR-01
	CATATUMBO SARDINATA	CBM-CAT-01
<b>VALLE INFERIOR DEL MAGDALENA</b>	ASTREA	CBM-VIM-01
<b>VALLE DEL CAUCA</b>	VALLE DEL CAUCA	CBM-CAU PAT-01
<b>AMAGA</b>	VENECIA	CBM-AMA-01

**Tabla 1.** Veinticinco bloques identificados y clasificados por su potencial en recursos en CBM en el país, ANH 2013.



**Figura 1.** Mapa de ubicación de los veinticinco (25) bloques identificados y clasificados con mayor potencial en recursos para CBM en el país, ANH 2013.

#### **4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO**

Realizar la evaluación técnica y geológica detallada para el desarrollo de proyectos de gas asociado a mantos de carbón (Coalbed methane-CBM) en una Primera Fase de Prefactibilidad mediante la selección de un área identificada del mayor interés y la viabilidad técnica para su evaluación integral y poder realizar en una siguiente FASE II, la factibilidad de un pozo Piloto en la cual se desarrollada la extracción de núcleos y demás toma de datos específicos.

La selección de esta área de interés se hará con base a la información técnica disponible que ha adquirido el Servicio Geológico Colombiano – SGC durante los últimos años con la perforación de pozos enfocados a CBM y el estudio de la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH del año 2013 con la caracterización geológica de 25 bloques de interés para CBM en el país (Figura 1).

#### **5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Realizar la recopilación y análisis de la información previa en CBM en el país que han realizado las diferentes entidades (SGC, UPME, ANH) con el objeto de tener un diagnóstico integral.

2. Con base en el diagnóstico de áreas de interés, se seleccionará el bloque que presente el mayor interés, de los 25 bloques ubicadas en la Figura 2, teniendo en cuenta diferentes aspectos (variable) tales como:

- Contenido de gas (pies<sup>3</sup>/ton).
- Espesor de los mantos de carbón.
- Saturación de gas en el carbón (%).
- Recurso y/o reservas.
- Permeabilidad de los mantos de carbón.
- Condiciones geológicas (estratigrafía, estructuras, etc.)
- Condiciones hidrogeológicas (conductividad hidráulica, recarga, etc.)
- Accesibilidad (cercanía a centros de consumo).
- Infraestructura disponible (gasoductos, carreteras, etc.)
- Estudios previos (geología, minería, desorción, geotecnia, etc.)
- Presencia de gran minería.
- Resistencia social.
- Resistencia política local.
- Aspectos ambientales (parques nacionales, reservas, u otras restricciones).

Con la información anterior, se elabora una matriz de decisión, en la que, en cada zona, a cada una de las variables se le dará una ponderación en porcentaje (%) que se multiplica por una clasificación (de 1 a 5) para así obtener una calificación por bloque. La matriz de decisión puede indicar el bloque con mejores perspectivas para desarrollar un proyecto de CBM.

Sin embargo, esta selección de variables y bloques se definirá con el grupo de especialistas del proyecto en conjunto con la ANH al evaluar aspectos como la geología, el desarrollo minero, los aspectos socio/ambientales y el orden público (ampliación de la matriz de decisión en el numeral 14).

3. Cartografía geológica en escala 1:10.000 de 800 Km<sup>2</sup> de extensión para el bloque seleccionado, extensión definida en función de la geometría y características estructurales de los bloques. Inicialmente se consideró la posibilidad de que la extensión de la cartografía fuera de 1600 Km<sup>2</sup>, pero se redujo a 800 Km<sup>2</sup> debido a que los bloques carboníferos no se encuentran delimitados por polígonos regulares, sino por franjas alargadas de menor extensión para los afloramientos y proyección de las unidades estratigráficas que contienen las secuencias de carbón. La exploración de CBM adelantada por el SGC ha encontrado que los bloques carboníferos no son muy grandes, por lo tanto 800 Km<sup>2</sup> de cartografía serían suficientes para esta fase preliminar, ya que la complejidad tectónica del territorio colombiano determina que no se presenten franjas de afloramiento superiores a 800 kms<sup>2</sup>. En todo caso, se tendrá en cuenta la estratigrafía, la geometría y características estructurales del objetivo para ser cartografiada.

Dentro de esta fase se desarrollará la verificación en campo de los elementos más relevantes tales como: fallas, estructuras, cartografía de los niveles estratigráficos que se presentan dentro del área de estudio. Con dicha información es necesario construir el modelo geológico de integración de aspectos relacionados con la geometría de los diferentes niveles litológicos, mantos de carbón y las estructuras que relacionan los bloques geológicos. Los productos de la cartografía (mapas, corte y mapas de contornos estructurales) permitirán conocer el comportamiento de los mantos en superficie y a profundidad, y serán la base para el cálculo de reservas y para la ubicación de los pozos corazonadas de la fase o etapa II.

4. Levantar un total de 2000 m de columnas estratigráficas en escala 1:500 de las unidades que contienen carbones en el área de estudio y tomar muestras para análisis geoquímicos, petrográficos, isotópicos, petrofísicos, de fracturas y presencia de gases.

## **6. DETALLE DE LA ADQUISICIÓN DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS EN EL ÁREA A SELECCIONADA**

- Desgasificación muestras de mina (gas libre perdido y residual)

- Análisis petrográfico y de reflectancia de vitrinita
- Cromatografía de gases
- Isotopos de <sup>13</sup>C, <sup>2</sup>H en gases
- Muestreo y análisis fisicoquímicos de agua de acuíferos en carbones
- Análisis de isotopos de <sup>18</sup>O, <sup>2</sup>H, <sup>13</sup>C, <sup>86</sup>Sr en agua como trazadores para hacer correlación
- Análisis de porosidad y permeabilidad
- análisis de fracturas por tomografía
- Toma de curvas de gamma ray espectral en afloramiento

En cuanto a la adquisición de muestras para los ensayos de: Desorción, cromatografía e isotopos en los gases del carbón. Al muestrear en los frentes de mina, el contenido de gas no reflejaría el contenido de gas (metano) a profundidad, y los gases del carbón estarán contaminados con el aire de la ventilación, por lo que la cromatografía y los isotopos marcarán que el contenido del gas es nitrógeno principalmente (por ser el principal componente del aire). A pesar de lo anterior, los valores de desorción, cromatografía e isotopos en gases serían aproximados a lo que se esperaría encontrar a mayor profundidad, y servirán de indicadores para las muestras a partir de corazones que se tomarán en la Etapa 2.

Los ensayos de desorción requieren hacer un recalcu para obtener el gas total libre de cenizas, humedad y azufre, por lo tanto, se deben hacer análisis inmediatos de dichas muestras que incluyan por lo menos los factores mencionados (cenizas, humedad y azufre). Los ensayos de desorción (sistemas de desorción cánters), la cromatografía, la petrografía del carbón y los análisis inmediatos de carbón, se harán en los laboratorios de la UPTC-Sogamoso. Los análisis de fracturas por tomografía y la toma de curvas de gamma ray espectral en afloramiento se contratarán de manera externa con firmas especializadas. Los ensayos de isotopos de aguas (<sup>18</sup>O, Deuterio-<sup>2</sup>H y Estroncio), y de gases (<sup>13</sup>C y <sup>2</sup>H) se harán en el exterior con un laboratorio conocido y certificado.

Por otro lado, la porosidad  $\phi$  y permeabilidad  $\mu$  in situ son los parámetros físicos que menos se conoce en el país y son fundamentales para una modelación de reservorio. En relación con lo anterior, la perforación de pozos solo se hará en una fase posterior y no se tendrán núcleos en esta primera fase para los ensayos de laboratorio; por lo tanto, los valores de porosidad y permeabilidad se aproximarán de las pruebas de pozo del estudio hidrogeológico y se tomarán de la modelación de proyectos de CBM con características similares al bloque escogido para el estudio.

La relación de adquisición y análisis de muestras se presenta a continuación, en la cual se contempla las cantidades relacionadas dentro del sondeo de mercado.

ITEM	ESTUDIO	UNIDAD	CANT
1	Desgasificación muestras de mina (gas libre perdido y	muestra	60

	residual)		
2	Análisis petrográfico y de reflectancia de vitrinita	muestra	60
3	Cromatografía de gases	muestra	60
4	Isotopos de <sup>13</sup> C, <sup>2</sup> H	muestra	30
5	Muestreo y análisis fisicoquímicos de agua de acuíferos en carbones	muestra	50
6	Análisis de isotopos de <sup>18</sup> O, <sup>2</sup> H, <sup>13</sup> C, <sup>86</sup> Sr en agua	muestra	30
7	Análisis de porosidad y permeabilidad	muestra	30
8	Análisis de fracturas por tomografía	muestra	30
9	Toma de curvas de gamma ray espectral en afloramiento	metro	2000

6. Toma de 2000 m de curvas de gamma ray (GR) espectral en afloramiento.

7. Realizar un estudio hidrogeológico conceptual detallado en el área seleccionada con el objeto de caracterizar las zonas de recarga, caracterizar su balance hídrico y características de flujos, entre otros aspectos. En este punto es imprescindible un estudio de trazabilidad con isótopos Carbono 13, Deuterio, Estroncio en agua. Se debe realizar un modelo hidrogeológico conceptual, así como un modelo numérico en las áreas donde se tenga la suficiente información.

Al hacer un estudio hidrogeológico detallado sin incluir el desarrollo de perforaciones específicas para hidrogeología, se tendrían que limitar al desarrollo de muestreos y pruebas de bombeo en los pozos de agua existentes, (en caso de que no haya pozos disponibles para pruebas de bombeo) por lo anterior, el muestreo de agua para isotopos se tendría que hacer en los frentes mineros.

8. Realizar el modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.

En el modelamiento para caracterizar el reservorio se utilizará un software convencional en hidrocarburos Petromod o equivalente.

9. Desarrollar un modelamiento geoquímico 2D Y 3D con la integración de los diferentes parámetros obtenidos en las zonas de muestreo, de tal manera que se realicen correlaciones de iso-concentraciones basadas en modelos estadísticos para delimitar zonas potenciales de acumulación y concentración de elementos que permitan definir zonas de interés respecto al gas asociado al carbón.

10. Análisis del estado de los títulos mineros en el área de interés.

11. Caracterización de los aspectos económicos preliminares de un proyecto CBM en la zona de interés y establecer la viabilidad económica de un proyecto CBM en la zona seleccionada.

12. Realizar la evaluación socio/ambiental preliminar.

**Nota:** Para la interpretación de la cartografía a profundidad, la elaboración del modelamiento estructural del reservorio y el desarrollo del modelamiento de los pozos se implementará el uso de las líneas sísmicas disponibles para el área seleccionada, producto de la exploración de hidrocarburos desarrollada por parte de la ANH.

## ESTADO DE LAS MINAS

La minería del carbón en Colombia se divide en dos tipos de minería. Primero la minería de superficie (open pit) que se desarrolla como gran minería en los departamentos de Cesar y Guajira. Segundo, la pequeña y mediana minería subterránea en el resto del país, especialmente en la Cordillera Oriental (Boyacá, Cundinamarca y Santanderes). Desde el comienzo de la cuarentena por la Covid 19, la pequeña y mediana minería han continuado la explotación minera con las respectivas medidas de protección y distanciamiento. La gran minería disminuyo su actividad al comienzo de la pandemia, pero en este momento han normalizado las operaciones mineras.

Como no se perforará en la Fase I, se utilizarán las minas para el muestreo de gases, aguas y otros ensayos; por lo tanto, las visitas a las minas se coordinarán con los administradores y técnicos de las minas para cumplir con los protocolos de seguridad para gases, accidentes y pandemia - Covid 19.

## 7. JUSTIFICACIÓN

Durante la última década la demanda del gas natural en Colombia ha aumentado en un 60%, obligando a una transición de exportador neto a IMPORTADOR neto del gas natural. Paralelamente, la producción del gas natural en el país ha empezado a disminuir, la producción de la cuenca Guajira Offshore, tradicionalmente la cuenca más prolífica de Colombia, se espera un descenso del 50% al año 2020. Aunque esta situación puede compensarse con la producción de la cuenca de los Llanos o el piedemonte, hasta el momento no ha habido un desarrollo de nuevas reservas de gas y la necesidad de importar gas (GNL) seguirá creciendo con consecuencias económicas adversas para las finanzas del país.

El gas obtenido a partir del desarrollo de los proyectos de CBM podría desempeñar un papel muy importante en ayudar a reponer las reservas ante el creciente déficit en la oferta del gas natural para consumo domiciliario y el uso industrial que vive actualmente el país.

El desarrollo de proyectos de CBM en el país servirá como punto de partida en la adquisición de conocimiento y experiencia en el campo de la exploración y producción de otros recursos energéticos alternativos como lo han venido desarrollando otros países líderes en este tipo de yacimientos por varias razones:

1. La delimitación de las cuencas carboníferas del país está definida, **minimizando el riesgo de exploración.**
2. Los mantos de carbón generalmente son menos profundos que las formaciones de shale o tight sand. Por lo cual, **son menos costosas las perforaciones para obtener núcleos** y obtener información de las propiedades más importantes del depósito que regulan el flujo de metano en los yacimientos de carbón.
3. **La fracturación hidráulica necesaria para depósitos de carbón son de mucho menor escala** que los yacimientos de shales o arenas apretadas.
4. **Iniciar con la estimulación hidráulica en mantos de carbón permitiría al país acumular experiencia** y pericia en fracturamiento que posteriormente pueden aplicar y amplificar en yacimientos de shale y tight sand. (Esta es la misma curva de aprendizaje que se desarrolló en EE. UU).
5. Habrá beneficios colaterales inmediatos en la industria minera del carbón a través de la mejora en la seguridad minera y eficiencia.
6. Colombia es un País signatario del Acuerdo de Paris y se ha comprometido a reducir sus emisiones de gas de efecto invernadero por lo menos en un 20% al 2030. **El drenaje y utilización del metano de minas de carbón ayudará a que el país cumpla con esta meta en forma rentable.**

## 8. PRODUCTOS A ENTREGAR EN PRESENTE FASE I -AÑO 2020

1. Matriz de evaluación del riesgo para selección del área y Documento descriptivo con los argumentos tenidos en cuenta para la selección de un área (bloque) que presente el mayor interés teniendo en cuenta los aspectos geológicos, mineros, logísticos y socio/ambientales.
2. Informe diagnóstico de la recopilación y análisis de la información de estudios previos en CBM en el país que han realizados las diferentes entidades (SGC, UPME, ANH).
3. Informe del análisis de la situación de los títulos mineros en el área de interés.
4. Mapa Geológico 1:10.000 y su informe.
5. 2.000 m Columna Estratigráfica Escala 1:100 y su informe
6. Informe preliminar correspondiente al 50% de la CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN de muestras en campo para análisis en laboratorio. Esto corresponde a un mínimo de 175 muestras tomadas correspondiente a diferentes estudios descritos arriba.
7. 2.000 m de curvas de gamma Ray de afloramiento y su respectivo informe.
8. Informe detallado del modelo hidrogeológico conceptual del área seleccionada.
9. BASE DE DATOS E INFORME TÉCNICO DE (TODA LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS DE LABORATORIO) de la campaña de muestreo planteada en el ítem 6 de los objetivos específicos. El informe debe sintetizar los datos obtenidos de la recolección de información geológica adicional en el área de interés y la preselección de posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos.
10. Informe de evaluación socio/ambiental preliminar.
11. Informe de caracterización económica preliminar de un proyecto CBM en la zona de interés y establecer la viabilidad económica de un proyecto CBM en la zona seleccionada.
12. Informe de Modelamiento Geoquímico 2D y 3D.

13. Informe de modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.
14. INFORME FINAL INTEGRADOR. Este debe contener los aspectos sintetizados de cada uno de los estudios anteriormente realizados, la preselección de posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos. conclusiones y recomendaciones para la FASE II.

## **9. ANÁLISIS DE RIESGO POR CONTINGENCIA SANITARIA DEL COVID19**

Dada la actual situación relacionada con la contingencia sanitaria y en función de las medidas adoptadas por parte de la presidencia de la república, en la cual se definieron las

excepciones que hacen parte de la reapertura gradual a los sectores productivos, es importante considerar que las especificaciones se encuentran contempladas dentro del decreto 749 del 28 de mayo de 2020 para el cual se resalta el artículo 3, actividad 26 y 42; actividades que se relacionan con la ejecución del presente proyecto.

Sin embargo dada la incertidumbre respecto a la tendencia de contagios, que se pueden llegar a presentar dentro del territorio colombiano y a nivel regional, para los departamentos que hacen parte de los veinticinco (25) bloques identificados y clasificados con mayor potencial en recursos para CBM en el país, es imposible considerar si el riesgo epidemiológico puede llegar a presentar incrementos que determinen un nuevo proceso de aislamiento obligatorio que imposibilite el desarrollo de las actividades de campo. Por tanto, no existe proyecciones que determinen bases sustentables a nivel estadístico o probabilístico en el manejo de control y restricciones debido a la pandemia COVID-19.

Por otro lado, el manejo de las actividades de campo no está condicionada a desarrollarse de manera permanente; condición proyectada dentro del cronograma de actividades, en el cual se considera una duración de cuatro meses de actividades de campo, las cuales serán alternadas por el desarrollo de trabajo de procesamiento de información (fase de oficina).

De esta manera es necesario resaltar que, en un momento dado por razones asociadas a un nuevo aislamiento o medidas de externas preventivas, se pueden generar retrasos en tiempos de ejecución de actividades, sin necesariamente implicar prórrogas o adicionales en tiempo al desarrollo proyectado para el presente estudio.

Una vez se haya identificado la zona donde se desarrollará la exploración, se elaborará un plan de trabajo por cada una de las minas y sectores donde se hará el muestreo. Dicho plan incluye el presupuesto, los permisos respectivos, la asignación de tareas, cronograma y responsables.

Para disminuir el riesgo de contagio se seguirán las indicaciones dadas por el Ministerio de Minas y Energía en abril de 2020 en la cartilla titulada “ORIENTACIONES PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EXPOSICIÓN Y CONTAGIO DE SARS-CoV-2 (COVID-19) EN ACTIVIDADES INDUSTRIALES EN EL SECTOR MINERO ENERGÉTICO”.

Dicha cartilla se aplica para las personas que deben continuar con las operaciones técnicas en las áreas comunes de la mina. El seguimiento de las orientaciones no sólo protege la salud y vida de los empleados, sino que, de manera indirecta, salvaguarda la salud e integridad de los pobladores de las comunidades aledañas a las operaciones mineras y energéticas.

La actividad de exploración estará orientada con el fin de reducir el riesgo de exposición de los trabajadores y demás personal involucrado en la operación, en los diferentes escenarios en los que se presenta mayor riesgo de contagio por contacto interpersonal como lo son el transporte, el suministro y dispensación de alimentos en comedores o casinos, el

alojamiento, operación y demás actividades en los que se requiera proximidad entre personas y/o trabajadores.

### 10. EQUIPO DE PROFESIONALES MÍNIMO REQUERIDO

Item	Cargo	Profesión	Cantidad	Experiencia
1	Director proyecto	Geólogo o Ingeniero geólogo con maestría o doctorado en geología y/o geoquímica del petróleo.	1	Demostrar experiencia específica como director o asesor en proyectos de investigación y/o proyectos de exploración de CBM en Colombia. Demostrar más de 20 años de experiencia profesional general y 15 años específicos en caracterización de yacimientos de gas, análisis de cuencas y análisis de muestras de Carbones y muestras gas asociado al carbón.
2	Asesor en CBM	Geólogo o Ingeniero geólogo o Químico con maestría o doctorado en geología y/o geoquímica.	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en CBM realizando análisis de cuenca y reservorios. Adquisición de datos, análisis muestras de Carbones y muestras de gas asociado al carbón.
3	Hidrogeólogo	Geólogo con maestría o doctorado en hidrogeología	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en hidrogeología en el sector hidrocarburífero.
4	Interprete estructural	Geólogo o Ingeniero Geólogo	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en Interpretación estructural y análisis de cuencas para hidrocarburos
5	Modelador de pozo y reservorio	Ingeniero de petróleos o geólogo o ingeniero mecánico o ingeniero civil	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en diseños de pozos y modelamiento de reservorios.
6	Evaluador económico	Ingeniero de petróleos o geólogo o ingeniero civil,	1	Demostrar 10 años y/o proyectos en evaluación económica de proyectos de petróleo y gas.
7	Profesional ambiental	Ingeniero ambiental o forestal o Ingeniero sanitario o administrador ambiental, o ecólogo con especialización en temas ambientales.	1	Experiencia como profesional en campo, o supervisor, o interventor en temas ambientales en al menos 5 proyectos de exploración de hidrocarburos
8	Profesional social	Sociólogo o trabajador social o antropólogo comunicador social	1	Experiencia como profesional en campo, o supervisor, o interventor en temas sociales en al menos 5 proyectos de exploración de hidrocarburos.

9	Profesional SIG	Ingeniero catastral	1	Demostrar 5 años como profesional SIG
10	Profesional de asuntos legales	Profesional en derecho con maestría en derecho minero	1	Demostrar 15 años de experiencia específica en el sector hidrocarburífero en el área de derecho minero.
11	Administrativo	Administrador de empresas o contador, contador público.	1	Demostrar al menos 5 proyectos en hidrocarburos en el área administrativa.

De manera complementaria al personal mínimo requerido para la ejecución de las actividades previstas dentro del proyecto, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) puede integrar profesionales adicionales que brinden asesoría y apoyo técnico dentro del desarrollo de los objetivos propuestos, sin que esto genere un incremento en el valor estimado para la ejecución del presente estudio.

### 11. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo total de ejecución del proyecto será de 6 meses. Ver cronograma

### 12. LUGAR DE EJECUCIÓN

Por las características del proyecto, el lugar (bloque) de estudio será seleccionado durante la ejecución y abra un lugar de procesamiento y análisis de información que es la Ciudad de Sogamoso, Boyacá donde se ubican las oficinas y laboratorios especializados en Carbón y CBM de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- UPTC. La UPTC-Sogamoso tiene la infraestructura necesaria y de alto nivel (sala de hidrocarburos) donde se puede acondicionar los materiales, personal e información que se utilizara durante el proyecto.

### 13. GARANTÍAS

Para el desarrollo del proyecto en todos los casos se contará de manera permanente con el amparo de la garantía dada por una 1) Póliza de calidad 2) Responsabilidad Civil 3) Póliza de cumplimiento 4) Póliza por Pagos de salarios/honorarios y prestaciones.

### 14. PROPUESTA DE FORMA DE PAGO

La forma de pago se desarrollará en función de la siguiente distribución:

**PRIMER (1) PAGO:** Correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción de la supervisión de la ANH del cronograma de trabajo, hojas de vida y contratos debidamente suscritos del personal mínimo exigido, documento explicativo de la metodología propuesta a desarrollar y presentación técnica inicial del proyecto ante la Vicepresidencia Técnica de la ANH. Para esta presentación técnica se incluirá una copia digital (archivo .PPTX de Microsoft Power Point y PDF de Adobe Acrobat), en la cual deberá presentarse el cronograma de actividades, el equipo de profesionales y la metodología ajustada para el desarrollo del proyecto. (6 DIAS).

**Nota 1:** A partir del segundo pago se propone los siguientes porcentajes respecto al valor total del contrato contra entrega de productos guardando una cierta relación con los costos de los productos a entregar. Tener en cuenta que el primer pago se efectúa contra entrega de HsV, Cronograma, metodología etc.

**SEGUNDO (2) PAGO:** Correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de:

15. La MATRIZ DE RIESGO Y SELECCIÓN DEL ÁREA y su respectivo informe argumentativo y concluyente del área seleccionada.
16. El INFORME DIAGNOSTICO del estado de la información secundaria relacionada con el desarrollo de estudios existentes similares y/o relacionados con el objeto del estudio, por parte de SGC, UPME, ANH. (1 MES)

**TERCER (3) PAGO:** correspondiente al cinco por ciento (5%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de:

17. Informe del análisis de títulos mineros

**CUARTO (4) PAGO:** Correspondiente al treinta y cinco por ciento (35%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de: del informe donde se sintetizan los datos obtenidos de la recolección de información geológica adicional en el área de interés y la preselección de posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos. Igualmente se debe acompañar con una base de datos con toda la información adquirida y la recopilada de estudios anteriores.

18. Mapa Geológico 1:10.000 y su respectivo informe
19. Columna estratigráfica y su respectivo informe
20. Informe preliminar del 50 % de la CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN DE MUESTRAS propuesta. Esto representa un total de 175 muestras para diferentes estudios.

21. 2.000 m de gamma Ray en Afloramiento

**QUINTO (5) PAGO:** Correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción del informe donde se evidencie Informe detallado del estudio hidrogeológico del área seleccionada, Informe de modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.

22. Informe del Modelo Hidrogeológico Conceptual.

23. Base de datos en Excel e informe de TODA LA CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN Y LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN LABORATORIO de la campaña de muestreo planteada en el ítem 6 de los objetivos específicos

**SEXTO (6) PAGO:** Correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción de:

24. Informe de evaluación socio ambiental.

25. Informe de caracterización económica preliminar de un proyecto CBM en el área seleccionada.

26. Informe del Modelamiento Geoquímico 2D y 3D junto con sus archivos de entrada y procesamiento.

27. Informe de modelamiento y simulación preliminar del reservorio y pozos a perforar

28. INFORME INTEGRADOR FINAL DE LA FASE I. Conclusiones y recomendaciones.

**Nota 2:** Los pagos se realizarán dentro de los treinta (30) días siguientes al cumplimiento de los requisitos anteriormente mencionados.

**Nota 3:** Se contempla que a partir del tercer pago (inclusive) puedan realizarse en un orden diferente dependiendo de los productos finalizados y entregados, ya que puede haber atrasos en algunos productos por diferente índole y pueden perjudicar los siguientes pagos en el caso que se hagan en el estricto orden consecutivo.

### 15. MATRIZ PRELIMINAR DE RIESGO Y DECISIÓN PARA SELECCIONAR EL BLOQUE CARBONÍFERO A EVALUAR

Como síntesis del trabajo se generará una matriz elemental donde se involucran los 25 bloques carboníferos con posibilidades de desarrollo de proyectos de CBM en Colombia de acuerdo con la ANH (2013). A continuación, se presenta un listado de los 25 bloques (Figura 1, Tabla 2):

Tabla 2. Relación de bloques y cuencas analizadas en la matriz de decisión.

N. Bloque	Nombre del Bloque	Cuenca
1	Cerrejón tradicional	Cesar-Ranchería
2	Cerrejón subthrust	
3	Vallito	
4	La Loma	
5	La Jagua	
6	Tunja	Cordillera Oriental
7	Paz de Rio	
8	Umbita	
9	Suesca Albarracín	
10	Checua	
11	Teusaca Sesquilé Sisga	
12	Sueva	
13	Rio Frio	
14	Subachoque	Valle Medio del Magdalena
15	Nuevo Mundo	
16	Andes y Armas	
17	Guaduas	

18	Jaraguay	Sinú-San jacinto
19	Ciénaga de Oro	
20	San Pedro	
21	Catatumbo-Zulia	Catatumbo
22	Catatumbo-Sardinata	
23	Astrea	Valle Inferior del Magdalena
24	Valle del Cauca	Valle del Cauca
25	Venecia	Amaga

En la matriz de decisión se evalúan catorce (14) de los principales parámetros o variables a tener en cuenta dentro de la selección de posibles zonas que presenten buenas perspectivas para desarrollar la tecnología de la obtención de gas asociado al carbón (Tabla 2). Estas variables son en orden de importancia:

1. Contenido de gas (pies<sup>3</sup>/ton).
2. Espesor de los mantos de carbón (m).
3. Saturación de gas en el carbón (%).
4. Permeabilidad de los carbones (milidarcy mD).
5. Recursos y reservas (Giga pies<sup>3</sup>).
6. Condiciones geológicas.
7. Condiciones hidrogeológicas.
8. Accesibilidad.
9. Infraestructura disponible.
10. Estudios previos.
11. Presencia de gran minería.
12. Resistencia social
13. Resistencia política local.
14. Aspectos ambientales.

A continuación, se explica cada una de las 14 variables con su respectivo rango de calificación y el peso o ponderación en porcentaje que se le dará en la matriz a partir de su importancia para decidir en la factibilidad de un proyecto.

Con la información anterior, se elabora una matriz de decisión, en la que, en cada bloque, a cada una de las variables se le dará una ponderación en porcentaje (%) que se multiplica por una calificación (de 1 a 5) para así obtener una calificación por bloque (Tabla 3). La matriz de decisión puede indicar el bloque con mejores perspectivas para desarrollar un proyecto de CBM.

## VARIABLES EVALUADAS Y CUANTIFICACIÓN

Las primeras cuatro variables: 1) contenido de gas, 2) espesor de los mantos de carbón, 3) saturación de gas en el carbón, y 4) permeabilidad de los carbones; son las más relevantes

desde el punto de vista técnico y si sus calificaciones son bajas posiblemente el proyecto no tenga viabilidad económica. Por lo tanto, su peso o ponderación en la matriz es mayor que las otras variables. La ponderación de la variable contenido de gas es 0.2%. La ponderación para espesor de los mantos es de 0.1, la ponderación para la saturación del gas es de 0.1, y la ponderación para permeabilidad es de 0.1%. las otras diez variables tienen una ponderación de 0.05% (Tabla 3).

**1-Contenido de gas.** El contenido de gas es el término utilizado para hacer referencia al volumen total del gas por unidad de peso que se encuentra en el carbón producto de la prueba de desorción y es uno de los factores más críticos para la factibilidad de un proyecto. Se mide en pies<sup>3</sup>/ton o en m<sup>3</sup>/ton. La calificación del contenido de gas se hace de acuerdo a la siguiente tabla:

Contenido de gas (pies <sup>3</sup> /ton)	Calificación
≤100	1
100-200	2
200-300	3
300-400	4
≥400	5

Si se quiere convertir pies<sup>3</sup>/ton a m<sup>3</sup>/ton hay que dividirlo por 33.31

**2-Espesor de los mantos.** El espesor de los mantos individuales también aplica para la sumatoria del espesor de los mantos para mantos cercanos. según los rangos de espesor establecidos en los mapas Isópacos o en las columnas estratigráficas, se adjudicaron valores de: 1 para espesores entre 0 –2 m; 2 para espesores entre 2 – 4 m; 3 para espesores entre 4 – 6 m; 4 para espesores entre 6 – 10 m; 5 para espesores entre > 10 m (estos valores corresponden al valor del espesor acumulado medido).

Espesor de los mantos (m)	Calificación
0-2	1
2-4	2
4-6	3
6-10	4
>10	5

**3-Saturación de gas en el carbón.** La cantidad de gas actualmente presente en el carbón (perdido + desorbido + residual) no necesariamente indica la capacidad de almacenamiento, por tal razón se utilizan las isotermas de adsorción (adsorption isotermas), que son ensayos de laboratorio en los que se inyecta y se extrae gas en la muestra de carbón a temperatura constante, para determinar la cantidad total de gas que dicho carbón

contendría en porcentaje. El gas desorbido sobre la capacidad de almacenamiento es la saturación (%) en función de la presión del depósito.

Saturación de gas (%)	Calificación
0-20	1
20-40	2
40-60	3
60-80	4
80-100	5

**4-Permeabilidad.** La permeabilidad de los mantos de carbón está dominada e íntimamente relacionada con el sistema de fracturas naturales (especialmente los cleats), las cuales terminan en ángulo recto y su orientación se debe a las estructuras tectónicas contemporáneas. La permeabilidad se mide en milidarcyces (mD).

Permeabilidad (mD)	Calificación
<1	1
1-3	2
3-6	3
6-10	4
>10	5

**5- Recursos y reservas.** Esta variable se caracterizó de acuerdo al volumen de gas calculado para cada uno de los sectores evaluados, estableciendo los siguientes rangos: para volúmenes menores a  $1 \times 10^{10}$  pies<sup>3</sup> un valor de 1; para los volúmenes entre  $1 \times 10^{10}$  y  $1 \times 10^{11}$  pies<sup>3</sup> un valor de 2, entre  $1 \times 10^{11}$  pies<sup>3</sup> y  $1 \times 10^{12}$  un valor de 3, volúmenes entre  $1 \times 10^{12}$  y  $2 \times 10^{12}$  pies<sup>3</sup> un valor de 4, y para los volúmenes mayores de  $2 \times 10^{12}$  pies<sup>3</sup> un valor de 5.

Reservas (pies <sup>3</sup> )	Calificación
$<1 \times 10^{10}$	1
$1 \times 10^{10}$ y $1 \times 10^{11}$	2
$1 \times 10^{11}$ y $1 \times 10^{12}$	3
$1 \times 10^{12}$ y $2 \times 10^{12}$	4
$>2 \times 10^{12}$	5

$1 \times 10^9$  pies<sup>3</sup> = Giga,  $1 \times 10^{12}$  pies<sup>3</sup> = Tera

**6-Condiciones geológicas.** Las condiciones geológicas incluyen no solamente el espesor de los carbones y el rango, sino también las estructuras geológicas como el tamaño del bloque. En el caso del CBM, una estructura sinclinal con buzamientos relativamente bajos son más favorables para la retención del gas. De esta manera se calificó en forma cualitativa esta variable así para condiciones geológicas favorables para la extracción del gas 5, para condiciones regulares 4 y para condiciones malas 3.

**7-Condiciones hidrogeológicas.** Las características hidrogeológicas de un área determinan el potencial de gas recuperable ya que un excesivo flujo y recarga de aguas hacia los pozos y su difícil evacuación limitarían altamente la extracción del mismo. De esta manera se calificó en forma cualitativa esta variable así para condiciones hidrogeológicas favorables para la extracción del gas 5, para condiciones regulares 4 y para condiciones malas 3.

**8- Accesibilidad.** Factor que determina en cierto momento la viabilidad o no de poder desarrollar un proyecto de esta magnitud, ya que en esta incide la distancia hasta los centros de consumo y la accesibilidad de la infraestructura afectando directamente los costos de ejecución. Esta se calificó cualitativamente como buena con un valor 5, regular 4 y mala 3.

**9-Infraestructura disponible.** La infraestructura incluye no solamente las vías de acceso, sino también las redes eléctricas necesarias para el montaje y funcionamiento, y especialmente los gasoductos para el transporte y comercialización del gas. Esta se califica cualitativamente como buena con un valor 5, regular 4 y mala 3.

**10-Estudios previos.** En este parámetro se evaluó la disponibilidad de la información existente para cada uno de los sectores en cuanto a su cantidad y calidad, la cual se califica con 5 donde hay bastante información, 4 para donde hay algún tipo de información y 3 para donde hay muy poca o no existe ningún tipo de información.

**11-Presencia de gran minería.** La presencia de gran minería es favorable porque con grandes empresarios es más fácil para llegar a acuerdos de exploración y explotación. La presencia de gran minera también es un indicador de un buen número de mantos y de espesores apreciables. Se califica con 5 donde hay presencia de gran minería, 4 para donde hay algún tipo de presencia y 3 para donde no hay gran minería.

**12-Resistencia social.** La ley de consultas previas y el ambiente anti minería de parte de la sociedad hace que la resistencia social sea un factor a tener en cuenta. Se califica con 5 donde no hay resistencia social, 4 para donde hay algún tipo de resistencia social y 3 para donde hay resistencia social.

**13-Resistencia política local.** Se califica con 5 donde no hay resistencia política local, 4 para donde hay algún tipo de resistencia política y 3 para donde no hay resistencia política local.

**14-Aspectos ambientales.** En los pozos de producción de CBM la producción de agua es alta, especialmente en la primera etapa (primeros meses) de la vida del pozo. A los costos y desafíos ambientales relacionados con el agua hay que agregar los costos ambientales propios de perforaciones, transporte, apertura de vías, etc. También se podría presentar cierta resistencia por asuntos ambientales. Se califica con 5 donde no hay costos excesivos por aspectos ambientales o no hay resistencia ambiental, 4 para donde hay algún tipo de

resistencia ambiental y 3 para donde hay resistencia ambiental o grandes desafíos ambientales.

A continuación, se presenta un ejemplo de la tabla-resumen enfocado en el bloque Cerrejón tradicional de la cuenca Cesar-Ranchería (Tabla 3). La calificación de las variables es aproximada y se revisaran durante la ejecución del proyecto.

**Tabla 3.** Matriz de decisión propuesta para escogencia del bloque más favorable para proyecto de CBM:

Variable	Ponderación (P)	Cuencas Evaluadas y bloques									
		Cesar-Ranchería									
		Cerrejón tradicional		Cerrejón subthrust		Vallito		La Loma		La Jagua	
Calif. (C)	C*P	Calif. (C)	C* P	Calif. (C)	C* P	Calif. (C)	C* P	Calif. (C)	C* P		
1-Contenido de gas (pies <sup>3</sup> /ton).	0.2	2	0.4								
2-Espesor de mantos de carbón (m).	0.1	5	0.5								
3-Saturación de gas en el carbón (%).	0.1	3	0.3								
4-Permeabilidad de los carbones (milidarcys o mmD).	0.1	2	0.2								
5-Recursos y reservas (Giga pies <sup>3</sup> ).	0.05	3	0.15								
6-Condiciones geológicas.	0.05	4	0.20								
7-Condiciones hidrogeológicas.	0.05	4	0.20								
8-Accesibilidad.	0.05	4	0.20								
9-Infraestructura disponible.	0.05	4	0.20								
10-Estudios previos.	0.05	5	0.25								
11-Presencia de gran minería.	0.05	5	0.25								
12-Resistencia social	0.05	3	0.15								
13-Resistencia política local.	0.05	3	0.15								
14-Aspectos ambientales.	0.05	3	0.15								

<b>Total</b>		<b>3.3</b>								
--------------	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--

De acuerdo a los resultados obtenidos dentro de la matriz de decisión se indicará que el sector con mejores perspectivas para desarrollar un proyecto de CBM, estará basado en el alto grado de conocimiento geológico-minero, por las características que presentan sus carbones, así como por sus condiciones hidrogeológicas y la ubicación respecto a redes de interconexión.

**16. COSTOS**

<b>AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS</b>					
<b>VICEPRESIDENCIA TÉCNICA</b>					
<b>COSTOS POR PRODUCTO</b>					
<b>DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA</b>					
<b>ITEM</b>	<b>PRODUCTO ENTREGABLE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANT</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>SUBTOTAL</b>
1	Matriz de evaluación del riesgo para selección del área y Documento descriptivo con los argumentos tenidos en cuenta para la selección de un área (bloque) que presente el mayor interés teniendo en cuenta los aspectos geológicos, mineros, logísticos y socio/ambientales.	DOCUMENTO	1	163,450,000.00	\$163,450,000
2	Informe diagnóstico de la recopilación y análisis de la información de estudios previos en CBM en el país que han realizados las diferentes entidades (SGC, UPME, ANH).	DOCUMENTO	1	242,500,000.00	\$242,500,000
3	Informe del análisis de la situación de los títulos mineros en el área de interés.	DOCUMENTO	1	73,500,000.00	\$73,500,000
4	Mapa Geológico 1:10.000 y su informe.	km	800	983,125.00	\$786,500,000
5	2.000 m Columna Estratigráfica Escala 1:5,00 y su informe	m	2000	236,150.00	\$472,300,000
6	Informe preliminar del 50% de la CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN de muestras en campo para análisis en laboratorio. Lo que significa 175 toma de muestras para laboratorio para diferentes estudios.	muestras	175	282,857.14	\$49,500,000
7	2.000 m de curvas de gamma Ray de afloramiento y su respectivo informe.	DOCUMENTO	2000	114,250.00	\$228,500,000
8	Informe detallado del modelo hidrogeológico conceptual del área seleccionada.	DOCUMENTO Y ANEXO	1	168,500,000.00	\$168,500,000

9	Base de datos e Informe técnico de (Adquisición y Análisis de datos de laboratorio) sintetizando los datos obtenidos de la recolección de información geológica adicional en el área de interés y la preselección de posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos.	DOCUMENTO y MUESTRAS (En total las 350 muestras)	175	4,293,428.57	\$751,350,000
10	Informe de evaluación socio/ambiental preliminar.	DOCUMENTO	1	98,300,000.00	\$98,300,000
11	Informe de caracterización económica preliminar de un proyecto CBM en la zona de interés y establecer la viabilidad económica de un proyecto CBM en la zona seleccionada.	DOCUMENTO	1	116,200,000.00	\$116,200,000
12	Informe de Modelamiento Geoquímico 2D y 3D.	DOCUMENTO	1	183,500,000.00	\$183,500,000
13	Informe de modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.	DOCUMENTO	1	178,500,000.00	\$178,500,000
14	INFORME FINAL INTEGRADOR. Este debe contener los aspectos sintetizados de cada uno de los estudios anteriormente realizados, conclusiones y recomendaciones para la FASE II.	CARTOGRAFÍA, DOCUMENTO Y ANEXOS	1	378,500,000.00	\$378,500,000
<b>VALOR TOTAL RECURSOS ENTREGABLES</b>					<b>\$3,891,100,000</b>

**VALOR TOTAL DEL PROYECTO O CONTRATO SERA:**

**\$ 3,891,100,000** (TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MILLONES CIENTO MIL PESOS M/CTE.)

**17. CRONOGRAMA (ver detalle en el anexo del presente documento)**

## **ANEXO 2.**

### **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO Y PERMISOS POR MOVILIDAD**

Una vez se haya identificado la zona donde se desarrollará la exploración, se elaborará un plan de trabajo por cada una de las minas y sectores donde se hará el muestreo. Dicho plan incluye el presupuesto, los permisos y acompañamientos respectivos de las empresas mineras del área, la asignación de tareas, cronograma y responsables.

De esta manera se establece que dentro de dicho plan se desarrollara los tramites encaminados a informar y solicitar el permiso de movilidad expedido por parte el ministerio de transporte quien brinda las autorizaciones de desplazamiento terrestre en función de lo establecido por el decreto 749 del 28 de mayo de 2020, en el cual se establece las excepciones de confinamiento obligatorio en función de la necesidad del desarrollo de estudios de interés nacional relacionados con proyectos energéticos.

De igual manera se informará a las alcaldías municipales sobre el desarrollo del proyecto, así como la estructuración del protocolo de seguridad destinado a implementarse durante el desarrollo de actividades de campo por parte de los profesionales que permanecerán en campo. Este protocolo involucrara al personal designado para el desarrollo de la interventoría y supervisión designada por parte de la agencia nacional de hidrocarburos (ANH), de tal manera que cuentes con los respectivos permisos de desplazamiento desde el respectivo domicilio hasta el lugar de desarrollo de las actividades de campo.

A continuación, se muestra un modelo del formato de autorización para el desplazamiento por el territorio colombiano.

 <p>El futuro es de todos Gobierno de Colombia</p>		CENTRO DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE - CLYT					
DATOS DEL SOLICITANTE							
Nombres y Apellidos	Ronald Ricardo Cárdenas reyes	TIPO DOCUMENTO	CC	NUMERO DE DOCUMENTO	74084725		
NUMERO DE CONTACTO	3212094405	CORREO ELECTRONICO	Ronald.cardenas@hotmail.com				
MEDIO DE TRANSPORTE							
Tipo de Transporte	Particular	PLAZA/ASISTENTE/A	Hpu221	NUMERO DE AUT	78330942		
PLAZA		NO.		EMPRESA			
INFORMACIÓN DEL CONDUCTOR Y ACOMPAÑANTE							
NOMBRE Y APELLIDO DEL CONDUCTOR	Ronald ricardo cardenas	TIPO DOCUMENTO	CC	NUMERO DOCUMENTO	74084725	CIUDAD DE CONDUCCIÓN	74084725
DEPARTAMENTO DE ORIGEN	Boyacá	UBICADO OIGEN	Sogamoso	DEPARTAMENTO DESTINO	Caldas	LINEA DE ESTRUC.	Panamericana
NUMERO DE CONTACTO	3212094405	FECHA DE DESPLAZAMIENTO	06/18/2020	FECHA EN QUE SE REVOLVIO	06/18/2020		
PASAJEROS							
NOMBRE	TIPO DOCUMENTO	NUMERO DOCUMENTO	NUMERO CONTACTO	FECHA NACIMIENTO	CORREO		
Yenny alexandra eviedo volcani	CC	1024514140	3209226561	02/11/1991	Ronald.cardenas@hotmail.com		
LISTA DE EXCEPCIONES							
Según de la lista de excepciones del Decreto 502 ¿Cuál es su caso?							
Por causa de fuerza mayor o caso fortuito.							
Otras excepciones:							

### ANEXO 3. MATRIZ DE RIESGOS

Documento adjunto

**ANEXO 4.**

**Experiencia del profesor Jorge Mariño – Profesor líder en CBM en la UPTC**

<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b> Jorge Eliecer Mariño Martínez					
<b>TELÉFONO:</b> 578-3138696973			<b>CORREO:</b> Jorge.marino@uptc.edu.co		
<b>CÉDULA No.:</b> 9523795			<b>PASAPORTE:</b>		
<b>LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:</b> Pajarito, Boyacá, Colombia – 14 de marzo de 1961					
<b>EXPERIENCIA ESPECÍFICA</b>					
NOMBRE DEL PROYECTO	ENTIDAD	CARGO / ACTIVIDAD DESEMPEÑADA	FECHA DE		DURACIÓN (años y/o fracción)
			Inicio	Terminación	
1. Determinar el contenido de gas (CBM-CMM) mediante ensayos de desorción, en las minas de Minminer en el área del municipio de Sutatausa – departamento de Cundinamarca	Minminer S.A.	1. Determinar el contenido de gas en núcleos. 2. Análisis últimos. 3. Análisis de la información.	mayo 2019	Octubre 2019	
2. Determinar el contenido de gas asociado al carbón (CBM), análisis de calidad del carbón, análisis isotópico de gases, etc. en los núcleos de perforación del pozo P5-PB4 ubicada en el municipio de El Paso, departamento del Cesar – Colombia. 2018	La Luna Mining LTD (LLM)	1. Determinar el contenido de gas en núcleos. 2. Análisis últimos. 3. Análisis isotópico de gases. 4. Isotermas de adsorción. 5. Análisis de diferentes formas de azufre. 6. Explosividad en polvo de carbón. 7. Combustión espontánea. 8. Cálculo de reservas de CBM, etc.	12 marzo 2018	10 julio 2018	
3. Asesoría permanente en	Siderúrgica Minera de Coahuila S.A de C.V.	1. Asesoría y Orientación. 2.	12 marzo 2015	4 abril 2016	

<p>aprovechamiento de CBM (Coahuila, México). 2015-2016</p>		<p>Capacitación en: muestreo, metodologías de medición y cuantificación de reservas. 3. Gestión administrativa ante el gobierno federal.</p>			
<p>4. Estudio para definir estrategias de aprovechamiento de CBM y CMM en Colombia (2016).</p>	<p>Consortio EG-Carbón-Metano - UPME (Ministerio de Minas)</p>	<p>1. Dirección y coordinación 2. Planificación del proyecto. 3. Coordinación de visitas a campo. 4. Seguimiento de los productos. 5. Determinación de las mejores metodologías de explotación. 6. Revisión y redacción</p>	<p>1 mayo 2016</p>	<p>11 dic 2016</p>	

		de informes.			
5. Estudio de CBM, Mina Caypa - Cerrejón Central (Guajira). 2012	Geomina s	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suministro de cánisters para 32 muestras</li> <li>2. Medición del contenido de gas (perdido, desorbido y residual)</li> <li>3. Coordinación con CORELAB de muestreo para cromatografía e isothermas de adsorción.</li> <li>4. Interpretación e integración de resultados</li> <li>5. Preparación de informe final</li> </ol>	nov 2011	feb 2012	
6. Exploración de carbones y CBM en Paz de Rio (Boyacá).	Minas Paz de Rio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suministro de cánisters para 70 muestras de</li> </ol>	30 jul 2011	15 dic 2012	

2012	(Votoranti n)-UPTC	carbón y 100 de areniscas-shales. 2. Muestreo de carbones y medición del contenido de gas (perdido, desorbido y residual) 3. Coordinación con CORELAB de muestreo para cromatografía e isothermas de adsorción.			
7. Convenio 05 de 2010 entre EAFIT y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) (Antioquia, Boyacá, Cundinamarca ). 2011	Universidad EAFIT	1. Muestreo de carbones para análisis inmediatos y petrografía. 2. Muestreo para CBM en 15 pozos. 3. Medición del contenido de gas (perdido, desorbido y residual) 4. Interpretación e integración de resultados 5. Preparación de informe final.	Mayo 2010	Dic 2010	
8. Proyectos de investigación en	Servicio	1. Capacitación en CBM.	2011 2012	2014	

carbón y CBM en: Cucunuba-Sutatausa (2011) Cucunuba-Sutatausa (2012) Socha-Socotá (2013) <b>Umbita-Chinavita (2014)</b>	Geológico Colombiano-UPTC.	2. Muestreo para CBM en 8 perforaciones. 3. Medición del contenido de gas (perdido, desorbido y residual) 4. Interpretación de resultados	2013 2014		
9. Definición de posibilidades de prospección de CBM en Cúcuta (Col.). 2000-2001	Ecopetrol-UPTC	1. Geología 2. Reservas 3. Definición de áreas	Oct 2000	Jun 2001	
10. director del laboratorio de CBM 2011-2019.	UPTC	4. Montaje del laboratorio 5. Prestación de servicios	2011	2017	
<b>TOTAL, EXPERIENCIA ESPECÍFICA EN MESES</b>					<b>Suma experiencia específica</b>

Las partes de común acuerdo hemos convenido integrar el presente anexo al contrato de prestación de servicios cuyo contenido se encuentra en el SECOP II, el cual adicionalmente contiene las siguientes cláusulas:

LINEA DEL PAA:	145
ESET:	20202110167833 Id: 525099 Alcance 20202110174433 Id: 526796
INEXISTENCIA DE PERSONAL	20206310149133 Id: 519241
CONCEPTO ESTUDIO DE CONFIABILIDAD	N/A

**CLÁUSULA PRIMERA. -OBJETO: “DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA.”**

**CLÁUSULA SEGUNDA. -OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.** El objeto contractual comprende obligaciones generales y específicas que se enumeran a continuación.

**Obligaciones:**

1. Cumplir con el objeto del contrato con plena autonomía técnica y administrativa y bajo su propia responsabilidad. Por lo tanto, no existe ni existirá algún tipo de subordinación, ni vínculo laboral de El Contratista con la ANH.
2. Responder por sus actuaciones y omisiones derivadas de la celebración del presente contrato, y de la ejecución del mismo, de conformidad con lo establecido en la Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, sus decretos reglamentarios, y normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.
3. Mantener actualizado su domicilio durante la vigencia del contrato y presentarse a LA ANH en el momento en que sea requerido para tratar asuntos de los que tuvo conocimiento durante la ejecución del contrato.
4. Conservar y responder por el buen estado (salvo el deterioro por su normal uso), de los bienes que le sean entregados para el cumplimiento del objeto contractual. (Si a ello hubiere lugar), y entregar al vencimiento de la ejecución del presente contrato los documentos y elementos que le fueron entregados para el desarrollo de las actividades contractuales. (Si a ello hubiere lugar), para ello el supervisor del

contrato expedirá el respectivo paz y salvo el cual servirá como soporte para el último pago que se efectúe a El Contratista.

5. No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley con el fin de obligarlo a hacer u omitir algún acto o hecho, informando inmediatamente a LA ANH, y demás autoridades competentes cuando se presenten tales peticiones o amenazas.
6. Conocer a cabalidad los términos del presente contrato, para realizar la ejecución del mismo con eficiencia y eficacia.
7. Suscribir oportunamente las modificaciones si las hubiere.
8. Responder por los documentos físicos o magnéticos elaborados o entregados con ocasión de la ejecución del contrato, así como responder por la seguridad y el debido manejo de todos los documentos y registros propios de la Entidad para que reposen en la dependencia correspondiente.
9. Suministrar toda la información que le sea solicitada por la dependencia de la ANH en la que preste sus servicios para verificar el correcto y oportuno cumplimiento de las obligaciones que contrae, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 4° y 5° de la Ley 80 de 1993.
10. Acatar y aplicar de manera diligente las observaciones y recomendaciones impartidas por el Supervisor del contrato.
11. Presentar los informes sobre la ejecución del contrato que le sean solicitadas por el Supervisor del mismo.
12. Mantener informada a la ANH a través del supervisor, sobre el avance del contrato.
13. Presentar oportunamente la factura o documento de cobro, con los soportes correspondientes y demás documentos necesarios para el pago.
14. Informar a la ANH, en la factura o cuenta de cobro, y cuando a ello haya lugar, el monto de los ingresos por las actividades o servicios realizados en municipios diferentes a Bogotá D.C., con el fin de practicar la retención en la fuente del Impuesto de Industria y Comercio. De no informarlo, se entenderá que los ingresos corresponden a la ciudad de Bogotá D.C. y las retenciones en la fuente a título de Industria y Comercio se realizarán a favor de Bogotá D.C.

15. Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato, cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de la ley 80 de 1993.
16. Pagar a la ANH todas las sumas y costos que la misma deba asumir, por razón de la acción que contra ella inicien terceros que hayan sufrido daños por causa del contratista, durante la ejecución del contrato.
17. Mantener vigentes las garantías exigidas por la Entidad durante la ejecución del contrato.
18. Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause a la ANH por el incumplimiento del contrato. En caso de que se intente una acción o se presente una reclamación contra la ANH por la cual deba responder el CONTRATISTA, aquella procederá a notificarle a la mayor brevedad para que el CONTRATISTA adopte bajo su propia costa todas las medidas necesarias para resolver la controversia y evitar perjuicios a la ANH. Si el CONTRATISTA no logra resolver la controversia en el plazo que fije la ANH, la misma podrá hacerla directamente y el CONTRATISTA asumirá todos los costos en que se incurra por tal motivo. En cualquiera de los eventos anteriores el CONTRATISTA autoriza a la ANH a deducir los valores resultantes por estos conceptos de cualquier suma que ésta le adeude al contratista. En todo caso la ANH podrá realizar los actos procesales que sean indispensables para defender sus derechos.
19. Las demás inherentes al objeto y la naturaleza del contrato y aquellas indicadas por el Supervisor para el cabal cumplimiento del objeto del contrato.
20. Cuando a ello haya lugar, el CONTRATISTA, deberá dar cumplimiento a las normas relacionadas con HSE (Salud Ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente), así como a los parámetros que fije la Entidad, en desarrollo de dicha normatividad.

**Obligaciones referentes al sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo y al sistema de gestión ambiental.**

1. Acogerse al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado por la entidad, de manera tal que permita mejorar las condiciones de bienestar y de su ambiente de trabajo, así como velar por el cuidado propio para beneficio de su salud física, mental y bienestar social, garantizando así el desarrollo de sus actividades en un entorno óptimo para asegurar la eficiencia en la ejecución de estas.
2. Procurar el cuidado integral de su salud.

3. Contar con los elementos de protección personal necesarios para ejecutar la actividad contratada, para lo cual asumirá su costo.
4. Informar a la ANH la ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales, el contratista tiene la obligación de realizar el reporte de los accidentes de trabajo a la ARL y a la EPS, una vez realicen el reporte se debe enviar copia al correo: [saludyseguridad@anh.gov.co](mailto:saludyseguridad@anh.gov.co), de igual manera debe realizar la respectiva investigación de accidentes conforme a los documentos establecidos para tal fin y una vez realizada remitir el informe de la investigación a la Agencia.
5. Reportar por escrito a la ANH las condiciones adversas de seguridad y salud que identifica en su lugar de trabajo.
6. Mantener disponible en el lugar de ejecución de los trabajos su carné de vacunación vigente (carnet de vacunación que cumpla como mínimo con la aplicación efectiva de la fiebre amarilla y esquema de vacuna antitetánica con posteriores aplicaciones del refuerzo según las características del trabajador).
7. Presentar ante el personal de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de la ANH copia del examen médico ocupacional emitido por un médico con licencia de salud ocupacional. Para aquellos contratistas independientes que realicen trabajos en alturas, el certificado de aptitud debe hacer mención explícita de la capacidad del contratista para desarrollar dichas actividades.
8. Participar en las actividades de Prevención y Promoción organizadas por la ANH, entendiéndose por estas aquellas actividades de inducción, reinducción, capacitaciones y demás actividades programadas, estilos de vida saludables, etc, desde el Sistema de Gestión para el fortalecimiento de este.
9. Conocer, entender y cumplir con la Política Integral del Sistema Gestión integrado y control y demás políticas de la ANH, asegurando el cumplimiento de estas durante la ejecución del Contrato.
10. Si en la ejecución del contrato, el contratista debe atender asuntos derivados de sus funciones en otra entidad u organización; el contratista debe acogerse al Sistema de Gestión de dicho lugar mientras se encuentre en sus instalaciones.
11. Recoger y clasificar los residuos sólidos de acuerdo a lo contemplado en el programa de gestión Integral de Residuos Sólidos que establezca la entidad. Por otro parte participar activamente, en las capacitaciones o charlas de divulgación del Sistema de Gestión Ambiental y demás sistemas que adopte y deba adoptar la entidad

12. El Contratista independiente que deba conducir vehículo propio o alquilado para llevar a cabo el objeto del contrato, deberá contar con la Licencia de Conducción vigente y de categoría adecuada para el vehículo que conducen, además debe comprometerse a cumplir las normas de tránsito y los lineamientos de regulación en materia de seguridad vial establecidos por la Agencia en el Plan Estratégico de Seguridad Vial.

13. El contratista independiente que deba realizar actividades de alto riesgo (trabajo en alturas, trabajo en espacios confinados, trabajo en excavaciones, manejo de maquinaria pesada, manejo de equipos de izaje de cargas, trabajos eléctricos, trabajos con fuentes de radiación iónica, etc.) deberá estar capacitado y certificado (en los casos que aplique) por entidades reconocidas para tal fin. Dichas certificaciones vigentes, deberán ser presentadas al personal de HSE de la ANH antes del inicio de la ejecución del contrato.

14. El contratista deberá cumplir con lo expuesto en el Decreto 1496 del 06 de agosto de 2018 Sistema Globalmente Armonizado – SGA, según sea el caso.

15. El contratista debe conocer todos los programas y prácticas ambientales que se desarrollan en la entidad y aplicarlos durante el desarrollo del contrato.

16. Dejar el sitio de trabajo en buenas condiciones de orden y aseo, garantizando en todo momento el ahorro y uso eficiente de los recursos (Agua, Energía, entre otros).

17. El contratista se compromete a participar activamente en el diseño, documentación, aplicación, mantenimiento y mejora del Sistema de gestión integrado y de control.

18. Informar oportunamente a la ANH toda novedad derivada del contrato.

**OBLIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA – UPTC:** La UPTC se compromete con LA ANH a:

1. Establecer el plan de trabajo detallado e inversiones, cronograma y presentar las HV de con los perfiles de los profesionales a ser contratados como personal mínimo para realizar las actividades del contrato. En este punto es importante mencionar que la UPTC podrá contratar parte del personal mínimo establecido en el presente proyecto para asegurar la participación de algunos de los profesionales con mayor experiencia en el país y con amplio renombre y que serán posiblemente los asesores del presente proyecto y que lógicamente no se encuentran actualmente vinculados directamente a la UPTC.

2. Poner a disposición de LA ANH toda la información recolectada y analizada en virtud del presente contrato y la documentación respectiva que se genere en virtud de la entrega de los productos.
3. Invertir los recursos recibidos por parte de LA ANH, única y exclusivamente en la ejecución del contrato, de conformidad con el plan de trabajo y cronograma presentado y aprobado.
4. Proporcionar y disponer de su infraestructura y laboratorios para la ejecución del proyecto.
5. Garantizar la calidad de la información adquirida y analizada por el equipo de trabajo.
6. Cumplir en su integralidad con lo propuesto en el plan de trabajo e inversiones y en el cronograma de actividades aprobado por la ANH, el cual podrá ser ajustado de acuerdo con las necesidades y desarrollo del proyecto, de mutuo acuerdo entre las partes.
7. Garantizar la exigencia de la afiliación de los profesionales contratados para conformar los equipos de trabajo del presente contrato, en el sistema de seguridad social integral y parafiscales. Dicha afiliación y pago debe hacerse de conformidad con el tipo de riesgo en que se clasifican las actividades que desarrollan.
8. Las demás que se requieran para el normal desarrollo del contrato.
9. Cumplir cabalmente con el objeto del contrato siempre con la supervisión y aprobación técnica y administrativa de la ANH.
10. Responder por sus actuaciones y omisiones derivadas de la celebración del presente contrato, y de la ejecución del mismo, de conformidad con lo establecido en la Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, sus decretos reglamentarios, y normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.
11. Mantener actualizado su domicilio durante la vigencia del contrato y presentarse a la ANH en el momento en que sea requerido para tratar asuntos de los que tuvo conocimiento durante la ejecución del contrato.
12. Conservar y responder por el buen estado (salvo el deterioro por su normal uso), de los bienes que le sean entregados para el cumplimiento del objeto contractual. (Si a ello hubiere lugar), y entregar al vencimiento de la ejecución del presente contrato los documentos y elementos que le fueron entregados para el desarrollo de las actividades contractuales. (Si a ello hubiere lugar).

13. Conocer a cabalidad los términos del presente contrato interadministrativo, para realizar la ejecución del mismo con eficiencia y eficacia.
14. Suscribir oportunamente las modificaciones si las hubiere.
15. Responder por los documentos físicos o magnéticos elaborados o entregados con ocasión de la ejecución del contrato, así como responder por la seguridad y el debido manejo de todos los documentos y registros propios de la Entidad para que reposen en la dependencia correspondiente.
16. Presentar los informes sobre la ejecución del contrato que le sean solicitadas por el Supervisor del mismo por parte de la ANH.
17. Mantener informada a la ANH a través del supervisor de contrato, sobre el avance del mismo.
18. Presentar oportunamente las cuentas de cobro con los soportes correspondientes y demás documentos necesarios para el desembolso de los recursos durante el desarrollo del contrato interadministrativo.
19. Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato, cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de la ley 80 de 1993.
20. Pagar a la ANH todas las sumas y costos que la misma deba asumir, por razón de la acción que contra ella inicien terceros que hayan sufrido daños por causa del contratista, durante la ejecución del contrato.
21. Mantener vigentes las garantías exigidas por la Entidad durante la ejecución del contrato.
22. Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause a la ANH por el incumplimiento del contrato. En caso de que se intente una acción o se presente una reclamación contra la ANH por la cual deba responder la CONTRAPARTE, aquella procederá a notificarle a la mayor brevedad para que la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC adopte bajo su propia costa todas las medidas necesarias para resolver la controversia y evitar perjuicios a la ANH. Si la CONTRAPARTE no logra resolver la controversia en el plazo que fije la ANH, la misma podrá hacerla directamente y la UPTC asumirá todos los costos en que se incurra por tal motivo. En cualquiera de los eventos anteriores la UPTC autoriza a la ANH a deducir los valores resultantes por estos conceptos de cualquier suma que ésta le adeude al

contratista. En todo caso la ANH podrá realizar los actos procesales que sean indispensables para defender sus derechos.

23. Las demás inherentes al objeto y la naturaleza del contrato y aquellas indicadas por el Supervisor del contrato para el cabal cumplimiento del objeto del mismo.

24. Cuando a ello haya lugar, la UPTC, deberá dar cumplimiento a las normas relacionadas con HSE (Salud Ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente), así como a los parámetros que fije la Entidad, en desarrollo de dicha normatividad.

25. Realizar mesas técnicas periódicas de socialización interna con la ANH sobre la metodología empleada, datos adquiridos y análisis parciales y finales. Así como una presentación final interna y una divulgación externa de resultados finales con el objeto de socializar el proyecto y sus resultados.

**CLÁUSULA TERCERA. -Obligaciones de la ANH:** Por su parte, LA ANH contrae las obligaciones que se relacionan a continuación:

1. Ejercer la supervisión y control de la ejecución del contrato y velar por el debido cumplimiento de los términos contractuales, a través del Ordenador del Gasto o quien éste designe para tal fin mediante comunicación escrita, quien se denominará “Supervisor”. Para estos efectos, el supervisor estará sujeto a lo dispuesto en el numeral 1 del artículo 4 y numeral 1 del artículo 26 de la Ley 80 de 1993 y demás normas legales, manuales y procedimientos de LA ANH que regulen las actuaciones de los supervisores de los contratos administrativos.
2. Pagar el valor del presente Contrato en la forma y oportunidad pactada, así como, los viáticos y demás gastos de viaje cuando a ello hubiere lugar, de conformidad con lo pactado en este contrato y las normas legales, manuales, procedimientos y políticas adoptadas por la entidad.
3. Poner a disposición DEL CONTRATISTA, los antecedentes, soportes, documentos, equipos (cuando a ello haya lugar) y, en general, toda la información requerida para la prestación de los servicios contratados, cuando a ello haya lugar.

**CLÁUSULA CUARTA.-MODIFICACIONES:** Por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobadas o por razones del servicio, el término de vigencia, el plazo de ejecución y las obligaciones contractuales pueden ser extendidas o ampliadas, previa la existencia del certificado de disponibilidad correspondiente cuando a ello haya lugar y conforme con la normatividad legal vigente.

**CLÁUSULA QUINTA.-FORMA DE PAGO:** La ANH reconocerá a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC el valor correspondiente, **TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MILLONES CIENTO MIL PESOS M/CTE (\$3.891.100.000)**. Este valor se encuentra respaldado por el Certificado de Disponibilidad Presupuestal - CDP No.20720, expedido el día 18 de MAYO de 2020, con cargo al Proyecto de Inversión rubro C-2106-1900-2-0-2106002-02.

La forma de pago se desarrollará en función de la siguiente distribución y contra entrega de productos:

**Nota 1:** Se establece los siguientes porcentajes respecto al valor total del contrato contra entrega de productos guardando una cierta relación con los costos de los productos a entregar. Tener en cuenta que el primer pago se efectúa contra entrega de HsV, Cronograma, metodología etc.

**Nota 2:** Al inicio del contrato la Universidad tendrá que entregar a la ANH los siguientes documentos con la debida aprobación del supervisor designado: Cronograma de trabajo, hojas de vida y contratos debidamente suscritos del personal mínimo exigido, documento explicativo de la metodología propuesta a desarrollar y presentación técnica inicial del proyecto ante la Vicepresidencia Técnica de la ANH. Para esta presentación técnica se incluirá una copia digital (archivo .PPTX de Microsoft Power Point y PDF de Adobe Acrobat), en la cual deberá presentarse el cronograma de actividades, el equipo de profesionales y la metodología ajustada para el desarrollo del proyecto.

**PRIMER (1) PAGO:** Correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción de la supervisión de la ANH de:

1. La MATRIZ DE RIESGO Y SELECCIÓN DEL ÁREA y su respectivo informe argumentativo y concluyente del área seleccionada.

**SEGUNDO (2) PAGO:** Correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de:

2. El INFORME DIAGNOSTICO del estado de la información secundaria relacionada con el desarrollo de estudios existentes similares y/o relacionados con el objeto del estudio, por parte de SGC, UPME, ANH. (1 MES)

**TERCER (3) PAGO:** correspondiente al cinco por ciento (5%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de:

3. Informe del análisis de títulos mineros

**CUARTO (4) PAGO:** Correspondiente al treinta y cinco por ciento (35%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de: del informe donde se sinteticen los datos obtenidos de la recolección de información geológica adicional en el área de interés y la preselección de posibles puntos de

	<b>AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS</b> <b>COMPLEMENTO DEL CONTRATO</b> <b>CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS SUSCRITO ENTRE LA</b> <b>ANH Y LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE</b> <b>COLOMBIA – UPTC-</b>	ANH-GCO-FR-172 08/01/2020 Versión N°01 Página 10 de 17
---	---	---

ubicación de perforaciones para obtención de núcleos. Igualmente se debe acompañar con una base de datos con toda la información adquirida y la recopilada de estudios anteriores.

4. Mapa Geológico 1:10.000 y su respectivo informe
5. Columna estratigráfica y su respectivo informe
6. Informe preliminar del 50 % de la CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN DE MUESTRAS propuesta. Esto representa un total de 175 muestras para diferentes estudios.
7. 2.000 m de gamma Ray en Afloramiento

**QUINTO (5) PAGO:** Correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción del informe donde se evidencie Informe detallado del estudio hidrogeológico del área seleccionada, Informe de modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.

8. Informe del Modelo Hidrogeológico Conceptual.
9. Base de datos en Excel e informe de TODA LA CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN Y LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN LABORATORIO de la campaña de muestreo planteada en el ítem 6 de los objetivos específicos

**SEXTO (6) PAGO:** Correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción de:

10. Informe de evaluación socio ambiental.
11. Informe de caracterización económica preliminar de un proyecto CBM en el área seleccionada.
12. Informe del Modelamiento Geoquímico 2D y 3D junto con sus archivos de entrada y procesamiento.
13. Informe de modelamiento y simulación preliminar del reservorio y pozos a perforar
14. INFORME INTEGRADOR FINAL DE LA FASE I. Conclusiones y recomendaciones.

**Nota 2:** Los pagos se realizarán dentro de los treinta (30) días siguientes al cumplimiento de los requisitos anteriormente mencionados.

**Nota 3:** Se contempla que a partir del tercer pago (inclusive) puedan realizarse en un orden diferente dependiendo de los productos finalizados y entregados, ya que puede haber atrasos en algunos productos por diferente índole y pueden perjudicar los siguientes pagos en el caso que se hagan en el estricto orden consecutivo.

Los pagos descritos anteriormente se deberán efectuar a favor de la UPTC mediante consignación bancaria a la cuenta establecida para tal fin, dentro de los 30 días siguientes a la fecha de presentación de la respectiva factura por parte de la Universidad UPTC; so pena del cobro de intereses moratorios de ley certificados por la Superintendencia Financiera.

Los pagos serán gestionados, previa presentación de la factura o documento de cobro, el informe mensual de actividades, la certificación de pago de seguridad social (salud, pensión y riesgos profesionales de los profesionales vinculados al proyecto) y la certificación a satisfacción del supervisor del contrato, diligenciada según los procedimientos adoptados por la ANH.

Los documentos para el pago deberán presentarse dentro de los cinco (5) primeros días del mes siguiente a aquel al que correspondan los servicios prestados.

Para todos los pagos se deberá contar con el Visto Bueno del supervisor y/o interventor del Contrato.

Cuando a ello haya lugar, para efecto de causar y pagar la Retención de ICA el CONTRATISTA para cada pago debe informar a la ANH el monto de los ingresos por la actividad o servicio realizado en las jurisdicciones diferentes a Bogotá, para así tener certeza respecto de la base gravable sobre la cual aplicar la retención del tributo.

También debe poner a disposición de la ANH la logística necesaria para que la ANH pueda cumplir con la obligación tributaria en las jurisdicciones diferentes a Bogotá que se requieran.

La ANH pagará a el CONTRATISTA, dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la correcta presentación de la factura o documento de cobro, con todos los soportes requeridos.

Si hay lugar a devolución de una factura o documento de cobro, por la ausencia en el cumplimiento de los requisitos legales o contractuales para su aceptación, el término para su pago solo empezará a contarse a partir del día de su presentación con el lleno de los mencionados requisitos legales y/o contractuales. Para efectos de lo previsto en el presente parágrafo, se entienden por requisitos contractuales, en adición a aquellos que se dispongan en otras cláusulas del contrato que se llegare a suscribir.

**CLÁUSULA SEXTA. -RÉGIMEN TRIBUTARIO.** - De conformidad con el formulario de Registro Único Tributario, el contratista está exento de pagar IVA. Cualquier cambio al mismo durante la ejecución del

presente contrato será responsabilidad exclusiva de El Contratista, quien deberá dar aviso al supervisor del contrato, caso en el cual el contratista acepta que la ANH no reconocerá valor adicional al presente contrato por este concepto.

**CLÁUSULA SEPTIMA. -LUGAR DE EJECUCION:** Por las características del proyecto, el lugar (bloque) de estudio será seleccionado durante la ejecución.

Por otro lado, habrá un lugar de procesamiento y análisis de información que es la Ciudad de Sogamoso, Boyacá donde se ubican las oficinas y laboratorios especializados en Carbón y CBM de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- UPTC. La UPTC-Sogamoso tiene la infraestructura necesaria y de alto nivel (sala de hidrocarburos) donde se puede acondicionar los materiales, personal e información que se utilizara durante el proyecto.

**CLÁUSULA OCTAVA. -SUJECIÓN A LAS APROPIACIONES E IMPUTACIÓN PRESUPUESTALES.**

Para respaldar el valor del presente contrato, la ANH cuenta con el Certificado de Disponibilidad presupuestal N°20720 del 18 de mayo de 2020, rubro C-2106-1900-2-0-2106002-02 ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS - DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN - IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS EXPLORATORIOS DE HIDROCARBUROS NACIONAL, expedido por el funcionario de presupuesto encargado para este asunto

**CLÁUSULA NOVENA.-TERMINACIÓN:** Este Contrato finalizará su plazo de ejecución por la ocurrencia de cualquiera de las siguientes causales:

1. Cumplimiento de las obligaciones a cargo de cada una de las partes y consecuentemente por el cumplimiento de su objeto.
2. Vencimiento del término de vigencia.
3. Acuerdo escrito de terminación anticipada entre las partes contratantes.
4. Incumplimiento grave de las obligaciones a cargo de una de las partes.
5. Providencia judicial en firme que declare su nulidad integral.
6. Las demás causales previstas en la ley.

**CLÁUSULA DECIMA. -TERMINACIÓN ANTICIPADA DE MUTUO ACUERDO:** Salvo circunstancias de caso fortuito o fuerza mayor, la solicitud de terminación anticipada tendrá que ser presentada por el contratista en el sistema de gestión documental de la entidad con una anticipación no superior a treinta (30) días contados a partir de la fecha de efectividad de la terminación

**CLÁUSULA DECIMA PRIMERA.-CONTRATISTA INDEPENDIENTE Y AUTONOMÍA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA:** De acuerdo con la naturaleza del presente Contrato, EL CONTRATISTA prestará los servicios objeto del mismo de manera independiente, sin subordinación, ni vínculo laboral de ninguna naturaleza con LA ANH.

Por consiguiente, queda expresamente entendido que, entre EL CONTRATISTA y LA ANH no existe vinculación laboral, de manera que éste es exclusiva y plenamente responsable por el pago de prestaciones sociales, aportes parafiscales y al Sistema General de Seguridad Social, y cualquiera otro emolumento a que haya lugar durante la ejecución del Contrato.

**CLÁUSULA DECIMA SEGUNDA. -INDEMNIDAD:** EL CONTRATISTA se compromete a mantener indemne a LA ANH de cualquier actuación proveniente de terceros, por causas imputables a su responsabilidad y diligencia de cualquier daño o perjuicio originado en reclamaciones de terceros, y que se deriven de sus actuaciones.

Si por decisión judicial eventualmente se determina que LA ANH es solidariamente responsable del pago de cualquiera de las obligaciones DEL CONTRATISTA, este último debe reembolsarle la suma que aquella se vea obligada a cancelar, dentro de los quince (15) días calendario siguientes al respectivo requerimiento y, de no hacerlo, faculta a LA ANH para descontar su importe de saldos en su favor conforme a lo dispuesto en el artículo 17 de la Ley 1150 de 2007.

Toda la información que se genere durante el desarrollo del presente Contrato, al igual que aquella que se entregue AL CONTRATISTA para este propósito, es reservada y no puede ser divulgada o puesta en conocimiento de terceros, sin autorización previa y escrita de LA ANH.

Por consiguiente, aquel se compromete a abstenerse de divulgar, publicar o comunicar, directa o indirectamente, a persona alguna, los datos que conozca por razón o con motivo del Contrato y a emplearlos exclusivamente en el cumplimiento de las obligaciones a su cargo y en la prestación de los servicios materia del mismo.

**CLÁUSULA DECIMA TERCERA.-CONFIDENCIALIDAD:** el Contratista se obliga a no divulgar la información confidencial y reservada que sea recibida o conocida en cualquier forma y medio en virtud del presente contrato suscrito con la ANH. Para tal efecto, se compromete a efectuar una adecuada custodia y reserva de la información que le sea suministrada por la ANH al interior de sus redes y bases de datos físicas y/o electrónicas. En estos eventos, se tendrá en cuenta el índice de información clasificada y reservada establecido por la ANH, así como lo señalado en las disposiciones internas que sean dispuestas por la entidad.

**CLÁUSULA DECIMA CUARTA.-MULTAS:** En caso de mora o de incumplimiento parcial de las obligaciones a cargo DEL CONTRATISTA, LA ANH queda facultada para imponer y hacer exigibles multas diarias y sucesivas equivalentes al uno por ciento (1%) del valor del contrato, por cada día de retardo o incumplimiento si, a su juicio, de ello se derivan perjuicios para LA ANH, sin que el monto total de las multas exceda el diez por ciento (10%) de dicho valor, cantidad que se considera como apremio para forzar el cumplimiento contractual.

**CLÁUSULA DECIMA QUINTA.-PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE MULTAS, SANCIONES Y DECLARATORIAS DE INCUMPLIMIENTO:** Para la aplicación de las multas ha de seguirse el procedimiento establecido en el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011 y en las normas que rijan la materia, así como lo establecido en la guías y demás documentos que para los efectos expida la Agencia Nacional de Contratación Pública- Colombia Compra Eficiente. Este mismo procedimiento es aplicable previamente a la declaratoria de incumplimiento para hacer efectiva la cláusula penal y para disponer la caducidad del contrato.

**CLÁUSULA DECIMA SEXTA.-PENAL PECUNIARIA:** En caso de incumplimiento de las obligaciones contraídas por parte DEL CONTRATISTA o de caducidad, LA ANH puede hacer efectiva, a título de pena, una suma equivalente de hasta el diez por ciento (10%) del valor del contrato, cantidad que se tendrá como pago anticipado pero parcial de los daños que efectivamente sufra LA ANH con el incumplimiento, sin perjuicio de la efectividad del amparo pertinente de la garantía única.

**CLAUSULA DECIMA SEPTIMA.-EFECTIVIDAD DE EVENTUALES MULTAS Y PENA PECUNIARIA:** En firme la imposición de multas o de pena pecuniaria, su valor puede tomarse de eventuales saldos a favor DEL CONTRATISTA y, en su defecto, del amparo de cumplimiento de la garantía única. Si esto último tampoco resulta posible, el monto se cobrará por jurisdicción coactiva en los términos de artículo 17 de la Ley 1150 de 2007.

**CLÁUSULA DECIMA OCTAVA. CESIÓN Y SUBCONTRATOS:** EL CONTRATISTA no podrá ceder ni subcontratar, total ni parcialmente los derechos ni las obligaciones derivados de este Contrato, sin la autorización previa, expresa y escrita de LA ANH.

**CLÁUSULA DECIMA NOVENA. INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES:** EL CONTRATISTA declara bajo la gravedad del juramento, que se entiende prestado con la suscripción del presente Contrato, que no se encuentra incurso en causal alguna de incompatibilidad, inhabilidad o prohibición, de acuerdo con lo establecido por la Constitución Política, los artículos 8 de la Ley 80 de 1993; 60 y 61 de la Ley 610 de 2000; 50 de la Ley 789 de 2002; 38, parágrafo primero de la Ley 734 del mismo año, 18 de la Ley 1150

de 2007, en la Ley 1474 de 2011 o en otras disposiciones de stirpe legal, al tiempo que tampoco existe conflicto de intereses para la celebración y ejecución de éste contrato.

En el evento de sobrevenir cualquier causal de inhabilidad, incompatibilidad o prohibición, EL CONTRATISTA deberá dar aviso inmediato a LA ANH para efectos de la aplicación del artículo 9 de la Ley 80 de 1993.

De conformidad con lo establecido en el artículo 27 de la Ley 1121 de 2006, EL CONTRATISTA manifiesta bajo la gravedad del juramento, que se entiende prestado con la suscripción del presente contrato, que el origen de sus recursos es totalmente lícito y se encuentra excluido de la denominada lista Clinton.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA .-CONFLICTOS DE INTERÉS:** En caso de que el contratista tenga interés personal, particular y directo en los asuntos que le sean asignados con ocasión de la ejecución de sus obligaciones y que pueda influir en el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, en beneficio particular, o algunos de sus parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad, segundo de afinidad o primero civil, o su socio o socios de hecho o de derecho, una vez advertida la situación el contratista se obliga a informar de manera inmediata de esta circunstancia al supervisor y al ordenador del gasto, para que estos procedan a su vez con la oportuna gestión del conflicto.

**CLÁUSULA VIGESIMA PRIMERA -SUPERVISIÓN:** La vigilancia y control del cumplimiento de las obligaciones a cargo del Contratista, serán ejercidas por el ordenador del gasto o quien este designe, tal designación es del resorte exclusivo de la Unidad Ejecutora en virtud de las facultades conferidas en la ley 80 de 1993 y los art.82 y S.S. de la Ley 1474 de 2011. (Rs.017 del 17 de enero de 2017-ANH). El supervisor deberá ejercer sus funciones conforme lo establecen las normas legales vigentes, el Manual de Contratación de la Entidad y las guías que para este efecto expida la Agencia Nacional de Contratación Pública- Colombia Compra Eficiente.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA. -SUSPENSIÓN TEMPORAL DEL PLAZO DE EJECUCIÓN:** El plazo de ejecución de este contrato se suspenderá por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito comprobadas ante LA ANH. Vencido el término de la suspensión continuará corriendo el plazo de ejecución del contrato. La suspensión deberá constar en acta suscrita entre EL CONTRATISTA, el supervisor y el ordenador del gasto. El acta debe expresar en forma clara los hechos ocurridos, las circunstancias de tiempo, modo y lugar, los testigos si los hubo, las medias adoptadas por EL CONTRATISTA, la diligencia con que actuó y el término por lo menos tentativo de la suspensión. El acta correspondiente deberá suscribirse una vez se hayan presentado los hechos que configuren la fuerza mayor o el caso fortuito y no habrá lugar a reconocimiento alguno por lucro cesante o daño emergente.

Vencido el término de suspensión temporal del plazo o superadas las circunstancias que dieron lugar a la misma, las partes citadas en este numeral deberán suscribir el acta de levantamiento de la suspensión.

EL CONTRATISTA deberá prorrogar la vigencia de las garantías exigidas de acuerdo al tiempo de la suspensión del plazo de ejecución del contrato.

Las partes buscarán solucionar en forma ágil, rápida y directa las diferencias y discrepancias surgidas de la actividad contractual, acudiendo a los mecanismos de solución de controversias contractuales previstos en el artículo 68 de Ley 80 de 1993; en donde, para la solución de las controversias que sean susceptibles de transacción y no versen sobre actos administrativos proferidos con ocasión del contrato, las partes podrán celebrar contratos de transacción o adelantarán los trámites previstos en el Capítulo V de la Ley 23 de 1991 y en el Decreto 1818 de 1998 sobre Conciliación Contenciosa Administrativa Prejudicial, las Leyes 446 de 1998 y 640 de 2001, el Decreto 1069 de 2015, Ley 1437 de 2011 y demás normas relacionadas.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA. -OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES PARAFISCALES:** EL CONTRATISTA debe cumplir en tiempo y con arreglo al ordenamiento superior las obligaciones relacionadas con el Sistema General de Seguridad Social y en materia de aportes parafiscales.

Para la celebración del presente Contrato, la presentación de facturas o documentos de cobro y la presentación de informes de actividades, EL CONTRATISTA deberá acreditar que se encuentra al día en el pago de estas obligaciones.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA.-NORMATIVIDAD APLICABLE:** El presente contrato por ser celebrado con una entidad estatal se regirá por las disposiciones comerciales y civiles pertinentes, salvo en las materias particularmente reguladas por las Leyes 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Ley 1474 de 2011 y sus decretos reglamentarios, Decreto 019 de 2012, Decreto 1082 de 2015 y demás normatividad vigente sobre la materia.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA -IMPUESTOS:** Los gravámenes que se causen por razón o con ocasión de la suscripción y ejecución de este Contrato, con excepción de los que correspondan a LA ANH, son de cargo y responsabilidad exclusiva del Contratista, según el régimen tributario aplicable.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEXTA.-VIGENCIA DEL CONTRATO:** La vigencia del contrato comprende el término de ejecución y seis (6) meses más.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEPTIMA.- IMPROCEDENCIA DE LIQUIDACIÓN:** El presente contrato No será objeto de liquidación, de conformidad con lo establecido en el artículo 217 del Decreto Ley 019 del 10 de enero de 2012, salvo que se presenten circunstancias de terminación anormal del mismo.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA OCTAVA-DOMICILIO:** Para todos los efectos legales, el domicilio contractual es la ciudad de Bogotá, D.C

## COSTOS

### PROPUESTA ECONÓMICA DE LA CONSULTORÍA

1. COSTOS - EQUIPOS DE PROFESIONALES MÍNIMO REQUERIDO								
	CONCEPTO	N	A	B	C	D	E	
	PERSONAL	CANT	SALARIO/HONORARIO MES (\$ COL)	DEDICACIÓN	F.M**	VALOR MES (A*B*N)	No. DE MESES	TOTAL, PARCIAL (\$ COL) (D*E)
1	Director proyecto	1	\$ 25,000,000	50%	N/A	\$ 12,500,000	7	\$ 87,500,000
2	Asesor en CBM	1	\$ 25,000,000	50%	N/A	\$ 12,500,000	7	\$ 87,500,000
3	Hidrogeólogo	1	\$ 20,000,000	100%	N/A	\$ 20,000,000	7	\$ 140,000,000
4	Interprete estructural	1	\$ 20,000,000	100%	N/A	\$ 20,000,000	7	\$ 140,000,000
5	Modelador de pozo y reservorio	1	\$ 25,000,000	50%	N/A	\$ 12,500,000	7	\$ 87,500,000
6	Evaluador económico	1	\$ 15,000,000	50%	N/A	\$ 7,500,000	2	\$ 15,000,000
7	Profesional ambiental	1	\$ 10,000,000	100%	N/A	\$ 10,000,000	3	\$ 30,000,000
8	Profesional social	1	\$ 10,000,000	100%	N/A	\$ 10,000,000	7	\$ 70,000,000
9	Profesional SIG	1	\$ 15,000,000	100%	N/A	\$ 15,000,000	7	\$ 105,000,000
10	Profesional de asuntos legales	1	\$ 15,000,000	50%	N/A	\$ 7,500,000	3.5	\$ 26,250,000
11	Administrativo	1	\$ 15,000,000	50%	N/A	\$ 7,500,000	7	\$ 52,500,000
<b>SUBTOTAL EQUIPO PROFESIONALES MÍNIMO REQUERIDO</b>						<b>\$</b>		<b>841,250,000</b>
<b>POLIZAS DE AMPARO DE CALIDAD, RESPONSABILIDAD CIVIL, CUMPLIMIENTO Y OTROS</b>						<b>\$</b>		<b>6,000,000</b>
<b>ADMINISTRACIÓN UPTC ACUERDO 014 Art 5 y 6 (23.79%)</b>						<b>\$</b>		<b>926,042,000</b>
<b>SUBTOTAL (1) EQUIPO PROFESIONALES MÍNIMO REQUERIDO (\$ COL)</b>						<b>\$</b>		<b>1,773,292,000</b>

2. COSTOS ANÁLISIS DE LABORATORIO					
	CONCEPTO	A	B	C	CONCEPTO
	ESTUDIO	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	TOTAL, PARCIAL (\$ COL (B*C))
1	Desgasificación muestras de mina (gas libre perdido y residual)	muestra	60	\$ 1,550,000	\$ 93,000,000
2	Análisis petrográfico y de reflectancia de vitrinita	muestra	60	\$ 500,000	\$ 30,000,000
3	Cromatografía de gases	muestra	60	\$ 675,000	\$ 40,500,000
4	Isotopos de <sup>13</sup> C, <sup>2</sup> H	muestra	30	\$ 675,000	\$ 20,250,000
5	Muestreo y análisis fisicoquímicos de agua de acuíferos en carbones	muestra	50	\$ 500,000	\$ 25,000,000
6	Análisis de isotopos de <sup>18</sup> O, <sup>2</sup> H, <sup>13</sup> C, <sup>86</sup> Sr en agua	muestra	30	\$ 3,920,000	\$ 117,600,000
7	Análisis de porosidad y permeabilidad	muestra	30	\$ 1,500,000	\$ 45,000,000
8	Análisis de fracturas por tomografía	muestra	30	\$ 550,000	\$ 16,500,000
9	Toma de curvas de gamma ray espectral en afloramiento	metro	2000	\$ 100,000	\$ 200,000,000
<b>SUBTOTAL (2) ANÁLISIS DE LABORATORIO (\$ COL)</b>					<b>\$ 587,850,000</b>

3. COSTOS - ESTUDIOS DE CAMPO					
	CONCEPTO	A	B	C	
	ESTUDIO	CANT	UNIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL, PARCIAL (\$ COL A*C)

1	Cartografía 1:10.000	800	Km2	\$ 1,000,000	\$ 800,000,000
2	Columna estratigráfica 1:500	2000	m	\$ 222,000	\$ 444,000,000
<b>SUBTOTAL (3) ESTUDIOS DE CAMPO (\$ COL)</b>					<b>\$ 1,244,000,000</b>

<b>4. COSTOS DE CAMPO "Scouting, socialización y otras visitas técnicas diferentes a la cartografía y columna estratigráfica"</b>				
	<b>CONCEPTO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	
		<b>CANT</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TOTAL, PARCIAL (\$COL) (A*B)</b>
1	Transporte terrestre, aéreo y otros costos de viaje	n/a	GLOBAL	\$ 224,000,000
2	Socialización de inicio y cierre	n/a	GLOBAL	\$ 5,000,000
<b>SUBTOTAL (4) COSTOS DE CAMPO "Scouting, socialización y otras visitas técnicas que no estén contempladas en el ítem anterior de Cartografía y Columna Estratigráfica" (\$ COL)</b>				<b>\$ 229,000,000</b>

<b>5. COSTOS DE EQUIPOS, SOFTWARE Y OFICINA</b>				
	<b>CONCEPTO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	
		<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL, PARCIAL (\$COL) (B)</b>
1	<u>Alquiler Software petrotécnico de interpretación y modelo estructural</u>	Global	\$ 30,000,000	\$ 30,000,000
2	Equipos de campo (ej: Taladro, centillometro, GPS y brújulas y otros)	Global	\$ 8,958,000	\$ 8,958,000
3	Suministros (Papelería, libretas, mapas de campo, dotación y HSE)	Global	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000
<b>SUBTOTAL (5) COSTOS DE EQUIPOS, SOFTWARE Y OFICINA (\$ COL)</b>				<b>\$ 56,958,000</b>

<b>TOTAL (1 + 2 + 3 + 4 + 5)</b>	<b>\$ 3,891,100,000</b>
<b>IVA (19%) (\$ COL) (*) No se contempla el cobro de IVA por ser entidades públicas</b>	<b>N/A</b>
<b>TOTAL FASE I - PROYECTO PILOTO DE CBM</b>	<b>\$ 3,891,100,000</b>



**Uptc**  
Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia

[www.uptc.edu.co](http://www.uptc.edu.co)

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD  
MULTICAMPUS  
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN



**Uptc**  
Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia

## **PROPUESTA TÉCNICO – ECONÓMICA**

**“DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN  
ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS  
DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA  
REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN  
UNA POSTERIOR ETAPA”**



**Uptc**  
Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia

[www.uptc.edu.co](http://www.uptc.edu.co)

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
DE ALTA CALIDAD  
MULTICAMPUS  
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN

**PROYECTO:**

***“DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA”***

**PROPUESTA PRESENTADA A:**

**AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS**

**VICEPRESIDENCIA TÉCNICA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
UPTC  
SEDE SECCIONAL SOGAMOSO  
JUNIO DE 2020**



## TABLA DE CONTENIDO

	Pag
1. Descripción de las necesidades.....	4
2. Objetivo a contratar.....	5
3. Localización del proyecto.....	6
4. Objetivo general del proyecto.....	8
5. Objetivos específicos.....	8
6. Detalle de la adquisición de muestras.....	10
7. Justificación.....	12
8. Productos de la presente fase I.....	13
9. Análisis de riesgo por contingencia sanitaria del covid-19.....	14
10. Equipo profesional.....	15
11. Plazo de ejecución.....	16
12. Lugar de ejecución.....	16
13. Garantías.....	16
14. Propuesta de Forma de pago.....	16
15. Matriz Preliminar de Riesgo y Decisión para Seleccionar el bloque carbonífero.....	18
16. Costos.....	24
17. Cronograma.....	26



## 1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

El país requiere avanzar en el conocimiento y evaluación de nuevas reservas de gas natural, para lo cual es necesario identificar, priorizar y explorar en aquellas zonas donde hay posibilidad de encontrar nuevas reservas de hidrocarburos como es el caso del gas asociado a los mantos de carbón, conocido por sus siglas en inglés como CBM. Sólo si se invierte en estudios y regionales para la exploración de hidrocarburos, el país podrá continuar explorando y teniendo la posibilidad de encontrar nuevas reservas de petróleo y gas para propender por la autosuficiencia energética e incrementar las divisas, regalías e ingresos fiscales que alimentan el presupuesto de la nación y de las regiones. Las compañías de exploración petrolera, nacionales o internacionales requieren de información básica del subsuelo colombiano para tener herramientas que les permitan tomar decisiones en sus portafolios de inversión, con reducción de riesgo económico y técnico.

Dando continuidad a las actividades de prospección del subsuelo, la ANH considera de vital importancia avanzar en el conocimiento del subsuelo con la realización de un PROYECTO PILOTO DE CBM que contempla en total tres fases y para el presente sondeo se enfoca en la FASE I: “DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA”.

El desarrollo de un proyecto de CBM dará lugar a la generación de tres beneficios inmediatos para el país:

- 1) Aumento de las reservas de gas natural para utilizarlo como apoyo en el suministro de gas domiciliario, industrial, vehicular, entre otros.
- 2) Disminución del riesgo de accidentes y explosiones en las labores de minería convencional, al drenar o extraer el metano de los bloques carboníferos previo a la minería subterránea del carbón.
- 3) Disminución de los gases de efecto invernadero (GEI), debido a que, al generarse el aprovechamiento y utilización del gas presente en los niveles de carbón, se disminuye considerablemente la migración que se genera hacia la atmosfera durante el proceso de explotación minera. Esta proyección de disminución es muy favorable ya que el metano es uno de los GEI más perjudiciales al tener una incidencia superior al del CO<sub>2</sub> en más de 20 veces.

Para definir la localización exacta del proyecto piloto de CBM es necesario realizar un diagnóstico integrando los datos e información técnica disponible con aspectos sociales y ambientales. Por lo anterior, La ANH proyecta adelantar un proceso de selección de la zona más adecuada para de esta manera establecer las demás fases propuestas en el marco del proyecto CBM.



## **2. OBJETO A CONTRATAR**

CONTRATAR LA REALIZACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA

### **2.1. ALCANCE DEL OBJETO**

El alcance del objeto de la contratación consiste en:

1. Realizar la recopilación y análisis de la información previa en CBM en el país que han realizado las diferentes entidades (SGC, UPME, ANH) con el objeto de obtener un estado del arte del mismo.
2. Seleccionar un área que presente el mayor interés teniendo en cuenta los aspectos geológicos, mineros, logísticos y socio/ambientales. Esta selección se definirá con el grupo de especialistas que integren el presente proyecto al evaluar aspectos como la geología, el desarrollo minero, aspectos socio/ambientales y el orden público.
3. Realizar una cartografía geológica de detalle escala 1:10.000 y una columna estratigráfica 1:500. Igualmente, la toma de muestras en aguas, carbones y gases para análisis en laboratorio. Lo anterior, con el objeto de postular posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos.
4. Realizar un estudio hidrogeológico detallado en el área seleccionada con el objeto de caracterizar las zonas de recarga, balance de masas y características de flujos, entre otros aspectos. En este punto es imprescindible un estudio de trazabilidad con isótopos Carbono 13, Deuterio y Estroncio en aguas superficiales y subterráneas. Se debe realizar un modelo hidrogeológico conceptual, así como un modelo numérico en las áreas donde se tenga la suficiente información. Fundamentado en la evaluación hidráulica de los puntos de agua presentes dentro de la zona de estudio
5. Realizar el modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.
6. Desarrollar un modelamiento geoquímico 2D Y 3D con la integración de los diferentes parámetros obtenidos en las zonas de muestreo, de tal manera que se realicen correlaciones de iso-concentraciones basadas en modelos estadísticos para delimitar zonas potenciales de acumulación y concentración de elementos que permitan definir zonas de interés respecto al gas asociado al carbón.



7. Desarrollar el análisis de la situación de los títulos mineros (CATASTRO MINERO) en el área de interés. En relación con lo anterior, la selección del área se debe tener en cuenta la problemática entre las empresas de carbón, minería artesanal y la producción de gas metano. Por lo anterior, debe tener el mayor interés técnico y una viabilidad positiva para el desarrollo de un proyecto piloto de CBM en el país.
8. Caracterizar los aspectos económicos preliminares de un proyecto CBM en la zona de interés y establecer la viabilidad económica de un proyecto CBM en la zona seleccionada.
9. Realizar la evaluación socio/ambiental preliminar.

### 3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio se definirá una vez se haya realizado el diagnóstico y el análisis técnico inicial y determine una única área de las siguientes zonas o bloques ya identificados por la ANH y otros estudios realizados en el pasado (Tabla 1, Figura 1):

CUENCA	NOMBRE BLOQUE	CODIGO
CESAR - RANCHERIA	CERREJON TRADICIONAL	CBM-CES RAN-01
	CERREJON SUBTHRUST	CBM-CES RAN-02
	VALLITO	CBM-CES-RAN-03
	LA LOMA	CBM-CES-RAN-04
	LA JAGUA	CBM-CES-RAN-05
CORDILLERA ORIENTAL	TUNJA	CBM-COR-01
	PAZ DE RIO	CBM-COR-02
	UMBITA	CBM-COR-03
	SUESCA ALBARRACIN	CBM-COR-04
	CHECUA	CBM-COR-05
	TEUSACA SESQUILE SISGA	CBM-COR-06
	SUEVA	CBM-COR-07
	RIO FRIO	CBM-COR-08
	SUBACHOQUE	CBM-COR-09
VALLE MEDIO DEL MAGDALENA	NUEVO MUNDO	CBM-VMM-01
	ANDES Y ARMAS	CBM-VMM-02
	GUADUAS	CBM-VMM-03
SINU -SAN JACINTO	JARAGUAY	CBM-SIN SJ-01
	CIENAGA DE ORO	CBM-SIN SJ-02
	SAN PEDRO	CBM-SIN SJ-03
CATATUMBO	CATATUMBO ZULIA	CBM-CAT COR-01
	CATATUMBO SARDINATA	CBM-CAT-01
VALLE INFERIOR DEL MAGDALENA	ASTREA	CBM-VIM-01
VALLE DEL CAUCA	VALLE DEL CAUCA	CBM-CAU PAT-01
AMAGA	VENECIA	CBM-AMA-01

**Tabla 1.** Veinticinco bloques identificados y clasificados por su potencial en recursos en CBM en el país, ANH 2013.





#### 4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Realizar la evaluación técnica y geológica detallada para el desarrollo de proyectos de gas asociado a mantos de carbón (Coalbed methane-CBM) en una Primera Fase de Prefactibilidad mediante la selección de un área identificada del mayor interés y la viabilidad técnica para su evaluación integral y poder realizar en una siguiente FASE II, la factibilidad de un pozo Piloto en la cual se desarrollada la extracción de núcleos y demás toma de datos específicos.

La selección de esta área de interés se hará con base a la información técnica disponible que ha adquirido el Servicio Geológico Colombiano – SGC durante los últimos años con la perforación de pozos enfocados a CBM y el estudio de la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH del año 2013 con la caracterización geológica de 25 bloques de interés para CBM en el país (Figura 1).

#### 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar la recopilación y análisis de la información previa en CBM en el país que han realizado las diferentes entidades (SGC, UPME, ANH) con el objeto de tener un diagnóstico integral

2. Con base en el diagnóstico de áreas de interés, se seleccionará el bloque que presente el mayor interés, de los 25 bloques ubicadas en la Figura 2, teniendo en cuenta diferentes aspectos (variable) tales como:

- Contenido de gas (pies<sup>3</sup>/ton).
- Espesor de los mantos de carbón.
- Saturación de gas en el carbón (%).
- Recurso y/o reservas.
- Permeabilidad de los mantos de carbón.
- Condiciones geológicas (estratigrafía, estructuras, etc.)
- Condiciones hidrogeológicas (conductividad hidráulica, recarga, etc.)
- Accesibilidad (cercanía a centros de consumo).
- Infraestructura disponible (gasoductos, carreteras, etc.)
- Estudios previos (geología, minería, desorción, geotecnia, etc.)
- Presencia de gran minería.
- Resistencia social.
- Resistencia política local.
- Aspectos ambientales (parques nacionales, reservas, u otras restricciones).

Con la información anterior, se elabora una matriz de decisión, en la que, en cada zona, a cada una de las variables se le dará una ponderación en porcentaje (%) que se multiplica por una clasificación (de 1 a 5) para así obtener una calificación por bloque. La matriz de decisión puede indicar el bloque con mejores perspectivas para desarrollar un proyecto de CBM.



Sin embargo, esta selección de variables y bloques se definirá con el grupo de especialistas del proyecto en conjunto con la ANH al evaluar aspectos como la geología, el desarrollo minero, los aspectos socio/ambientales y el orden público (ampliación de la matriz de decisión en el numeral 14).

3. Cartografía geológica en escala 1:10.000 de 800 Km<sup>2</sup> de extensión para el bloque seleccionado, extensión definida en función de la geometría y características estructurales de los bloques. Inicialmente se consideró la posibilidad de que la extensión de la cartografía fuera de 1600 Km<sup>2</sup>, pero se redujo a 800 Km<sup>2</sup> debido a que los bloques carboníferos no se encuentran delimitados por polígonos regulares, sino por franjas alargadas de menor extensión para los afloramientos y proyección de las unidades estratigráficas que contienen las secuencias de carbón. La exploración de CBM adelantada por el SGC ha encontrado que los bloques carboníferos no son muy grandes, por lo tanto 800 Km<sup>2</sup> de cartografía serían suficientes para esta fase preliminar, ya que la complejidad tectónica del territorio colombiano determina que no se presenten franjas de afloramiento superiores a 800 kms<sup>2</sup>. En todo caso, se tendrá en cuenta la estratigrafía, la geometría y características estructurales del objetivo para ser cartografiada.

Dentro de esta fase se desarrollará la verificación en campo de los elementos más relevantes tales como: fallas, estructuras, cartografía de los niveles estratigráficos que se presentan dentro del área de estudio. Con dicha información es necesario construir el modelo geológico de integración de aspectos relacionados con la geometría de los diferentes niveles litológicos, mantos de carbón y las estructuras que relacionan los bloques geológicos. Los productos de la cartografía (mapas, corte y mapas de contornos estructurales) permitirán conocer el comportamiento de los mantos en superficie y a profundidad, y serán la base para el cálculo de reservas y para la ubicación de los pozos corazonadas de la fase o etapa II.

4. Levantar un total de 2000 m de columnas estratigráficas en escala 1:500 de las unidades que contienen carbones en el área de estudio y tomar muestras para análisis geoquímicos, petrográficos, isotópicos, petrofísicos, de fracturas y presencia de gases.



## 6. DETALLE DE LA ADQUISICIÓN DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS EN EL ÁREA A SELECCIONADA

- Desgasificación muestras de mina (gas libre perdido y residual)
- Análisis petrográfico y de reflectancia de vitrinita
- Cromatografía de gases
- Isotopos del 13C, 2H en gases
- Muestreo y análisis fisicoquímicos de agua de acuíferos en carbones
- Análisis de isotopos de 18O, 2H, 13C, 86Sr en agua como trazadores para hacer correlación
- Análisis de porosidad y permeabilidad
- análisis de fracturas por tomografía
- Toma de curvas de gamma ray espectral en afloramiento

En cuanto a la adquisición de muestras para los ensayos de: Desorción, cromatografía e isotopos en los gases del carbón. Al muestrear en los frentes de mina, el contenido de gas no reflejaría el contenido de gas (metano) a profundidad, y los gases del carbón estarán contaminados con el aire de la ventilación, por lo que la cromatografía y los isotopos marcarán que el contenido del gas es nitrógeno principalmente (por ser el principal componente del aire). A pesar de lo anterior, los valores de desorción, cromatografía e isotopos en gases serían aproximados a lo que se esperaría encontrar a mayor profundidad, y servirán de indicadores para las muestras a partir de corazones que se tomarán en la Etapa 2.

Los ensayos de desorción requieren hacer un recalcu para obtener el gas total libre de cenizas, humedad y azufre, por lo tanto, se deben hacer análisis inmediatos de dichas muestras que incluyan por lo menos los factores mencionados (cenizas, humedad y azufre). Los ensayos de desorción (sistemas de desorción cánters), la cromatografía, la petrografía del carbón y los análisis inmediatos de carbón, se harán en los laboratorios de la UPTC-Sogamoso. Los análisis de fracturas por tomografía y la toma de curvas de gamma ray espectral en afloramiento se contratarán de manera externa con firmas especializadas. Los ensayos de isotopos de aguas (O18, Deuterio-2H y Estroncio), y de gases (C13 y 2H) se harán en el exterior con un laboratorio conocido y certificado.

Por otro lado, la porosidad  $\phi$  y permeabilidad  $\mu$  in situ son los parámetros físicos que menos se conoce en el país y son fundamentales para una modelación de reservorio. En relación con lo anterior, la perforación de pozos solo se hará en una fase posterior y no se tendrán núcleos en esta primera fase para los ensayos de laboratorio; por lo tanto, los valores de porosidad y permeabilidad se aproximarán de las pruebas de pozo del estudio hidrogeológico y se tomarán de la modelación de proyectos de CBM con características similares al bloque escogido para el estudio.

La relación de adquisición y análisis de muestras se presenta a continuación, en la cual se contempla las cantidades relacionadas dentro del sondeo de mercado.



ITEM	ESTUDIO	UNIDAD	CANT
1	Desgasificación muestras de mina (gas libre perdido y residual)	muestra	60
2	Análisis petrográfico y de reflectancia de vitrinita	muestra	60
3	Cromatografía de gases	muestra	60
4	Isotopos de <sup>13</sup> C, <sup>2</sup> H	muestra	30
5	Muestreo y análisis fisicoquímicos de agua de acuíferos en carbones	muestra	50
6	Análisis de isotopos de <sup>18</sup> O, <sup>2</sup> H, <sup>13</sup> C, <sup>86</sup> Sr en agua	muestra	30
7	Análisis de porosidad y permeabilidad	muestra	30
8	Análisis de fracturas por tomografía	muestra	30
9	Toma de curvas de gamma ray espectral en afloramiento	metro	2000

6. Toma de 2000 m de curvas de gamma ray (GR) espectral en afloramiento.

7. Realizar un estudio hidrogeológico conceptual detallado en el área seleccionada con el objeto de caracterizar las zonas de recarga, caracterizar su balance hídrico y características de flujos, entre otros aspectos. En este punto es imprescindible un estudio de trazabilidad con isótopos Carbono 13, Deuterio, Estroncio en agua. Se debe realizar un modelo hidrogeológico conceptual, así como un modelo numérico en las áreas donde se tenga la suficiente información.

Al hacer un estudio hidrogeológico detallado sin incluir el desarrollo de perforaciones específicas para hidrogeología, se tendrían que limitar al desarrollo de muestreos y pruebas de bombeo en los pozos de agua existentes, (en caso de que no haya pozos disponibles para pruebas de bombeo) por lo anterior, el muestreo de agua para isotopos se tendría que hacer en los frentes mineros.

8. Realizar el modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.

En el modelamiento para caracterizar el reservorio se utilizará un software convencional en hidrocarburos Petromod o equivalente.

9. Desarrollar un modelamiento geoquímico 2D Y 3D con la integración de los diferentes parámetros obtenidos en las zonas de muestreo, de tal manera que se realicen correlaciones de iso-concentraciones basadas en modelos estadísticos para delimitar zonas potenciales de acumulación y concentración de elementos que permitan definir zonas de interés respecto al gas asociado al carbón.

10. Análisis del estado de los títulos mineros en el área de interés.

11. Caracterización de los aspectos económicos preliminares de un proyecto CBM en la zona de interés y establecer la viabilidad económica de un proyecto CBM en la zona seleccionada.

12. Realizar la evaluación socio/ambiental preliminar.

**Nota:** Para la interpretación de la cartografía a profundidad, la elaboración del modelamiento estructural del reservorio y el desarrollo del modelamiento de los pozos se implementará el uso de las



líneas sísmicas disponibles para el área seleccionada, producto de la exploración de hidrocarburos desarrollada por parte de la ANH.

## **ESTADO DE LAS MINAS**

La minería del carbón en Colombia se divide en dos tipos de minería. Primero la minería de superficie (open pit) que se desarrolla como gran minería en los departamentos de Cesar y Guajira. Segundo, la pequeña y mediana minería subterránea en el resto del país, especialmente en la Cordillera Oriental (Boyacá, Cundinamarca y Santanderes). Desde el comienzo de la cuarentena por la Covid 19, la pequeña y mediana minería han continuado la explotación minera con las respectivas medidas de protección y distanciamiento. La gran minería disminuyó su actividad al comienzo de la pandemia, pero en este momento han normalizado las operaciones mineras.

Como no se perforará en la Fase I, se utilizarán las minas para el muestreo de gases, aguas y otros ensayos; por lo tanto, las visitas a las minas se coordinarán con los administradores y técnicos de las minas para cumplir con los protocolos de seguridad para gases, accidentes y pandemia - Covid 19.

## 7. JUSTIFICACIÓN

Durante la última década la demanda del gas natural en Colombia ha aumentado en un 60%, obligando a una transición de exportador neto a IMPORTADOR neto del gas natural. Paralelamente, la producción del gas natural en el país ha empezado a disminuir, la producción de la cuenca Guajira Offshore, tradicionalmente la cuenca más prolífica de Colombia, se espera un descenso del 50% al año 2020. Aunque esta situación puede compensarse con la producción de la cuenca de los Llanos o el piedemonte, hasta el momento no ha habido un desarrollo de nuevas reservas de gas y la necesidad de importar gas (GNL) seguirá creciendo con consecuencias económicas adversas para las finanzas del país.

El gas obtenido a partir del desarrollo de los proyectos de CBM podría desempeñar un papel muy importante en ayudar a reponer las reservas ante el creciente déficit en la oferta del gas natural para consumo domiciliario y el uso industrial que vive actualmente el país.

El desarrollo de proyectos de CBM en el país servirá como punto de partida en la adquisición de conocimiento y experiencia en el campo de la exploración y producción de otros recursos energéticos alternativos como lo han venido desarrollando otros países líderes en este tipo de yacimientos por varias razones:

1. La delimitación de las cuencas carboníferas del país está definida, **minimizando el riesgo de exploración.**
2. Los mantos de carbón generalmente son menos profundos que las formaciones de shale o tight sand. Por lo cual, **son menos costosas las perforaciones para obtener núcleos** y obtener información de las propiedades más importantes del depósito que regulan el flujo de metano en los yacimientos de carbón.
3. **La fracturación hidráulica necesaria para depósitos de carbón son de mucho menor escala** que los yacimientos de shales o arenas apretadas.
4. **Iniciar con la estimulación hidráulica en mantos de carbón permitiría al país acumular experiencia** y pericia en fracturamiento que posteriormente pueden aplicar y amplificar en yacimientos de shale y tight sand. (Esta es la misma curva de aprendizaje que se desarrolló en EE. UU).
5. Habrá beneficios colaterales inmediatos en la industria minera del carbón a través de la mejora en la seguridad minera y eficiencia.
6. Colombia es un País signatario del Acuerdo de Paris y se ha comprometido a reducir sus emisiones de gas de efecto invernadero por lo menos en un 20% al 2030. **El drenaje y utilización del metano de minas de carbón ayudará a que el país cumpla con esta meta en forma rentable.**



## **8. PRODUCTOS A ENTREGAR EN PRESENTE FASE I -AÑO 2020**

1. Matriz de evaluación del riesgo para selección del área y Documento descriptivo con los argumentos tenidos en cuenta para la selección de un área (bloque) que presente el mayor interés teniendo en cuenta los aspectos geológicos, mineros, logísticos y socio/ambientales.
2. Informe diagnóstico de la recopilación y análisis de la información de estudios previos en CBM en el país que han realizados las diferentes entidades (SGC, UPME, ANH).
3. Informe del análisis de la situación de los títulos mineros en el área de interés.
4. Mapa Geológico 1:10.000 y su informe.
5. 2.000 m Columna Estratigráfica Escala 1:100 y su informe
6. Informe preliminar correspondiente al 50% de la CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN de muestras en campo para análisis en laboratorio. Esto corresponde a un mínimo de 175 muestras tomadas correspondiente a diferentes estudios descritos arriba.
7. 2.000 m de curvas de gamma Ray de afloramiento y su respectivo informe.
8. Informe detallado del modelo hidrogeológico conceptual del área seleccionada.
9. BASE DE DATOS E INFORME TÉCNICO DE (TODA LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS DE LABORATORIO) de la campaña de muestreo planteada en el ítem 6 de los objetivos específicos. El informe debe sintetizar los datos obtenidos de la recolección de información geológica adicional en el área de interés y la preselección de posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos.
10. Informe de evaluación socio/ambiental preliminar.
11. Informe de caracterización económica preliminar de un proyecto CBM en la zona de interés y establecer la viabilidad económica de un proyecto CBM en la zona seleccionada.
12. Informe de Modelamiento Geoquímico 2D y 3D.
13. Informe de modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.
14. INFORME FINAL INTEGRADOR. Este debe contener los aspectos sintetizados de cada uno de los estudios anteriormente realizados, la preselección de posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos. conclusiones y recomendaciones para la FASE II.

## **9. ANÁLISIS DE RIESGO POR CONTINGENCIA SANITARIA DEL COVID19**

Dada la actual situación relacionada con la contingencia sanitaria y en función de las medidas adoptadas por parte de la presidencia de la república, en la cual se definieron las excepciones que hacen parte de la reapertura gradual a los sectores productivos, es importante considerar que las especificaciones se encuentran contempladas dentro del decreto 749 del 28 de mayo de 2020 para el cual se resalta el artículo 3, actividad 26 y 42; actividades que se relacionan con la ejecución del presente proyecto.

Sin embargo dada la incertidumbre respecto a la tendencia de contagios, que se pueden llegar a presentar dentro del territorio colombiano y a nivel regional, para los departamentos que hacen parte de los veinticinco (25) bloques identificados y clasificados con mayor potencial en recursos para CBM en el país, es imposible considerar si el riesgo epidemiológico puede llegar a presentar incrementos que determinen un nuevo proceso de aislamiento obligatorio que imposibilite el desarrollo de las actividades de campo. Por tanto, no existe proyecciones que determinen bases sustentables a nivel estadístico o probabilístico en el manejo de control y restricciones debido a la pandemia COVID-19.

Por otro lado, el manejo de las actividades de campo no está condicionada a desarrollarse de manera permanente; condición proyectada dentro del cronograma de actividades, en el cual se considera una duración de cuatro meses de actividades de campo, las cuales serán alternadas por el desarrollo de trabajo de procesamiento de información (fase de oficina).

De esta manera es necesario resaltar que, en un momento dado por razones asociadas a un nuevo aislamiento o medidas de externas preventivas, se pueden generar retrasos en tiempos de ejecución de actividades, sin necesariamente implicar prorrogas o adicionales en tiempo al desarrollo proyectado para el presente estudio.

Una vez se haya identificado la zona donde se desarrollará la exploración, se elaborará un plan de trabajo por cada una de las minas y sectores donde se hará el muestreo. Dicho plan incluye el presupuesto, los permisos respectivos, la asignación de tareas, cronograma y responsables.

Para disminuir el riesgo de contagio se seguirán las indicaciones dadas por el Ministerio de Minas y Energía en abril de 2020 en la cartilla titulada “ORIENTACIONES PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE EXPOSICIÓN Y CONTAGIO DE SARS-CoV-2 (COVID-19) EN ACTIVIDADES INDUSTRIALES EN EL SECTOR MINERO ENERGÉTICO”.

Dicha cartilla se aplica para las personas que deben continuar con las operaciones técnicas en las áreas comunes de la mina. El seguimiento de las orientaciones no sólo protege la salud y vida de los empleados, sino que, de manera indirecta, salvaguarda la salud e integridad de los pobladores de las comunidades aledañas a las operaciones mineras y energéticas.



La actividad de exploración estará orientada con el fin de reducir el riesgo de exposición de los trabajadores y demás personal involucrado en la operación, en los diferentes escenarios en los que se presenta mayor riesgo de contagio por contacto interpersonal como lo son el transporte, el suministro y dispensación de alimentos en comedores o casinos, el alojamiento, operación y demás actividades en los que se requiera proximidad entre personas y/o trabajadores.

## 10. EQUIPO DE PROFESIONALES MÍNIMO REQUERIDO

Item	Cargo	Profesión	Cantidad	Experiencia
1	Director proyecto	Geólogo o Ingeniero geólogo con maestría o doctorado en geología y/o geoquímica del petróleo.	1	Demostrar experiencia específica como director o asesor en proyectos de investigación y/o proyectos de exploración de CBM en Colombia. Demostrar más de 20 años de experiencia profesional general y 15 años específicos en caracterización de yacimientos de gas, análisis de cuencas y análisis de muestras de Carbones y muestras gas asociado al carbón.
2	Asesor en CBM	Geólogo o Ingeniero geólogo o Químico con maestría o doctorado en geología y/o geoquímica.	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en CBM realizando análisis de cuenca y reservorios. Adquisición de datos, análisis muestras de Carbones y muestras de gas asociado al carbón.
3	Hidrogeólogo	Geólogo con maestría o doctorado en hidrogeología	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en hidrogeología en el sector hidrocarburífero.
4	Interprete estructural	Geólogo o Ingeniero Geólogo	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en Interpretación estructural y análisis de cuencas para hidrocarburos
5	Modelador de pozo y reservorio	Ingeniero de petróleos o geólogo o ingeniero mecánico o ingeniero civil	1	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en diseños de pozos y modelamiento de reservorios.
6	Evaluador económico	Ingeniero de petróleos o geólogo o ingeniero civil,	1	Demostrar 10 años y/o proyectos en evaluación económica de proyectos de petróleo y gas.
7	Profesional ambiental	Ingeniero ambiental o forestal o Ingeniero sanitario o administrador ambiental, o ecólogo con especialización en temas ambientales.	1	Experiencia como profesional en campo, o supervisor, o interventor en temas ambientales en al menos 5 proyectos de exploración de hidrocarburos
8	Profesional social	Sociólogo o trabajador social o antropólogo comunicador social	1	Experiencia como profesional en campo, o supervisor, o interventor en temas sociales en al menos 5 proyectos de exploración de hidrocarburos .
9	Profesional SIG	Ingeniero catastral	1	Demostrar 5 años como profesional SIG
10	Profesional de asuntos legales	Profesional en derecho con maestría en derecho minero	1	Demostrar 15 años de experiencia específica en el sector hidrocarburífero en el área de derecho minero.
11	Administrativo	Administrador de empresas o contador, contador público.	1	Demostrar al menos 5 proyectos en hidrocarburos en el área administrativa.



De manera complementaria al personal mínimo requerido para la ejecución de las actividades previstas dentro del proyecto, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) puede integrar profesionales adicionales que brinden asesoría y apoyo técnico dentro del desarrollo de los objetivos propuestos, sin que esto genere un incremento en el valor estimado para la ejecución del presente estudio.

## **11. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO**

El plazo total de ejecución del proyecto será de 4 meses con terminación a 31 de diciembre de 2020.  
Ver cronograma

## **12. LUGAR DE EJECUCIÓN**

Por las características del proyecto, el lugar (bloque) de estudio será seleccionado durante la ejecución y abra un lugar de procesamiento y análisis de información que es la Ciudad de Sogamoso, Boyacá donde se ubican las oficinas y laboratorios especializados en Carbón y CBM de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- UPTC. La UPTC-Sogamoso tiene la infraestructura necesaria y de alto nivel (sala de hidrocarburos) donde se puede acondicionar los materiales, personal e información que se utilizara durante el proyecto.

## **13. GARANTÍAS**

Para el desarrollo del proyecto en todos los casos se contará de manera permanente con el amparo de la garantía dada por una 1) Póliza de calidad 2) Responsabilidad Civil 3) Póliza de cumplimiento 4) Póliza por Pagos de salarios/honorarios y prestaciones.

## **14. PROPUESTA DE FORMA DE PAGO**

La ANH reconocerá a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC el valor correspondiente, TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN MILLONES CIEN MIL PESOS M/CTE (\$3.891.100.000). Este valor se encuentra respaldado por el Certificado de Disponibilidad Presupuestal - CDP No.20720, expedido el día 18 de MAYO de 2020, con cargo al Proyecto de Inversión rubro C-2106-1900-2-0-2106002-02.



La forma de pago se desarrollará en función de la siguiente distribución y contra entrega de productos:

*Nota 1: Se establece los siguientes porcentajes respecto al valor total del contrato contra entrega de productos guardando una cierta relación con los costos de los productos a entregar. Tener en cuenta que el primer pago se efectúa contra entrega de HsV, Cronograma, metodología etc.*

*Nota 2: Al inicio del contrato la Universidad tendrá que entregar a la ANH los siguientes documentos con la debida aprobación del supervisor designado: Cronograma de trabajo, hojas de vida y contratos debidamente suscritos del personal mínimo exigido, documento explicativo de la metodología propuesta a desarrollar y presentación técnica inicial del proyecto ante la Vicepresidencia Técnica de la ANH. Para esta presentación técnica se incluirá una copia digital (archivo .PPTX de Microsoft Power Point y PDF de Adobe Acrobat), en la cual deberá presentarse el cronograma de actividades, el equipo de profesionales y la metodología ajustada para el desarrollo del proyecto.*

**PRIMER (1) PAGO:** Correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción de la supervisión de la ANH de:

1. La MATRIZ DE RIESGO Y SELECCIÓN DEL ÁREA y su respectivo informe argumentativo y concluyente del área seleccionada.

**SEGUNDO (2) PAGO:** Correspondiente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de:

2. El INFORME DIAGNOSTICO del estado de la información secundaria relacionada con el desarrollo de estudios existentes similares y/o relacionados con el objeto del estudio, por parte de SGC, UPME, ANH. (1 MES)

**TERCER (3) PAGO:** correspondiente al cinco por ciento (5%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de:

3. Informe del análisis de títulos mineros

**CUARTO (4) PAGO:** Correspondiente al treinta y cinco por ciento (35%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción por parte de la supervisión de la ANH de: del informe donde se sinteticen los datos obtenidos de la recolección de información geológica adicional en el área de interés y la preselección de posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos. Igualmente se debe acompañar con una base de datos con toda la información adquirida y la recopilada de estudios anteriores.



4. Mapa Geológico 1:10.000 y su respectivo informe
5. Columna estratigráfica y su respectivo informe
6. Informe preliminar del 50 % de la CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN DE MUESTRAS propuesta. Esto representa un total de 175 muestras para diferentes estudios.
7. 2.000 m de gamma Ray en Afloramiento

**QUINTO (5) PAGO:** Correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción del informe donde se evidencie Informe detallado del estudio hidrogeológico del área seleccionada, Informe de modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.

8. Informe del Modelo Hidrogeológico Conceptual.
9. Base de datos en Excel e informe de TODA LA CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN Y LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN LABORATORIO de la campaña de muestreo planteada en el ítem 6 de los objetivos específicos

**SEXTO (6) PAGO:** Correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato a la entrega y recibido a satisfacción de:

10. Informe de evaluación socio ambiental.
11. Informe de caracterización económica preliminar de un proyecto CBM en el área seleccionada.
12. Informe del Modelamiento Geoquímico 2D y 3D junto con sus archivos de entrada y procesamiento.
13. Informe de modelamiento y simulación preliminar del reservorio y pozos a perforar
14. INFORME INTEGRADOR FINAL DE LA FASE I. Conclusiones y recomendaciones.

*Nota 2: Los pagos se realizarán dentro de los treinta (30) días siguientes al cumplimiento de los requisitos anteriormente mencionados.*

*Nota 3: Se contempla que a partir del tercer pago (inclusive) puedan realizarse en un orden diferente dependiendo de los productos finalizados y entregados, ya que puede haber atrasos en algunos productos por diferente índole y pueden perjudicar los siguientes pagos en el caso que se hagan en el estricto orden consecutivo.*



## 15. MATRIZ PRELIMINAR DE RIESGO Y DECISIÓN PARA SELECCIONAR EL BLOQUE CARBONÍFERO A EVALUAR

Como síntesis del trabajo se generará una matriz elemental donde se involucran los 25 bloques carboníferos con posibilidades de desarrollo de proyectos de CBM en Colombia de acuerdo con la ANH (2013). A continuación, se presenta un listado de los 25 bloques (Figura 1, Tabla 2):

Tabla 2. Relación de bloques y cuencas analizadas en la matriz de decisión.

N. Bloque	Nombre del Bloque	Cuenca
1	Cerrejón tradicional	Cesar-Ranchería
2	Cerrejón subthrust	
3	Vallito	
4	La Loma	
5	La Jagua	
6	Tunja	Cordillera Oriental
7	Paz de Rio	
8	Umbita	
9	Suesca Albarracín	
10	Checua	
11	Teusaca Sesquile Sisga	
12	Sueva	
13	Rio Frio	
14	Subachoque	
15	Nuevo Mundo	Valle Medio del Magdalena
16	Andes y Armas	
17	Guaduas	
18	Jaraguay	Sinú-San jacinto
19	Ciénaga de Oro	
20	San Pedro	
21	Catatumbo-Zulia	Catatumbo
22	Catatumbo-Sardinata	
23	Astrea	Valle Inferior del Magdalena
24	Valle del Cauca	Valle del Cauca
25	Venecia	Amaga

En la matriz de decisión se evalúan catorce (14) de los principales parámetros o variables a tener en cuenta dentro de la selección de posibles zonas que presenten buenas perspectivas para desarrollar la tecnología de la obtención de gas asociado al carbón (Tabla 2). Estas variables son en orden de importancia:



1. Contenido de gas (pies<sup>3</sup>/ton).
2. Espesor de los mantos de carbón (m).
3. Saturación de gas en el carbón (%).
4. Permeabilidad de los carbones (milidarcyces mD).
5. Recursos y reservas (Giga pies<sup>3</sup>).
6. Condiciones geológicas.
7. Condiciones hidrogeológicas.
8. Accesibilidad.
9. Infraestructura disponible.
10. Estudios previos.
11. Presencia de gran minería.
12. Resistencia social
13. Resistencia política local.
14. Aspectos ambientales.

A continuación, se explica cada una de las 14 variables con su respectivo rango de calificación y el peso o ponderación en porcentaje que se le dará en la matriz a partir de su importancia para decidir en la factibilidad de un proyecto.

Con la información anterior, se elabora una matriz de decisión, en la que, en cada bloque, a cada una de las variables se le dará una ponderación en porcentaje (%) que se multiplica por una calificación (de 1 a 5) para así obtener una calificación por bloque (Tabla 3). La matriz de decisión puede indicar el bloque con mejores perspectivas para desarrollar un proyecto de CBM.

## VARIABLES EVALUADAS Y CUANTIFICACIÓN

Las primeras cuatro variables: 1) contenido de gas, 2) espesor de los mantos de carbon, 3) saturación de gas en el carbón, y 4) permeabilidad de los carbones; son las más relevantes desde el punto de vista técnico y si sus calificaciones son bajas posiblemente el proyecto no tenga viabilidad económica. Por lo tanto, su peso o ponderación en la matriz es mayor que las otras variables. La ponderación de la variable contenido de gas es 0.2%. La ponderación para espesor de los mantos es de 0.1, la ponderación para la saturación del gas es de 0.1, y la ponderación para permeabilidad es de 0.1%. las otras diez variables tienen una ponderación de 0.05% (Tabla 3).

**1-Contenido de gas.** El contenido de gas es el término utilizado para hacer referencia al volumen total del gas por unidad de peso que se encuentra en el carbón producto de la prueba de desorción y es uno de los factores más críticos para la factibilidad de un proyecto. Se mide en pies<sup>3</sup>/ton o en m<sup>3</sup>/ton. La calificación del contenido de gas se hace de acuerdo a la siguiente tabla:

Contenido de gas (pies <sup>3</sup> /ton)	Calificación
≤100	1
100-200	2
200-300	3
300-400	4
≥400	5

Si se quiere convertir pies<sup>3</sup>/ton a m<sup>3</sup>/ton hay que dividirlo por 33.31

**2-Espesor de los mantos.** El espesor de los mantos individuales, también aplica para la sumatoria del espesor de los mantos para mantos cercanos. según los rangos de espesor establecidos en los mapas Isópacos o en las columnas estratigráficas, se adjudicaron valores de: 1 para espesores entre 0 –2 m; 2 para espesores entre 2 – 4 m; 3 para espesores entre 4 – 6 m; 4 para espesores entre 6 – 10 m; 5 para espesores entre > 10 m (estos valores corresponden al valor del espesor acumulado medido).

Espesor de los mantos (m)	Calificación
0-2	1
2-4	2
4-6	3
6-10	4
>10	5

**3-Saturación de gas en el carbón.** La cantidad de gas actualmente presente en el carbón (perdido + desorbido + residual) no necesariamente indica la capacidad de almacenamiento, por tal razón se utilizan las isotermas de adsorción (adsorption isotermas), que son ensayos de laboratorio en los que se inyecta y se extrae gas en la muestra de carbón a temperatura constante, para determinar la cantidad total de gas que dicho carbón contendría en porcentaje. El gas desorbido sobre la capacidad de almacenamiento es la saturación (%) en función de la presión del depósito.

Saturación de gas (%)	Calificación
0-20	1
20-40	2
40-60	3
60-80	4
80-100	5

**4-Permeabilidad.** La permeabilidad de los mantos de carbón está dominada e íntimamente relacionada con el sistema de fracturas naturales (especialmente los cleats), las cuales terminan en

ángulo recto y su orientación se debe a las estructuras tectónicas contemporáneas. La permeabilidad se mide en milidarceyes (mmD).

Permeabilidad (mmD)	Calificación
<1	1
1-3	2
3-6	3
6-10	4
>10	5

**5- Recursos y reservas.** Esta variable se caracterizó de acuerdo al volumen de gas calculado para cada uno de los sectores evaluados, estableciendo los siguientes rangos: para volúmenes menores a  $1 \times 10^{10}$  pies<sup>3</sup> un valor de 1; para los volúmenes entre  $1 \times 10^{10}$  y  $1 \times 10^{11}$  pies<sup>3</sup> un valor de 2, entre  $1 \times 10^{11}$  pies<sup>3</sup> y  $1 \times 10^{12}$  un valor de 3, volúmenes entre  $1 \times 10^{12}$  y  $2 \times 10^{12}$  pies<sup>3</sup> un valor de 4, y para los volúmenes mayores de  $2 \times 10^{12}$  pies<sup>3</sup> un valor de 5.

Reservas (pies <sup>3</sup> )	Calificación
$<1 \times 10^{10}$	1
$1 \times 10^{10}$ y $1 \times 10^{11}$	2
$1 \times 10^{11}$ y $1 \times 10^{12}$	3
$1 \times 10^{12}$ y $2 \times 10^{12}$	4
$>2 \times 10^{12}$	5

$1 \times 10^9$  pies<sup>3</sup> = Giga,     $1 \times 10^{12}$  pies<sup>3</sup> = Tera

**6-Condiciones geológicas.** Las condiciones geológicas incluyen no solamente el espesor de los carbones y el rango, sino también las estructuras geológicas como el tamaño del bloque. En el caso del CBM, una estructura sinclinal con buzamientos relativamente bajos son más favorables para la retención del gas. De esta manera se calificó en forma cualitativa esta variable así para condiciones geológicas favorables para la extracción del gas 5, para condiciones regulares 4 y para condiciones malas 3.

**7-Condiciones hidrogeológicas.** Las características hidrogeológicas de un área determinan el potencial de gas recuperable ya que un excesivo flujo y recarga de aguas hacia los pozos y su difícil evacuación limitarían altamente la extracción del mismo. De esta manera se calificó en forma cualitativa esta variable así para condiciones hidrogeológicas favorables para la extracción del gas 5, para condiciones regulares 4 y para condiciones malas 3.

**8- Accesibilidad.** Factor que determina en cierto momento la viabilidad o no de poder desarrollar un proyecto de esta magnitud, ya que en esta incide la distancia hasta los centros de consumo y la accesibilidad de la infraestructura afectando directamente los costos de ejecución. Esta se calificó cualitativamente como buena con un valor 5, regular 4 y mala 3.

**9-Infraestructura disponible.** La infraestructura incluye no solamente las vías de acceso, sino también las redes eléctricas necesarias para el montaje y funcionamiento, y especialmente los

gasoductos para el transporte y comercialización del gas. Esta se califica cualitativamente como buena con un valor 5, regular 4 y mala 3.

**10-Estudios previos.** En este parámetro se evaluó la disponibilidad de la información existente para cada uno de los sectores en cuanto a su cantidad y calidad, la cual se califica con 5 donde hay bastante información, 4 para donde hay algún tipo de información y 3 para donde hay muy poca o no existe ningún tipo de información.

**11-Presencia de gran minería.** La presencia de gran minería es favorable porque con grandes empresarios es más fácil para llegar a acuerdos de exploración y explotación. La presencia de gran minera también es un indicador de un buen número de mantos y de espesores apreciables. Se califica con 5 donde hay presencia de gran minería, 4 para donde hay algún tipo de presencia y 3 para donde no hay gran minería.

**12-Resistencia social.** La ley de consultas previas y el ambiente anti minería de parte de la sociedad hace que la resistencia social sea un factor a tener en cuenta. Se califica con 5 donde no hay resistencia social, 4 para donde hay algún tipo de resistencia social y 3 para donde hay resistencia social.

**13-Resistencia política local.** Se califica con 5 donde no hay resistencia política local, 4 para donde hay algún tipo de resistencia política y 3 para donde no hay resistencia política local.

**14-Aspectos ambientales.** En los pozos de producción de CBM la producción de agua es alta, especialmente en la primera etapa (primeros meses) de la vida del pozo. A los costos y desafíos ambientales relacionados con el agua hay que agregar los costos ambientales propios de perforaciones, transporte, apertura de vías, etc. También se podría presentar cierta resistencia por asuntos ambientales. Se califica con 5 donde no hay costos excesivos por aspectos ambientales o no hay resistencia ambiental, 4 para donde hay algún tipo de resistencia ambiental y 3 para donde hay resistencia ambiental o grandes desafíos ambientales.

A continuación, se presenta un ejemplo de la tabla-resumen enfocado en el bloque Cerrejón tradicional de la cuenca Cesar-Ranchería (Tabla 3). La calificación de las variables es aproximada y se revisaran durante la ejecución del proyecto.

Tabla 3. Matriz de decisión para escogencia del bloque más favorable para proyecto de CBM:

Variable	Ponderación (P)	Cuencas Evaluadas y bloques									
		Cesar-Ranchería									
		Cerrejón tradicional		Cerrejón subthrust		Vallito		La Loma		La Jagua	
Calif. (C)	C*P	Calif. (C)	C*P	Calif. (C)	C*P	Calif. (C)	C*P	Calif. (C)	C*P		
1-Contenido de gas (pies <sup>3</sup> /ton).	0.2	2	0.4								
2-Espesor de mantos de carbon (m).	0.1	5	0.5								
3-Saturación de gas en el carbon (%).	0.1	3	0.3								



4-Permeabilidad de los carbones (milidarcys o mmD).	0.1	2	0.2										
5-Recursos y reservas (Giga pies <sup>3</sup> ).	0.05	3	0.15										
6-Condiciones geológicas.	0.05	4	0.20										
7-Condiciones hidrogeológicas.	0.05	4	0.20										
8-Accesibilidad.	0.05	4	0.20										
9-Infraestructura disponible.	0.05	4	0.20										
10-Estudios previos.	0.05	5	0.25										
11-Presencia de gran minería.	0.05	5	0.25										
12-Resistencia social	0.05	3	0.15										
13-Resistencia política local.	0.05	3	0.15										
14-Aspectos ambientales.	0.05	3	0.15										
<b>Total</b>			<b>3.3</b>										

De acuerdo a los resultados obtenidos dentro de la matriz de decisión se indicara que el sector con mejores perspectivas para desarrollar un proyecto de CBM, estará basado en el alto grado de conocimiento geológico-minero, por las características que presentan sus carbones, así como por sus condiciones hidrogeológicas y la ubicación respecto a redes de interconexión.



## 16. COSTOS

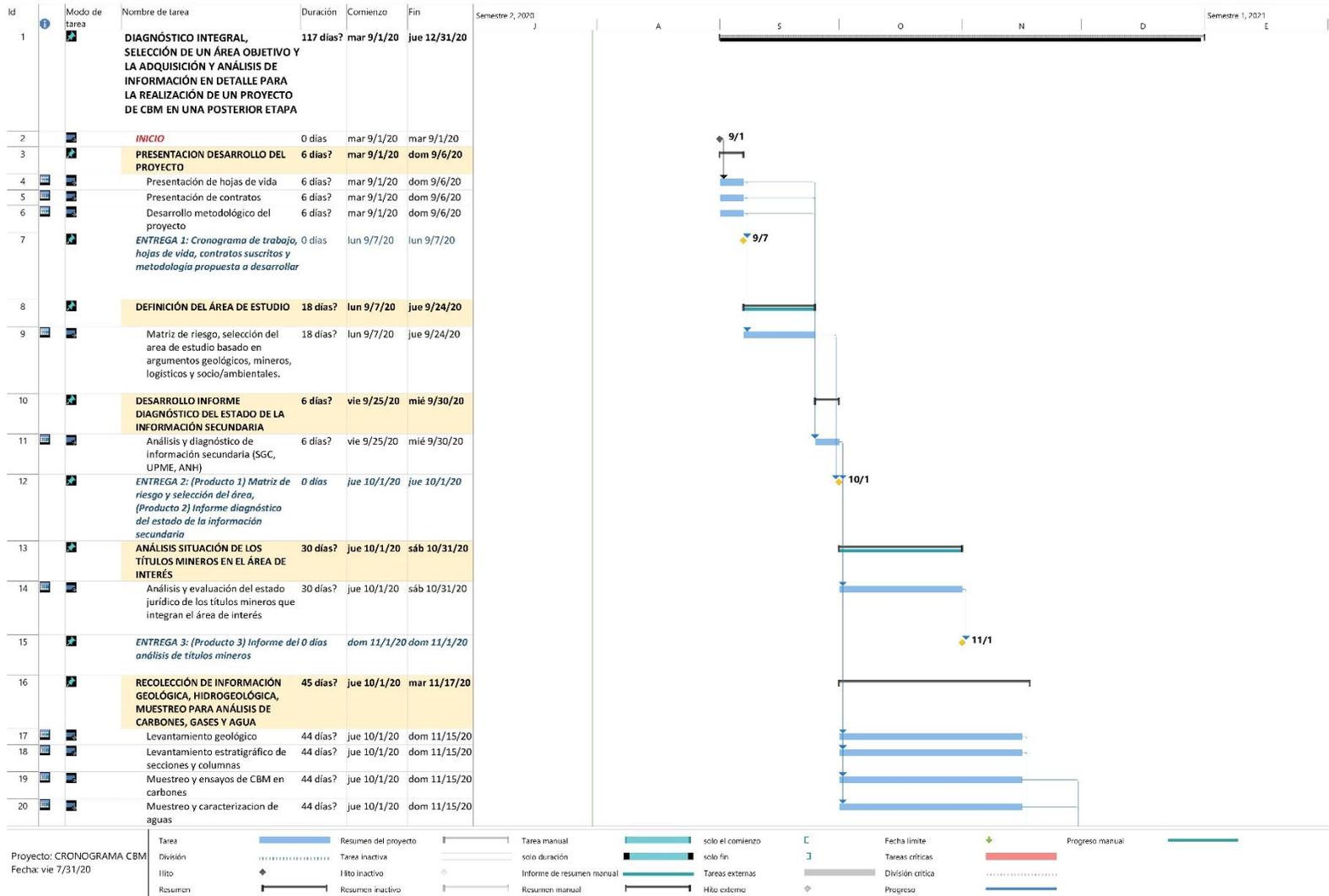
AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS					
VICEPRESIDENCIA TÉCNICA					
COSTOS POR PRODUCTO					
DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA					
ITEM	PRODUCTO ENTREGABLE	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL
1	Matriz de evaluación del riesgo para selección del área y Documento descriptivo con los argumentos tenidos en cuenta para la selección de un área (bloque) que presente el mayor interés teniendo en cuenta los aspectos geológicos, mineros, logísticos y socio/ambientales.	DOCUMENTO	1	163,450,000.00	\$163,450,000
2	Informe diagnóstico de la recopilación y análisis de la información de estudios previos en CBM en el país que han realizados las diferentes entidades (SGC, UPME, ANH).	DOCUMENTO	1	242,500,000.00	\$242,500,000
3	Informe del análisis de la situación de los títulos mineros en el área de interés.	DOCUMENTO	1	73,500,000.00	\$73,500,000
4	Mapa Geológico 1:10.000 y su informe.	km	800	983,125.00	\$786,500,000
5	2.000 m Columna Estratigráfica Escala 1:5,00 y su informe	m	2000	236,150.00	\$472,300,000
6	Informe preliminar del 50% de la CAMPAÑA DE ADQUISICIÓN de muestras en campo para análisis en laboratorio. Lo que significa 175 toma de muestras para laboratorio para diferentes estudios.	muestras	175	282,857.14	\$49,500,000
7	2.000 m de curvas de gamma Ray de afloramiento y su respectivo informe.	DOCUMENTO	2000	114,250.00	\$228,500,000
8	Informe detallado del modelo hidrogeológico conceptual del área seleccionada.	DOCUMENTO Y ANEXO	1	168,500,000.00	\$168,500,000
9	Base de datos e Informe técnico de (Adquisición y Análisis de datos de laboratorio) sintetizando los datos obtenidos de la recolección de información geológica adicional en el área de interés y la preselección de posibles puntos de ubicación de perforaciones para obtención de núcleos.	DOCUMENTO y MUESTRAS (En total las 350 muestras)	175	4,293,428.57	\$751,350,000
10	Informe de evaluación socio/ambiental preliminar.	DOCUMENTO	1	98,300,000.00	\$98,300,000
11	Informe de caracterización económica preliminar de un proyecto CBM en la zona de interés y establecer la viabilidad económica de un proyecto CBM en la zona seleccionada.	DOCUMENTO	1	116,200,000.00	\$116,200,000
12	Informe de Modelamiento Geoquímico 2D y 3D.	DOCUMENTO	1	183,500,000.00	\$183,500,000
13	Informe de modelamiento y simulación preliminar de los pozos para el objetivo seleccionado.	DOCUMENTO	1	178,500,000.00	\$178,500,000
14	INFORME FINAL INTEGRADOR. Este debe contener los aspectos sintetizados de cada uno de los estudios anteriormente realizados, conclusiones y recomendaciones para la FASE II.	CARTOGRAFÍA, DOCUMENTO Y ANEXOS	1	378,500,000.00	\$378,500,000
<b>VALOR TOTAL RECURSOS ENTREGABLES</b>					<b>\$3,891,100,000</b>

**VALOR TOTAL DEL PROYECTO SERA:**

**\$ 3,891,100,000** (Tres mil ochocientos noventa y un millones, cien mil pesos M/Cte.)



**17. CRONOGRAMA (ver detalle en el anexo)**





## ACTA DE INICIO

### DATOS GENERALES DEL CONTRATO

<b>CONTRATO No.</b>	440 de 2020
<b>OBJETO</b>	“DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA”.
<b>CONTRATISTA</b>	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA – UPTC
<b>PLAZO</b>	Hasta el 31 de diciembre de 2020 inclusive
<b>VALOR</b>	\$ 3.891.100.000,00 Incluido IVA

**HUGO HERNÁN BUITRAGO GARZÓN**, en mi condición de supervisor del Contrato Interadministrativo de la referencia y **CARLOS JULIO RODRIGUEZ** en mi condición de coordinador del contrato de la referencia, suscribimos la presente acta de inicio de actividades del contrato No. 440 de 2020, previas las siguientes consideraciones:

### CONSIDERACIONES

1. Que mediante Radicado No. 20201400176403 ID: 527491 del 12 de agosto de 2020 la Oficina Asesora Jurídica – OAJ envió al ordenador del gasto la **viabilidad jurídica para la suscripción del referido** contrato entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC.
2. Que mediante Radicado No. 20201400183903 ID: 530071 del 24 de agosto de 2020 la Oficina Asesora Jurídica – OAJ envió al ordenador del gasto la viabilidad jurídica del **OTROSÍ No. 1** para poder ajustar la Póliza de responsabilidad civil y de esta forma, proceder con la suscripción del referido contrato entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC.
3. Que el 27 de agosto de 2020 se dio aprobación de la modificación al contrato por las partes en la plataforma SECOP II.
4. Que el citado contrato Interadministrativo cuenta con el Certificado de Disponibilidad Presupuestal – **CDP N° 20720** del 18/05/2020. Con código: C-2106-1900-2-0-2106002-02.

5. Que el citado contrato Interadministrativo cuenta con el Registro Presupuestal – **RP N° 92620** de fecha 24 de agosto de 2020.
6. Que las Garantías para el contrato en mención fueron aprobadas el 26 de agosto de 2020.
7. Que las partes suscribieron el contrato No. 440 de 2020, el 27 de agosto de 2020 mediante aceptación de la modificación del contrato en la plataforma del SECOP II.
8. Que mediante memorando interno No. 20202010183563 ID 529913 de fecha 24 de agosto de 2020 el Ordenador del Gasto Comunico la Designación de Supervisión.
9. Que mediante la **Resolución 2846** proyectada al 28/08/2020. El rector de la UPTC, Oscar Hernán Ramírez designa al profesor de planta Carlos Julio Rodríguez identificado con C.C. 6.754.159 como coordinador del contrato interadministrativo 440 de 2020 entre la UPTC y la ANH y en donde el art. Segundo se menciona las siguientes funciones:
  - Coordinar las labores propias del contrato.
  - Planear las líneas de acción para cada contratista para alcanzar los objetivos del proyecto.
  - Ejecutar los recursos destinados al contrato.
  - Realizar la supervisión de los informes parciales y finales del contrato.
  - Asistir a reuniones en representación de la UPTC.
  - Realizar reuniones para complementar la información del contrato.
  - Informar a la UPTC, sobre el cumplimiento de los objetivos del contrato.

Se anexa la referida resolución a la presente acta de inicio.

10. Que mediante **oficio del 24 de agosto de 2020**. El rector de la UPTC, Oscar Hernán Ramírez designa como Responsable de la ejecución del contrato 440 de 2020 entre la UPTC y la ANH al profesor de planta Carlos Julio Rodríguez identificado con C.C. 6.754.159. Allí se expresa que esta delgado para suscribir el acta de inicio y los informes que haya lugar ante la ANH, a excepción del acta de liquidación.

- Se anexa la referida comunicación a la presente acta de inicio.

11. Que el plazo de ejecución del contrato es hasta el 31 de diciembre de 2020 inclusive, que comenzará a contarse a partir de la suscripción de la presente acta, para lo cual es necesario el cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, las partes:

### ACUERDAN

Suscribir la presente acta, con el objeto de dar inicio a partir de la fecha, a la ejecución de las actividades previstas en el contrato No. 440 de 2020, celebrado entre **UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA – UPTC** y la **AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS – ANH**.

En constancia se firma por las partes en Bogotá D. C., a los 27 días del mes de Agosto de 2020.

**CARLOS JULIO RODRIGUEZ**  
Coordinador contrato 440  
**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y  
TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
– UPTC**

**HUGO HERNÁN BUITRAGO**  
Supervisor de contrato  
Interadministrativo  
**AGENCIA NACIONAL DE  
HIDROCARBUROS – ANH.**

#### Anexos:

1. Resolución 2846 proyectada al 28/08/2020. Designación del profesor de planta Carlos Julio Rodríguez identificado con C.C. 6.754.159 como coordinador del contrato interadministrativo 440 de 2020 entre la UPTC y la ANH
2. Oficio del 24 de agosto de 2020. Designación del profesor de planta Carlos Julio Rodríguez identificado con C.C. 6.754.159 como Responsable de la ejecución del contrato 440 de 2020. Allí se expresa la delegación para suscribir el acta de inicio.



Bogotá D.C., 01 de septiembre de 2020

Señor

**CARLOS JULIO RODRIGUEZ**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

Sede Sogamoso

Calle 4 sur No. 15 - 134

[carlosjulio.rodriguez@uptc.edu.co](mailto:carlosjulio.rodriguez@uptc.edu.co) y [decanatura.sogamoso@uptc.edu.co](mailto:decanatura.sogamoso@uptc.edu.co)

Teléfono: (8) 772 3517/18 - 770 5450 - 7707721

Sogamoso, Boyacá

**Asunto:** Evaluación de las hojas de vida del personal mínimo CTO 440.

Respetados señores,

Se permite informar que, una vez revisadas las hojas de vida del personal mínimo que participará en el contrato 440 de 2020 cuyo objeto es “DIAGNÓSTICO INTEGRAL, SELECCIÓN DE UN ÁREA OBJETIVO Y LA ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN DETALLE PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM EN UNA POSTERIOR ETAPA”. Y las cuales fueron enviadas por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC mediante correo electrónico y se encontró que todas cumplen con las condiciones exigidas en los estudios previo y el consecuente contrato.

Por otro lado, se tiene el caso del asesor Mario Garcia quien cumple perfectamente, pero me comenta la UPTC que tiene inicialmente la imposibilidad de ser contratado por ser un profesor de tiempo completo en la UIS, pero se esta explorando alternativas.

Se aclara que en el evento que alguno de los integrantes del personal mínimo no firme su contrato o se retire antes de finalizar su participación, la universidad deberá reemplazarlo por otro profesional de igual o mayor experiencia y su hoja de vida deberá ser aprobada por el supervisor.

En la página 2 del presente oficio se presenta la tabla con la respectiva verificación e igualmente se anexa como documento adjunto.

Cordialmente,

Hugo Hernán Buitrago Garzón  
Gestor T1.  
Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH

**Supervisor de Contrato 440**

Anexos:N/A Tabla resumen de contabilización de experiencia.





Copias:N/A

PERSONAL MINIMO DEL PROYECTO DE INTEGRACION DE INFORMACION				VERIFICACIÓN PERFILES					CUMPLE	
CARGO	PROFESIÓN	CANTIDAD	EXPERIENCIA MÍNIMA	Formación	Años experiencia general	Años experiencia específica	Observaciones	Aspirante	SI	NO
Director proyecto	Geólogo o Ingeniero geólogo con maestría o doctorado en geología y/o geoquímica del petróleo.	Uno (1)	Demostrar experiencia específica como director o asesor en proyectos de investigación y/o proyectos de exploración de CBM en Colombia. Demostrar más de 20 años de experiencia profesional general y 15 años específicos en caracterización de yacimientos de gas, análisis de cuencas y análisis de muestras de Carbones y muestras gas asociado al carbón.	Geologo con Maestría en Sistemas Petrolíferos	32,9	22		Cesar Augusto Mora Hernandez	X	
Asesor en CBM	Geólogo o Ingeniero geólogo o Químico con maestría o doctorado en geología y/o geoquímica.	Uno (1)	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en CBM realizando análisis de cuenca y reservorios. Adquisición de datos, análisis muestras de Carbones y muestras de gas asociado al carbón.	Geólogo, U Nacional; M.Sc University of Wyoming; Ph.D. University of Wyoming	31 años	17.8 años		Mario Garcia Gonzalez	X	
Hidrogeólogo	Geólogo con maestría o doctorado en hidrogeología	Uno (1)	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en hidrogeología en el sector hidrocarburífero.	Geologo con Maestría en Ciencias Hidrogeologia	31	23		Luis Ernesto Rivera	X	
Interprete estructural	Geólogo o Ingeniero Geólogo	Uno (1)	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en Interpretación estructural y análisis de cuencas para hidrocarburos	Geologo Maestría	15	15		Juan camilo Ruiz Amaya	X	
Modelador de pozo y reservorio	Ingeniero de petróleos o geólogo o ingeniero mecánico o ingeniero civil	Uno (1)	Demostrar más de 15 años de experiencia específica en diseños de pozos y modelamiento de reservorios.	Geólogo	30	24		Clara Elena Escobar Trujillo	X	
Evaluador económico	Ingeniero de petróleos o geólogo o ingeniero civil,	Uno (1)	Demostrar 10 años y/o proyectos en evaluación económica de proyectos de petróleo y gas.	Ingeniero Civil	25	10,7		Tomás de la Calle Botero	X	
Profesional ambiental	Ingeniero ambiental o forestal o Ingeniero sanitario o administrador	Uno (1)	Experiencia como profesional en campo, o supervisor, o interventor en temas ambientales en al menos 5 proyectos de exploración de hidrocarburos	Ingeniero Ambiental-Especialista en riesgos laborales y HSEQ	11	11		Henry Mauricio Otavo Franco	X	
Profesional social	Sociólogo o trabajador social o antropólogo comunicador social	Uno (1)	Experiencia como profesional en campo, o supervisor, o interventor en temas sociales en al menos 5 proyectos de exploración de hidrocarburos.	Trabajadora Social	19	4		María Fernanda Plazas Guallero	X	
Profesional SIG	Ingeniero catastral	Uno (1)	Demostrar 5 años como profesional SIG	Ingeniero Catastral y Geodesta.	12	12		Oscar Hernando Rodríguez	X	
Profesional de asuntos legales	Profesional en derecho con maestría en derecho minero	Uno (1)	Demostrar 15 años de experiencia específica en el sector hidrocarburífero en el área de derecho minero.	Abogado	22	15		Astrid Casallas Hurtado	X	
Administrativo	Administrador de empresas o contador, contador público.	Uno (1)	Demostrar al menos 5 proyectos en hidrocarburos en el área administrativa.	Ingeniero Geólogo	30	24		Juan Guarín	X	





**MACROPROCESO: ADMINISTRATIVO**  
**PROCESO: GESTION FINANCIERA**  
**PROCEDIMIENTO: EJECUCION PRESUPUESTAL DE GASTOS**  
**TRANSFERENCIAS AL EXTERIOR**

Código: A-GF-P04-F03

Versión: 01

Página 1 de 1

Todas las cuentas (así sea un segundo pago) a las que se les debe efectuar transferencia al exterior, deben contener la solicitud que hace el beneficiario de la misma para que se realice la transferencia, la cual debe llevar los siguientes datos:

Nombre del beneficiario: LUIS ERNESTO RIVERA
Identificación del beneficiario: Pasaporte Canadiense: AB266786
Dirección: 7879 4A Street SW, Calgary, Alberta, T2V 5J1, Canada
Datos del Banco:
Numero de la Institución Bancaria: 004
Nombre del Banco: TD Canada Trust
Numero de transito de la cuenta: 02059
Número de la cuenta: 6671555
Dirección de Sucursal: 1216 Centre Street N,
Ciudad: Calgary
Estado: Alberta
Código Postal: T2E 2R4
País: Canada
Código Swift: TDOMCATTOR
Código ABBA:
Código IBAN:
CLABE ( para México):
Si utilizan Banco intermediario debe contener también: TD recibe transferencias directas en Dólares Canadienses y es la preferida porque no hay cuenta del banco intermediario cuando la transferencia es en USD. Solo código Fedwire como se especifica abajo.
El nombre del banco intermediario: Bank of America
Ciudad: New York
Estado: New York
País: United States of America
Número de cuenta (del Banco intermediario): Fedwire ABA# 026009593
Código Swift: BOFAUS3NXXX
Código ABBA:
Código IBAN:

Nota: La palabra clabe es escrita con b en razón a que es una sigla definida por unos códigos bancarios para México.

Para el caso de los códigos, favor enviarlos por separado para que no se presente confusión pues al enviarlos todos en un mismo renglón, no sabemos exactamente a cuál se están refiriendo.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop at the top and a vertical line extending downwards.

---

Firma

MACROPROCESO EXTENSIÓN Y CONSULTORÍAS  
PROCESO: GESTIÓN DE RELACIONES INTERNACIONALES Y COOPERACIÓN  
INTERINSTITUCIONAL  
PROCEDIMIENTO PARA LA MOVILIDAD ACADÉMICA  
REGISTRO DE EXTRANJEROS



Código: E-GC-P02-F10

Versión: 06

Página 1 de 1

APELLIDOS RIVERA

NOMBRES LUIS ERNESTO

PROFESIÓN

INGENIERO GEÓLOGO

M

F

No. DOCUMENTO IDENTIDAD

SEXO

X

F

PASAPORTE No.

AB266786

VISA

NA

PERMISO

NA

FECHA EXPEDICIÓN PASAPORTE

28/08/2017

NÚMERO

CORREO ELECTRÓNICO

[l.e.riverap@aquiferterranes.com](mailto:l.e.riverap@aquiferterranes.com)

TELÉFONO / CELULAR

(1-403) – 605 – 3136

CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL

[l.e.riverap@aquiferterranes.com](mailto:l.e.riverap@aquiferterranes.com)

DIRECCIÓN INSTITUCIONAL

7879 4A Street S.W. Calgary, CA

¿VIAJA EN EL MARCO DE UN CONVENIO?

SI X

N

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO NO. 440 DE  
2020 ANH-UPTC

FECHA DE ENTRADA

02/09/2020

FECHA DE SALIDA

31/12/2020

APORTE ECONÓMICO DE LA UPTC

\$140.000.000

APORTE ECONÓMICO DE LA ENTIDAD DE ORIGEN

\$0

INSTITUCIÓN EXTRANJERA (Nombre de Institución de Procedencia)

FACULTAD, ESCUELA U OFICINA QUE VISITA

FACULTAD SECCIONAL SOGAMOSO

PROPÓSITO DEL VIAJE: PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO ASESOR EN CBM

PERSONA RESPONSABLE DE SU ESTADÍA EN LA UPTC (NOMBRE, CELULAR Y CORREO ELECTRÓNICO)

CARLOS JULIO RODRIGUEZ, 31061886020 carlosjulio.rodriguez@uptc.edu.co

FECHA SOLICITUD

31/08/2020

ESTADO CIVIL

Casado

FECHA DE NACIMIENTO

10/05/1961

NACIONALIDAD

CANADIENSE

PAÍS DE RESIDENCIA FISCAL

(LUGAR DONDE PAGA IMPUESTOS)

CANADÁ

OCCUPACIÓN

DOCENTE

ESTUDIANTE

ADMINISTRATIVO

OTRO/CUAL X PROFESIONAL

TIPO DE MOVILIDAD

CURSO CORTO

INTERCAMBIO

PASANTÍA

EVENTO

INVESTIGACIÓN

OTRO / CUAL X CONVENIO

FIRMA

Todos los campos son obligatorios, teniendo en cuenta que la información solicitada, es una exigencia del Ministerio de Educación Nacional y Migración Colombia. A este registro deben anexar fotocopia de: Pasaporte con los datos de información, sello de entrada al país y/o VISA, carta de invitación y /o copia del contrato de la UPTC y actividad que va a realizar. En caso de tener VISA colombiana, adjuntar obligatoriamente copia de la cédula de extranjería.





AECOM  
105 Commerce Valley Drive West, Floor 7  
Markham, ON, Canada L3T 7W3  
905 886 7022 tel  
905 886 9494 fax  
[www.aecom.com](http://www.aecom.com)

Luis Rivera  
7879 4A Street SW  
Calgary, Alberta T2V5J1

March 29, 2019

Dear Luis:

AECOM Canada Ltd ("AECOM" or the "Company"), is pleased to confirm our offer of Regular full-time employment as a Senior Hydrogeologist, in our AECOM office, located at 48 Quarry Park Blvd., Calgary, Alberta, reporting to the Department Practice Manager and Joel Nolin, Calgary Remediation Lead. Your start date is anticipated to be April 22, 2019.

This offer is conditional upon you obtaining/demonstrating the ability to be lawfully employed in Canada by the Company. It is a condition of your employment that you continue to be legally entitled to work in Canada for the Company. If at any time you are no longer permitted to work in Canada for the Company, you must immediately advise the Company.

### **Compensation**

We are pleased to offer you a compensation program comprised of the following elements:

Base Salary - Your bi-weekly rate of \_\_\_\_\_ ) is based on a 40.00 hour workweek and is paid, less required deductions and withholdings, via direct deposit on a bi-weekly basis. Your position is ineligible for overtime pay.

Employee Stock Purchase Plan (ESPP) – You are eligible to participate in the ESPP, on the terms and conditions of that plan, through which you can purchase shares of AECOM common stock at a discount from the fair market value. Details can be found on our Welcome Website. AECOM reserves the right to change or terminate the ESPP or any part of it, from time to time in AECOM's sole discretion.

Benefits - Subject to plan terms (including eligibility criteria), you will be eligible to participate in all group insurance benefit plans, including health and dental plans, generally available to employees of the Company, as well as the AECOM Canada Retirement Savings Plan (collectively the "Benefits"). The Benefits-at-a-Glance document located on our Welcome Website will provide you with a description of the Benefits; however, the actual terms of the Benefits are set out in the plan documents and insurance contracts which will govern in the event of a conflict with any other document. Where applicable, you authorize the Company to make the appropriate deductions from your salary in respect of your share of the cost of the Benefits. Coverage in our Health Plan is subject to you and your dependents having Provincial Health Care coverage and it is your responsibility to obtain Provincial Health Coverage. You acknowledge that the Company retains the right to change or terminate the Benefits in its sole discretion.

Vacation - You will be provided with 15 days of paid vacation per year. Paid vacation time shall accrue on a bi-weekly basis, upon commencing employment. Paid vacation time is accrued on a pro-rated basis for any part-time hours worked. The timing of your vacations must be pre-approved by your manager.

### **Probationary Period**

The first three months, less a day will be a probationary period (the "Probationary Period"). During the Probationary Period, either you or AECOM may terminate your employment for any reason without advance notice.

### **Performance Management**

Through AECOM's performance management process you will receive feedback on your performance as well as considerable focus on your continued development and learning at AECOM.

## **Personal Information**

You agree that AECOM may collect, use and disclose personal information and employee personal information concerning you for one or more of the following purposes:

- To comply with legal and regulatory requirements
- To manage the employment relationship and to plan and manage the Company's workload and business activities
- To administer the Company's compensation, benefits, savings and retirement programs and Employee Stock Purchase Plan
- To protect the safety of employees and to protect and manage the Company's assets

By accepting this offer of employment, you acknowledge that you will read the Company Privacy of Employee Information Policy, including the explanation of the purposes for which the Company may collect, use and disclose personal information, as set out in the "Purposes for Collection, Use and Disclosure" clause in this Policy.

## **Policies and Procedures**

You are required to comply with the Employee Handbook and the general policies and procedures of the Company, as they may be amended by the Company in its discretion from time to time, and the terms of which are hereby incorporated by reference into this offer. These policies and procedures include, but are not limited to AECOM's Code of Conduct and AECOM's policies on Insider Trading and External Communications, which you should review on AECOM's Welcome Website prior to accepting this offer, as well as AECOM's policy on Confidentiality and Non Disclosure of Information.

## **Third Party Obligations**

You acknowledge and represent to the Company that you do not have any agreements with any other person or entity and have no legal obligation to any entity, whether private or public, including any government agency, that may preclude or impose restrictions on your prospective employment with the Company. You further agree to adhere to any and all restrictions on employment which may be applicable to you as a result of a former employment either with a national, provincial or other governmental or public entity/agency, and will refrain from performing any services for the Company that violate, or may be perceived to violate, such restrictions (said restrictions may be obtained through your former public employer(s)). If you have any legal or contractual obligation which may preclude or impose restrictions on your potential employment with the Company, you must disclose said restriction(s) to the Company immediately and must consult your own counsel as to the enforceability and application of any such restriction. As a material condition of your employment with the Company, you agree to provide to the Company, upon request, a written legal opinion addressing any restriction on your employment with the Company.

## **Intellectual Property**

You agree to promptly inform the Company of any and all developments, inventions, designs, improvements, applications and discoveries of whatever nature, patentable or not, which you, alone or with others, have, make, conceive of or reduce to practice or writing during the course of your employment and which pertain or relate in any way to the current or future business of the Company or result from the use of the Company's time, materials, information or facilities (collectively, "Intellectual Property"), whether or not conceived during regular working hours. You agree that all Intellectual Property, and all documents, data and information relating thereto, is the sole and exclusive property of the Company and you agree to assign, and hereby do assign, to the Company, all Intellectual Property and you waive any moral rights you may have in or to such Intellectual Property. You agree to assist the Company at its expense, during the course of your employment and at any time thereafter, in obtaining intellectual property protection for Intellectual Property and you will execute all documents and do all such things which are reasonably necessary to obtain such protection and to vest in the Company full and exclusive title thereto and to protect the Intellectual Property against infringement by others. You acknowledge that your obligations under this section shall survive the termination of your employment with the Company.

## **Termination**

*Termination of Employment by AECOM for Cause* - The Company may terminate your employment at any time without notice or pay in lieu of notice for cause.

*Termination of Employment by AECOM Without Cause* - After the Probationary Period, AECOM may terminate your employment without cause by providing you with only the notice, or payment in lieu thereof, set out below:

1. After three (3) months of employment - one (1) week;
2. After twelve (12) months of employment - two (2) weeks; or
3. After three (3) years of employment - one (1) week for each completed year of employment to a maximum of eight (8) weeks.

In addition, your Benefits, excluding disability benefits coverage, will continue for the foregoing notice period, subject to the terms of the applicable plan. Please note that disability benefits coverage will cease on your last day of active employment or subject to the terms of the applicable plan.

Upon termination, you will receive your regular base salary earned to the date of termination, less required deductions and withholdings, your accrued and unpaid vacation pay (if any) and reimbursement of reasonable business expenses. You agree to accept the notice of termination, or payment in lieu of such notice in full and final satisfaction of any obligations that AECOM has, or may have, arising out of the termination of your employment without cause and you hereby expressly waive any entitlement you have to receive reasonable notice at common law. You agree that any payment in lieu of notice shall be calculated on your regular base salary only, subject only to the requirements prescribed by the applicable employment standards legislation.

### **Resignation by Employee**

You may terminate your employment by providing to the Company two weeks' advance written notice OR the minimum resignation notice requirements of the applicable employment standards legislation, whichever is greater. The Company retains the right, in its sole discretion, to waive your obligation to provide all or part of such notice, in which case the Company will instead provide you with pay in lieu of notice, less required deductions and withholdings and, if required by law, continued benefits coverage for the period of notice waived, up to the effective date of your resignation.

### **Temporary Layoff**

You agree that the Company shall be entitled at any time during the employment to place you on a temporary layoff, without salary, provided that such temporary layoff is implemented in accordance with the provisions of the applicable employment standards legislation.

### **Non-Solicitation**

By signing this offer of employment, you acknowledge the importance to the business carried on by the Company and its affiliates of the customer relationships developed by them, and the unique opportunity that your employment and your access to the confidential information of the Company's and its affiliates (which includes confidential information provided to the Company and its affiliates by their customers) offers to interfere with those relationships. Accordingly, you covenant and agree that you will not, during the course of your employment and for a period of twelve (12) months following the termination of your employment however caused (whether terminated by you or the Company with or without cause) , either individually or in partnership or jointly or in conjunction with any other person or entity:

- a) solicit the Clients or Customers of the Company for the purpose of enticing or encouraging such Clients or Customers to terminate their current business with the Company or to transfer their current business with the Company to another person or entity. "Clients" and "Customers" in this section means any such persons or entities who were clients or customers of the Company at any time within the last twelve (12) months of your employment with the Company, and with whom you had material contact on behalf of AECOM during that period; or
- b) solicit any employee or consultant who was employed or engaged by the Company on the effective date of your resignation or termination of employment, and with whom you had material contact through your employment at any time within the last twelve (12) months of your employment with the Company, to terminate or change his or her relationship with the Company.

You acknowledge that your obligations under this section shall survive the termination of your employment with the Company.

### **Entire Agreement**

You agree that this letter describes all of the terms and conditions of your employment and that you are not relying on any verbal or other promises made by the Company or its representatives. Any other discussions that you may have had with us are not part of our offer unless they are described in this letter. We expect that you will keep the contents of this letter entirely and perpetually confidential, except where such disclosure is required by law or as consented to in writing by the Company.

### **Flexibility/Changes**

You agree that AECOM may make reasonable changes to your conditions of employment, including but not limited to your duties, title, job description and reporting relationship. Any such change(s) by AECOM will not be considered to result in the termination of this Agreement and all of the terms of this Agreement shall continue to apply except to the extent they are incompatible with or are amended by or as a result of such change(s).

**Severability**

If a court of competent jurisdiction declares any provision or portion of this Agreement to be void or unenforceable, such provision or portion shall be deemed severed from this Agreement to the minimum extent possible, and the remainder of this Agreement shall remain in full force and effect. If any provision or portion herein is determined to be void or unenforceable in whole or in part, such invalidity or unenforceability shall not be deemed to affect or impair the enforceability or validity of any other covenant or provision of this Agreement or any part thereof.

**Governing Law**

This Agreement will be governed by the laws of the Province of CAN - British Columbia and the laws of Canada applicable therein.

To accept AECOM's offer of employment on the terms and conditions set out in this letter, please sign the offer letter electronically through the employment portal. Please note this offer letter will lapse if not accepted by March 28, 2019.

Luis, we are very excited with the prospect of you joining our team. We look forward to working with you as we build an AECOM that is recognized by our clients as the true global provider in professional services, the place to grow professionally by employees and a valuable investment by our shareholders. Your ideas and professional contributions will be crucial to our success in this effort. Welcome to AECOM!

Very truly yours,

AECOM Canada Ltd

Leslie McGlashon  
AECOM Talent Acquisition Team

CC: Christine Patterson

---

I, Luis Rivera, have read and understood this letter. I accept AECOM Canada Ltd's ("AECOM's") offer of employment on the terms and conditions set out in this letter. I have had the opportunity to obtain independent legal advice on this letter. I agree that I will comply with AECOM's policies and procedures, as they may be amended from time to time, including but not limited to AECOM's Code of Conduct, Insider Trading, and External Communications Policies, current versions of which have been made available to me through the Welcome Website.

---

Luis Rivera

---

Date



## A QUIEN PUEDA INTERESAR

Por medio de la presente nos permitimos certificar que la(el) Señor **LUIS ERNESTO RIVERA** con C.C. **44.444.623-5** ha mantenido relaciones comerciales con **META PETROLEUM CORP SUC**, bajo los siguientes contratos :

Documento	Objeto del Contrato	Fecha Inicial	Fecha Final	Mon	Valor Total	Valor Ejecutado
5000033454	F2 Delineacion Mod. Hidrogeolo. Py Star	15.04.2014	31.12.2014	USD	16.550,00	16.550,00
5000033455	Fase 1 Transf. Tecnologica proy. Star.	15.04.2014	31.12.2014	USD	14.325,00	14.325,00
5000034437	Delineacion Impac.ambientales Proy Star	11.06.2014	31.12.2014	USD	11.950,00	11.950,00
5000037573	Dis.Concep. mitigacion efectos Ambi.Star	01.12.2014	31.12.2014	USD	12.250,00	12.250,00
5000038298	Dis.Concep. mitigacion efectos Ambi.Star	29.01.2015	31.12.2015	USD	13.675,00	13.675,00
5000039138	Diseño conceptual de un plan de monitoreo	19.08.2015	19.10.2015	USD	8.625,00	8.625,00
Total Moneda				USD	77.375,00	77.375,00

**Los Valores consignados en la anterior tabla son antes de I.V.A.**

La presente se expide por solicitud del Interesado a los 30 días del mes 12 de 2015

x

  
**PAULA BEDOYA HERNÁNDEZ**  
**META PETROLEUM CORP**  
SCM Gestión de Proveedores  
Tel 5112000 Ext. 3657



August 30, 2016

To: Whom it May Concern

**Re: Verification of Employment for Mr. Luis Rivera**

This letter is to verify that Mr. Luis Rivera was employed full time at Sunshine Oilsands Ltd. as Senior Hydrogeologist and Manager, Hydrogeology. Luis was employed from April 1, 2013 to August 24, 2015.

If you require further information, please don't hesitate to contact me at (587) 390-0625.

Yours truly,

Gwen Bateman  
Payroll and Benefits Coordinator  
Sunshine Oilsands Ltd.

/gb

<b>HEAD OFFICE</b>	<b>LAND OFFICE</b>
Suite 1020, 903 – 8 Avenue SW	Suite 1, 8 Columbia Avenue West
Calgary, AB, Canada T2P 0P7	Devon, AB, Canada T9G 1Y6
☎403.984.1450 ☎403.455.7674	☎403.984.1450 ☎403.455.7674

[www.sunshinoilsands.com](http://www.sunshinoilsands.com)



# Canadian Natural

PERSONAL AND CONFIDENTIAL

May 22, 2012

Luis Rivera  
7879 4A Street SW  
Calgary, AB T2V 5J1

## CONDITIONAL OFFER OF REGULAR EMPLOYMENT CANADIAN NATURAL RESOURCES LIMITED

Dear Luis:

Canadian Natural Resources Limited (the "Company") is pleased to provide you with a conditional offer of regular employment as outlined below:

**POSITION:** Geologist, Hydrogeology

**REPORTS TO:** Ron McNeil – Lead Geologist - Mining

**START DATE:** In view of the conditional nature of this Offer, we are not able to establish an employment start date until all conditions set out herein have been confirmed as fully satisfied. **We recommend that until such time you do not make any changes to your current employment arrangement.**

**SALARY:** \_\_\_\_\_ per year (2080 hours based on a 40 hour work week – paid biweekly)

**HOURS OF WORK:** Your current shift schedule is 4 days on (10 hours per day) 3 days off, from Monday to Thursday.

Canadian Natural's Horizon Oil Sands operations are complex and require constant adjustment to accommodate business requirements. As such, it may be necessary in the future, to assign you to a different shift cycles and/or hours of work, upon notice by Canadian Natural.

.../2

FMM Based – NonLocal (December 7, 2010)

- STOCK OPTIONS:** Pursuant to the Company's Stock Option Plan, you will be granted an option to purchase **16,200** common shares of Canadian Natural Resources Limited. The options will be reserved for you within several months of your start date, upon final approval by the Board of Directors. Once this approval has been obtained, and administrative implementation completed, you will be able to review particulars of your stock options on the website of our stock option Plan administrator, Solium Capital. These stock options are vested in 25% increments with the first vesting occurring two years from your start date. Thereafter, 25% will be vested at each of your 3, 4, & 5 year anniversary dates. Please refer to the attached "Stock Option Plan", and in particular, Part 2, which describes Terms and Conditions of the Plan. The "Stock Option Plan" is subject to amendment from time to time, at the discretion of the Board of Directors.
- STOCK SAVINGS PLAN:** Employees may contribute up to 10% of their annual salary to the plan. The Company currently contributes 1.5 times the employee's contribution, with the total funds then used to acquire CNRL common shares.
- HEALTH BENEFITS:** You will be eligible to enrol in group benefits upon commencement of employment. The Company pays for provincial health care (if applicable), extended health, dental care, life insurance and accidental death and dismemberment insurance. Long term disability premiums are paid by employees (monies received from this plan are then non-taxable), and participation in this benefit is compulsory.
- INDIVIDUAL PERFORMANCE BONUS:** The Company awards annual Performance Bonuses based on individual and Company performance, subject to approval from the Board of Directors. At the discretion of the Board of Directors, the Company may offer a Stock Option grant and/or Stock Bonus grant as part of the Company's annual compensation review program.
- TOTAL COMPENSATION OBJECTIVE:** Canadian Natural strives to provide a total compensation package which is within the top tier of our industry. This package, as described above and as modified from time to time, will recognize your performance as well as the extra time and effort you may commit within and outside of normal business hours towards the creation of shareholder value.
- VACATION:** Your starting annual vacation entitlement is 160 hours. As a start date has not yet been confirmed, your vacation will be prorated in 2012 at 13.33 hours per month. Subsequent increases in your vacation entitlement will be awarded as per the Company's vacation policy.
- Vacation Entitlement:
- 3 weeks vacation = 120 hours
  - 4 weeks vacation = 160 hours
  - 5 weeks vacation = 200 hours

**CODE OF  
INTEGRITY,  
BUSINESS ETHICS  
AND CONDUCT:**

Attached is the Company's "Code of Integrity, Business Ethics and Conduct". This Code, as written, and as periodically revised hereafter, forms part of this Offer of Employment. Please indicate your understanding of this Code by initialing and signing the acknowledgement page and return the signature page with your signed Offer of Employment. The remainder of the document is for your records.

**NOTIFICATION  
REGARDING  
PERSONAL  
INFORMATION:**

Attached is a document notifying you of the Company's collection, use and disclosure of your personal information. Please read this document carefully. Your acceptance of this offer constitutes acknowledgement that you are aware of this information.

**WORK LOCATION:**

Canadian Natural conducts business in a variety of geographic locations, both in Canada and abroad. As a result, it may be necessary to transfer you to other positions, relocate you, or require extensive business travel from you, in order to meet changing business conditions. Canadian Natural retains the right to do this.

Specifically, you are accepting a role on the Horizon Oil Sands which is permanently located in Fort McMurray, Alberta.

**ALTHOUGH YOUR POSITION IS LOCATED IN FORT MCMURRAY, YOU ARE ELIGIBLE TO CHOOSE WHERE YOU WISH TO RESIDE, YOUR METHOD OF TRANSPORTATION TO THE HORIZON OIL SANDS SITE AND ACCOMMODATIONS DURING YOUR DESIGNATED SHIFT SCHEDULE.**

**AFTER THOROUGHLY REVIEWING THE PROGRAM INFORMATION ON THE FOLLOWING PAGES, PLEASE MAKE YOUR ELECTION ON THE PRELIMINARY LOCATION ELECTION FORM ATTACHED TO THIS OFFER. IF APPLICABLE, YOU WILL RECEIVE DETAILED INFORMATION RELATING TO YOUR RELOCATION, INCLUDING APPLICABLE POLICIES. AFTER REVIEWING SUCH INFORMATION, YOU WILL BE ASKED TO CONFIRM YOUR ACCEPTANCE OF THE POLICIES AND YOUR PROGRAM SELECTIONS.**

.../4

**NEW HIRE PROGRAM 1 – RELOCATION TO FORT MCMURRAY AREA**

**This program may be subject to change at management discretion**

**RELOCATION:** Canadian Natural Resources Limited will assist you in relocating from Calgary, Alberta to the Fort McMurray, Alberta area, under the terms set out in the Company's Relocation Policy, which will be provided to you for review and acceptance following your Preliminary Location Election.

**VOLUNTARY RESIGNATION OR TERMINATION AFTER RELOCATION:** To protect Company interests, if you voluntarily terminate employment or are terminated for cause by the Company within twelve (12) months of the permanent relocation date, the employee will be required to repay the Company 100% of the relocation costs (including allowances, expenses and temporary accommodations) paid by the Company. If an employee voluntarily terminates employment or are terminated for cause by the Company more than twelve (12) months but less than twenty four (24) months from the permanent relocation date, the employee will be required to repay the Company 50% of all of the relocation costs (including allowances, expenses and temporary accommodations) paid by the Company.

**FORT MCMURRAY RESIDENT LOCATION PREMIUM** The Company reserves the right to modify or delete provisions of this Policy at any time. As a regular employee, you will be eligible to participate in the Horizon Fort McMurray resident retention/incentive program once you have relocated, established residency and are living in Fort McMurray, Alberta. The location premium has been set at 10% of your bi-weekly base salary paid on each bi-weekly pay less all statutory deductions, and is subject to change at management's discretion.

**NORTHERN RESIDENT TRAVEL DEDUCTION:** Horizon Oil Sands employees who live in the Fort McMurray area are eligible for this travel benefit.

This location is considered within a prescribed zone by Canada Revenue Agency (CRA) for Northern Resident Deductions. A portion of your overall compensation includes consideration for personal travel under this tax deduction provision. The Company will identify and report \$4,000 per year as personal travel assistance on your T4 (Box 32) as per policy and associated with residing in a CRA prescribed zone.

**BUS ALLOWANCE** As a regular employee, you will be eligible to receive a bus allowance based on your standard shift schedule of approximately \$25/day for each day worked, (included on your regular paycheque and taxable at source) once you have relocated, established residency and living in Fort McMurray, Alberta.

**TRAVEL DAYS** As a regular employee, you will receive additional paid days off per year once you have relocated, established residency and living in Fort McMurray, Alberta.

- 2 additional paid days off per year
- If your start date is after August 31st, you will receive only 1 additional paid day off for the balance of the current calendar year.

**LIVING CHOICES** As a regular employee, you will be eligible to participate in the Fort McMurray Living Choices program. This incentive is based on the type of residency (rental or home ownership) and location of the residence in the Fort McMurray area. Living Choices provides an incentive of up to \$1500 per month (up to \$1000 per month beginning January 1, 2013) for up to 60 months.

.../5

## **NEW HIRE PROGRAM 2 – RELOCATION TO CALGARY AREA**

**(Important - Subject to eligibility as set out below)**

**This Program may be subject to change at management discretion**

<b>ELIGIBILITY</b>	<b>Candidates currently residing within an 80km radius of Calgary or Edmonton are not eligible to select Program 2.</b>
<b>RELOCATION:</b>	If eligible, Canadian Natural Resources Limited will assist you in relocating from Calgary, Alberta to the Calgary, Alberta area, under the terms set out in the Company's Relocation Policy, which will be provided to you for review and acceptance following your Preliminary Location Election.
<b>VOLUNTARY RESIGNATION OR TERMINATION AFTER RELOCATION:</b>	To protect Company interests, if you voluntarily terminate employment or are terminated for cause by the Company within twelve (12) months of the permanent relocation date, the employee will be required to repay the Company 100% of the relocation costs (including allowances, expenses and temporary accommodations) paid by the Company. If an employee voluntarily terminates employment or are terminated for cause by the Company more than twelve (12) months but less than twenty four (24) months from the permanent relocation date, the employee will be required to repay the Company 50% of all of the relocation costs (including allowances, expenses and temporary accommodations) paid by the Company.

The Company reserves the right to modify or delete provisions of this Policy at any time.

Under Program 2, you have the following 3 options as it pertains to transportation to and from the Horizon Oil Sands site and Company provided camp accommodations:

### **Program 2 – Option 1: Utilize Fly In/Fly Out & Camp Accommodations**

<b>COMPANY SPONSORED FLY IN/OUT &amp; CAMP</b>	Canadian Natural Resources Limited offers Company sponsored fly in/out and camp accommodations, as more particularly described below.  This is paid in full by Canadian Natural Resources Limited and is a non-taxable benefit. This program may be subject to change at management discretion.
<b>FLY IN/OUT</b>	Travel from your designated city's airport (Calgary or Edmonton) on Company chartered flights only (corresponding with your shift schedule).  You will be responsible to coordinate travel between your home and designated city's airport (Calgary or Edmonton) at your own expense.
<b>CAMP</b>	Basic camp facilities offered – located on the Horizon Oil Sands site. You will stay in a standard room with shared bathroom and dining facilities. There are no upgrades available.

.../6

**Program 2 – Option 2:**

**Utilize Fly In/Fly Out and arrange your own living accommodations in Fort McMurray**

<b>COMPANY SPONSORED FLY IN/OUT</b>	Canadian Natural Resources Limited offers Company sponsored fly in/out. This is paid in full by Canadian Natural Resources Limited and is a non-taxable benefit. This program may be subject to change at management discretion.
<b>FLY IN/OUT</b>	Travel from your designated city's airport (Calgary or Edmonton) on Company chartered flights only (corresponding with your shift schedule).  You will be responsible to coordinate travel between your home and designated city's airport (Calgary or Edmonton) at your own expense.
<b>ALLOWANCE</b>	You will be eligible to receive a \$500/month allowance (included on your regular paycheque and taxable at source).
<b>BUS TRANSPORTATION</b>	The Company will provide bus transportation to/from designated points in Fort McMurray to the Horizon Oil Sands Site.  Bus transportation is fully paid by the Company. No bus allowance or pay for travel time is provided.

**Program 2 – Option 3:**

**Utilize Camp Accommodations and arrange your own transportation to the Horizon Oil Sands Site**

<b>COMPANY SPONSORED CAMP</b>	Canadian Natural Resources Limited offers Company sponsored camp accommodations to employees not residing in the Fort McMurray Area. This is paid in full by Canadian Natural Resources Limited and is a non-taxable benefit.  This program may be subject to change at management discretion.
<b>ALLOWANCE</b>	You will be eligible to receive a \$500/month allowance (included on your regular paycheque and taxable at source).  You will be responsible to coordinate travel to/from your home outside of the Fort McMurray area to the workplace at your own expense.

**NEW HIRE PROGRAM 3 – NO RELOCATION**

This program may be subject to change at management discretion. Under Program 3, no relocation assistance is provided.

Under Program 3, you will continue to reside at your current location of residence and have the following 3 options as it pertains to transportation to and from the Horizon Oil Sands site and Company provided camp accommodations:

**Program 3 – Option 1: Utilize Fly In/Fly Out and Camp Accommodations**

<b>COMPANY SPONSORED FLY IN/OUT &amp; CAMP</b>	Canadian Natural Resources Limited offers Company sponsored fly in/out and camp accommodations to employees living outside the Fort McMurray area.  This is paid in full by Canadian Natural Resources Limited (non-taxable). This program may be subject to change at management discretion.
<b>FLY IN/OUT</b>	Travel on Company chartered flights only (corresponding with your shift schedule).  You will be responsible to coordinate travel between your home and designated city's airport (Calgary or Edmonton) at your own expense.
<b>CAMP</b>	Basic camp facilities offered – located on the Horizon Oil Sands site.  You will stay in a standard room with shared bathroom and dining facilities. There are no upgrades available.

**Program 3 – Option 2: Utilize Fly In/Fly Out and arrange your own living accommodations in Fort McMurray**

<b>COMPANY SPONSORED FLY IN/OUT</b>	Canadian Natural Resources Limited offers Company sponsored fly in/out. This is paid in full by Canadian Natural Resources Limited and is a non-taxable benefit. This program may be subject to change at management discretion.
<b>FLY IN/OUT</b>	Travel from your designated city's airport (Calgary or Edmonton) on Company chartered flights only (corresponding with your shift schedule).  You will be responsible to coordinate travel between your home and designated city's airport (Calgary or Edmonton) at your own expense.
<b>ALLOWANCE</b>	You will be eligible to receive a \$500/month allowance (included on your regular paycheque and taxable at source).
<b>BUS TRANSPORTATION</b>	The Company will provide bus transportation to/from designated points in Fort McMurray to the Horizon Oil Sands Site.  Bus transportation is fully paid by the Company. No bus allowance or pay for travel time is provided.

**Program 3 – Option 3: Utilize Camp Accommodations and arrange your own transportation to the Horizon Oil Sands Site.**

**COMPANY SPONSORED CAMP** Canadian Natural Resources Limited offers Company sponsored camp accommodations. This is paid in full by Canadian Natural Resources Limited and is a non-taxable benefit.

This program may be subject to change at management discretion.

**ALLOWANCE** You will be eligible to receive a \$500/month allowance, (included on your regular paycheque and taxable at source).

You will be responsible to coordinate travel between your home and the Horizon Oil Sands workplace at your own expense.

**THIS OFFER IS CONDITIONAL ON THE SATISFACTION OF THE FOLLOWING CONDITIONS.  
FAILURE TO SATISFY THE CONDITIONS WILL RENDER THIS OFFER NULL AND VOID:**

**EDUCATION VERIFICATION:** This offer is conditional on your providing satisfactory verification of the completion of your Master of Science Degree in Geology and your Bachelor of Science Degree in Geological Engineering. To complete this requirement, please include a copy of your degrees with your signed acceptance. Failure to satisfy this condition will render this conditional offer null and void.

**PRE-EMPLOYMENT DRUG TEST:** Canadian Natural Resources Limited is committed to providing a safe and healthy workplace for employees and contractors. The Horizon Oil Sands site in Fort McMurray is a risk-sensitive environment and as such extensive safety programs and procedures are in place. One of these is an alcohol and drug policy which provides for testing under specific circumstances.

This offer is conditional on you passing (negative test result) a pre-employment drug test, and will be null and void if this condition is not met. Please contact Horizon's Medical & Health Services Department at (780) 824-2038 within the next three business days to schedule an appointment.

**APEGA REGISTRATION VERIFICATION:** This offer is conditional upon you providing satisfactory verification of your registration in good standing with the Association of Professional Engineers and Geoscientists of Alberta (APEGA).

To complete this requirement, please include a copy of your professional standing/registration with APEGA along with your signed acceptance. Failure to satisfy this condition will render this conditional offer null and void.

.../9

*\*Please review the Horizon policies included with this conditional offer letter.*

*“To develop people to work together to create value for the Company’s shareholders  
by doing it right with fun and integrity.”*

The Company is proud of and places great value in the above Mission Statement. Acceptance of our conditional offer includes your understanding and willingness to work within the spirit of our Mission Statement.

We are confident your experience and skills will be an asset to our Company and we look forward to a favourable response.

Please indicate your acceptance of the terms of our conditional offer by signing and returning a copy of this letter, your signed Code of Conduct, and any other documents as indicated below via email ([horizonoffer.acceptance@cnrl.com](mailto:horizonoffer.acceptance@cnrl.com)) or by fax to 403-514-7799 by Tuesday, May 29, 2012.

Yours very truly,

**CANADIAN NATURAL RESOURCES LIMITED**



Dan Verleyen  
Manager – Recruitment & Staffing

**I HAVE REVIEWED, AND I ACCEPT THIS CONDITIONAL OFFER OF REGULAR EMPLOYMENT FROM CANADIAN NATURAL RESOURCES LIMITED. I UNDERSTAND THIS OFFER OF EMPLOYMENT IS CONDITIONAL UPON MY PASSING THE PRE-EMPLOYMENT DRUG TEST AND SUCCESSFULLY MEETING ALL PRE- EMPLOYMENT CONDITIONS.**

**AGREED TO AND ACCEPTED THIS**

**\_\_\_ DAY OF \_\_\_\_\_, 2012**

Per: \_\_\_\_\_  
**Luis Rivera**

	<u>Attached</u>	<u>To be returned</u>
Offer Letter	<u>√</u>	<u>√</u>
Acknowledgement of Receipt – Offer Attachments	<u>√</u>	<u>√</u>
Preliminary Location Election Form	<u>√</u>	<u>√</u>
Stock Option Plan	<u>√</u>	—
Compensation Overview	<u>√</u>	—
Code of Conduct	<u>√</u>	<u>√</u>
Education/Certification/License Verification	—	<u>√</u>
Notification Regarding Personal Information	<u>√</u>	—
Relocation Policy	<u>√</u>	—
Alcohol & Drug Policy	<u>√</u>	—
Compensation Spreadsheet	<u>√</u>	—
TD1 Federal 2012	<u>√</u>	<u>√</u>
TD1AB 2012	<u>√</u>	<u>√</u>
Emergency Contact	<u>√</u>	<u>√</u>
Drivers Abstract Consent	<u>√</u>	<u>√</u>
CSTS & OSSA	<u>√</u>	<u>√</u>

**Acknowledgement of Receipt – Offer Letter Attachments**

I \_\_\_\_\_ (print name) confirm that I have received the documents listed above and have reviewed and understand the information contained within.

\_\_\_\_\_  
Signature

\_\_\_\_\_  
Date

August 30, 2016

**Attention:** To Whom It May Concern

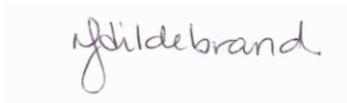
**Subject:** Luis Rivera

This is to confirm that Mr. Luis Rivera was an employee of Norwest Management Ltd. ("Norwest") from August 2007 until June 2012. He held the position of Hydrogeologist.

I trust this is the information you require. Should you have any additional questions, please contact me directly at (403) 232-4128.

Yours sincerely,

**NORWEST CORPORATION**

A handwritten signature in black ink that reads "D. Hildebrand". The signature is written in a cursive style with a large initial 'D'.

Donna Hildebrand  
Manager, Human Resources



# O'CONNOR ASSOCIATES ENVIRONMENTAL INC.

SUITE 200, 318 - 11TH AVENUE SE, CALGARY, ALBERTA T2G 0Y2 TELEPHONE: (403) 294-4200 FAX: (403) 294-4240 WATTS: (800) 661-8141

July 24, 2006

Luis Rivera  
7879 - 4A Street SW  
Calgary, AB  
T2V 5J1

Dear Luis:

We are pleased to outline the terms of our offer of employment:

1. You would be considered a Category A employee as defined in the Hours of Work section of the O'Connor Associates Policies & Procedures Manual (a copy of this section is attached for your information) to begin in the Calgary office at your earliest convenience.
2. Your salary would be \_\_\_\_\_ per annum.
3. In accordance with our hiring policy, your performance would be reviewed within your six month probationary period. Continuation of your employment would be contingent upon a successful performance evaluation.
4. You would accumulate vacation at a rate of 10 hours per month (15 days per year).
5. Typical office hours are from 8:00 a.m. to 5:00 p.m., Monday to Friday. Field personnel may have a varied schedule, depending upon specific job requirements.
6. Authorized overtime, i.e. exceeding 40 **chargeable** hours per week, would be compensated by a straight time hourly rate or by straight time off, at the sole discretion of the company.
7. Please note this offer requires that you sign our Proprietary Materials Policy form, a copy of which is attached.
8. The offer also depends upon completion of a satisfactory medical examination. This examination would be arranged by O'Connor Associates.
9. Prior to driving a company vehicle, you are required to hold a valid driver's license. Also, a condition of employment requires that you provide a copy of your Driving Record Abstract, which can be obtained through a License & Registry Office.
10. You could be asked to complete a satisfactory Driver's Evaluation Course through an independent third party. This evaluation would be arranged by O'Connor Associates.
11. Compliance with the O'Connor Associates Policies & Procedures Manual plus our Health & Safety Rules and Regulations is a mandatory term of employment.

... Cont'd



VANCOUVER • KELOWNA • CALGARY • EDMONTON • RED DEER • WINNIPEG • TORONTO

Luis Rivera  
July 24, 2006  
Page 2

12. Your standard benefits would include mandatory provincial health care, life insurance, and optional extended health and dental insurance. The employee is responsible for 50% of the fees for these benefits. Disability insurance is mandatory and this premium is the sole responsibility of the employee.
13. Please be aware that you are not eligible to be paid for Statutory Holidays until you have been employed for a minimum of 30 days.

We are pleased you are considering joining O'Connor Associates. If this offer is satisfactory, would you indicate your acceptance by returning a signed copy in confidence to Alison Smith in the Calgary office. Kindly call Alison at your earliest convenience, but prior to July 28, 2006 to let us know your decision and to discuss a start date if accepting this offer. Should you have any questions, please do not hesitate to call Alison (403-294-4212).

Yours very truly,

O'CONNOR ASSOCIATES ENVIRONMENTAL INC.



S. G. Digel, P.Geol.

as  
Attach.

I have read and understood the terms of employment described herein and agree to abide by such terms while employed by O'Connor Associates Environmental Inc.

\_\_\_\_\_  
Signature of Acceptance

Sept 07 / 2006  
\_\_\_\_\_  
Date Signed

To fulfill our obligations to certain clients, if you accept our offer it may be necessary for us to forward a copy of your resume for their perusal. Please sign below to indicate your agreement with the above.

\_\_\_\_\_  
Signature of Approval



O'CONNOR ASSOCIATES





**CH2MHILL**

Responsible Solutions for a Sustainable Future<sup>®</sup>

July 6, 2005

**CH2M HILL**

800 - 6th Avenue S.W. - Suite 1500

Calgary, AB T2P 3G3

Canada

**Tel: 403.237.9300**

**Fax: 403.237.7715**

**[www.ch2mhillcanada.com](http://www.ch2mhillcanada.com)**

Mr. Ernesto Rivera  
7879 – 4 A Street S.W.  
Calgary, Ab. T2V 5J1

Dear Ernesto:

It is with pleasure that I confirm our offer of full-time/salaried employment for you as a Project Consultant 1 (PC04) within the Environmental Business Group, Canadian Region. This position will work out of our Calgary, Alberta office. The effective date of this position will be August 8, 2005. You will report to the undersigned, your Group Leader.

As a CH2M HILL Canada Limited (CH2M HILL Canada) employee your salary will be CDN \$6,250 monthly, or \_\_\_\_\_ annually, in accordance with the salary scale of your new position. Your salary will be paid bi-weekly via direct deposit. You will be required to complete a weekly time sheet in accordance with standard CH2M HILL Canada policy and procedures, and a completed and authorized electronic timesheet forms a mutually acceptable written agreement as per the CH2M HILL Canada policy on Hours of Work (attached).

Your regularly scheduled work hours are 40 hours per week. This salaried position is not eligible for payment for overtime.

CH2M HILL Canada's year-end salary review process is primarily performance-based, with internal equity and market factors also being reviewed. Your first salary review will occur on or about December 31, 2005.

You will accrue 4.62 hours of vacation time per completed bi-weekly pay period up to a maximum of 120 hours (fifteen, 8 hour days) per calendar year. Vacation time should be accrued before being taken. After 10 completed years of service you will accrue 6.15 hours of vacation time per completed bi-weekly pay period up to a maximum of 160 hours (twenty, 8 hour days).

You hereby authorize CH2M HILL Canada to deduct from your final salary payments owing to you, monies sufficient to satisfy, whether in whole or in part, 100% of all amounts you may owe to CH2M HILL Canada for vacation taken but not accrued to date of termination.

CH2M HILL Canada has a comprehensive Employee Ownership Program, introduced in 1999. Coupled with CH2M HILL Canada's base pay and benefits programs, the Ownership Program provides a total compensation package for all employees.

The Ownership Program features an annual short-term incentive (STI) program in which all employees are eligible to participate. The STI design puts employees in similarly valued jobs in the same position with respect to eligibility and short-term incentive target. Eligibility does not establish an entitlement,

however. Participation in the plan and the payment of incentives is determined based on the firm's financial performance and your individual contribution to the firm's success.

The position you will hold has eligibility for an incentive of 0 to 10% of annual base salary. If you join CH2M HILL Canada before October 1 of the current plan year, you will be eligible to be considered for STI in that year. All STI awards in Canada are given out in the proportion of 60% as cash, and 40% as CH2M HILL Stock.

Information on CH2M HILL's Employee Ownership Program is available on our Intranet.

On your first day of employment, you will be provided with a copy of our Employee Benefit Booklet and information on how to access the Intranet address where you can review CH2M HILL Canada's policies outlining the terms and conditions of your employment. You are expected to carefully review these policies and to abide by their terms at all times. You will be eligible for the standard employee benefit plan package effective from the first day you are actively at work and performing the responsibilities of the position. Please see the attached Appendix A – Employee Benefits and Working Conditions for a summary. More details are available in the Employee Benefit Booklet.

You will become a regular employee after the successful completion of your 6 month probationary period. A performance review will be scheduled prior to the completion of the probationary period. Should performance not meet the requirements of the job, consideration will be given by the Company to whether or not you will remain in the employment of CH2M HILL Canada. If your employment is terminated, without cause, during or at the end of your probationary period, it will be without notice or pay in lieu, except where required by applicable employment or labour standards legislation and will constitute your full entitlement.

CH2M HILL Canada may terminate your employment at any time for Cause. In the event that the Company wishes to terminate your employment for a reason other than cause, it may do so by providing you with the minimum notice or pay in lieu of notice and any other payments or entitlements required by the employment or labour standards legislation in your province. Upon complying with its obligations under this paragraph, the Company will be released from all liabilities and obligations it may have towards you under this agreement and at common law.

CH2M HILL Canada places a high priority on the health and safety of its employees. You may therefore be required to participate in certain Health, Safety and Environment training programs as required by CH2M HILL Canada, your position and the work you will engage in.

Working with your Group Leader, you will set yearly performance goals and establish an annual Individual Development Plan (IDP). At least once a year, you and your Group Leader will review your progress towards your goals, using the CH2M HILL Canada Performance Enhancement Process (PEP). Participation in the PEP process is required of all employees, and is the shared responsibility of both you and your Group Leader.

Parking is an employee cost and it is not covered by CH2M HILL Canada.

All of the CH2M HILL Canada policies, benefits and working conditions referred to in this letter, its appendix and the Employee Benefit Booklet are subject to change at the discretion of CH2M HILL Canada. Furthermore, the terms of this offer letter, the company's Business Conduct

Agreement, Employee Handbook and Policies and Procedures Manual all constitute terms of your employment with CH2M HILL Canada. You are required to read and abide by the terms of all of them as a condition of your employment with CH2M HILL Canada.

As a further condition of accepting employment with CH2M HILL Canada, you are required to read and sign that you agree with and will abide by the CH2M HILL Canada Limited Assignment of Invention and Non-Disclosure Agreement, and the CH2M HILL Canada Limited Business Conduct Agreement (copies attached). You also agree to sign updated versions of these agreements on a bi-annual basis.

By signing this offer of employment, you consent to our collecting, using and disclosing your personal information for the purposes of i) establishing and maintaining your employment relationship; and ii) conducting our business with clients. The latter could include providing information from your resume to clients in order to showcase our staff's talents and experience or otherwise promote our business; to present proposals for projects; or to clarify our billing rates.

CH2M HILL maintains records that contain your personal information and uses the information to (1) administer your compensation and benefits (payroll, insurance, retirement, incentive programs, travel, etc. ("Benefits")), (2) comply with legal requirements, and (3) to report on operations to management. In connection with these activities, we may transmit your personal information to countries outside of your country of employment including to our (1) global headquarters in Denver, Colorado, United States of America, (2) administrative offices, (3) benefits advisers and administrators or travel professionals, (4) clients to illustrate experience and qualifications for business purposes or promotion, or (5) regulatory authorities. We cannot guarantee that the transferred information will be maintained in a manner that meets the adequacy standards or requirements as specified in your country's privacy laws. For further information, please refer to our International Employee Privacy Policy located on CH2M HILL's internal web site. (copy also attached).

You expressly agree and consent to the transfer of your personal information (including your ethnic background information only if lawful) outside your country of employment and to CH2M HILL's processing and storing of your personal information in and out of your country of employment.

You acknowledge and agree that this letter (and the documents and policies referenced within this letter) make up the entire agreement between you and CH2M HILL relating to your employment with CH2M HILL and that it supercedes and replaces all previous agreements, promises, and understandings, whether express or implied, relating to your employment with CH2M HILL. No other agreements, promises or understandings, oral, implied or otherwise, regarding the subject matter of this agreement will be deemed to exist or bind either of us.

If any provision of this offer letter is deemed to be illegal or unenforceable in whole or in part, the remainder of this agreement will remain enforceable to the extent permitted by law.

Please take your time to review this letter and seek whatever advice you wish. To indicate your acceptance of employment on these forgoing terms, please sign and return the duplicate copy of this letter, as well as the attached CH2M HILL Canada Limited Business Conduct Agreement and the CH2M HILL Canada Limited Assignment of Invention and Non-Disclosure Agreement, to Linda Samalea, Human Resources CH2M HILL, 255 Consumers Road, Suite 401, Toronto Ontario, M2J 5B6. We would appreciate a response by July 15, 2005.

July 6, 2005

Ernesto Rivera

Page 4

If you have any questions on these matters, please contact either myself or Sharon Spasoff of Human Resources who can be reached at (403) 770-7629.

Ernesto, I am extremely pleased to welcome you to CH2M HILL Canada Limited and I look forward to you joining our team of professionals.

Yours truly,

**CH2M HILL CANADA LIMITED**



Dave Rowley  
Group Leader

Encs. Appendix A: CH2M HILL Canada Limited Employee Benefits and Working Conditions;  
CH2M HILL Canada Limited Assignment of Invention and Non-Disclosure Agreement;  
CH2M HILL Canada Limited Business Conduct Agreement;  
CH2M HILL Canada Limited Business Conduct Policy;  
CH2M HILL Canada Limited Hours of Work Policy;  
CH2M HILL International Employee Privacy Policy.

c: HRSM/TOR

---

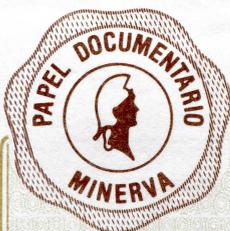
I, Ernesto Rivera have read, understood and agree to the terms and conditions of employment as stated above. I confirm that I have had the opportunity to obtain independent advice in connection with this offer.

---

Signature

Date

July 08-2005



BA-4953586

CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGIA

REPUBLICA DE COLOMBIA



Matrícula N° 755

El Presidente y el Secretario del Consejo Profesional de Geología.

CERTIFICAN:

Que el señor: LUIS ERNESTO RIVERA PEREA portador de la C. de C. N° 4'052.978 expedida en Belen (Boyacá) fue matriculado como Geólogo según lo

ordenado en la Resolución N° 981 que en lo pertinente se copia así:

Otorgar la matrícula definitiva al señor: LUIS ERNESTO RIVERA PEREA portador de la C. de C. N° 4'052.978 de Belen Libreta Militar N° 4052978 Distrito Militar N° 55 para que pueda ejercer la profesión de Geólogo, UNICAMENTE EN CUANTO SE REFIERE A SU DENOMINACION Y DEFINICION en todo el territorio de la República de Colombia de acuerdo a la Ley 9ª de 1974. En consecuencia inscribese al solicitante en el Libro de Matrículas y expídasele el correspondiente certificado".

Se expide la presente en Bogotá, D. E., a los 6 días del mes de Marzo de 1990

*[Signature]*  
CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGIA  
Presidente

*[Signature]*  
CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGIA  
Secretario





La República de Colombia  
Ministerio de Educación Nacional  
y en su nombre

La Universidad Pedagógica y Tecnológica

de Colombia

Confiere el título de

INGENIERO GEOLOGO

A

Luis Ernesto Rivera Herrera

C.C. No. 4'052.978 expedida en Belén

Quien cumplió satisfactoriamente los requisitos académicos exigidos.  
En testimonio de ello otorga el presente

DIPLOMA

En la ciudad de Tunja, a 24 de Noviembre de 1988

El Rector de la Universidad

El Secretario General de la Universidad

El Secretario de la Facultad

El Decano de la Facultad

El Gobernador del Departamento

El Secretario de Educación:

Secretaría de Educación:

Anotado al folio 176

del Libro de Registro No. 34

Tunja, 24 de Junio de 1988

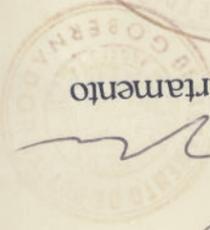
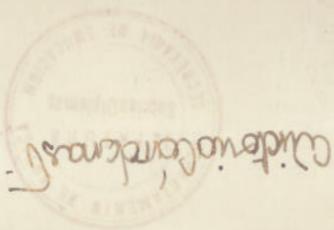
Diploma No 06413

Folio No 249

Libro de registro No. 6

Universidad:

*Juan M. Becerra*



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



EN ATENCION A QUE

**LUIS ERNESTO RIVERA PERREA**

C. C. 4052978 BELEN-BOYACA

HA CURSADO TODOS LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR LA

UNIVERSIDAD Y LAS DISPOSICIONES LEGALES PARA UN GRADO UNIVERSITARIO

EN LA FACULTAD DE **ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES**

LE OTORGA

EN NOMBRE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA

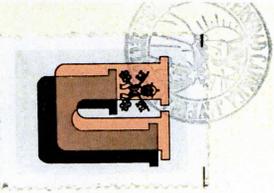
Y POR AUTORIZACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

EL TITULO DE **MAGISTER EN GESTION AMBIENTAL**  
**PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

EN FE DE LO CUAL FIRMAMOS Y SELLAMOS ESTE DIPLOMA

NOSOTROS EL RECTOR LOS DECANOS Y EL SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD

EXPEDIDO EN STAFE DE BOGOTA A LOS 28 DIAS DEL MES DE JUNIO DEL AÑO 2.000



*Gerardo Guzmán S.*

RECTOR

*Jaime Ramírez*

SECRETARIO GENERAL

Nº | 2 201000 - 239

*Alfonso J. Sánchez*

DECANO ACADEMICO

*Roberto Velazquez*

DECANO DEL MEDIO UNIVERSITARIO



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
Secretaría General

Este Diploma está registrado en el folio 54 de actas de grado.  
del libro 78 de folios de 20 de 2000  
Sede de Bogotá. Jaime Ramírez

# THE UNIVERSITY OF CALGARY



ON THE AUTHORITY OF THE COUNCIL OF THE FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
AND IN CONFORMITY WITH THE STATUTES OF THE PROVINCE OF ALBERTA  
THE CHANCELLOR OF THE UNIVERSITY HAS CONFERRED ON

**LUIS ERNESTO RIVERA**

THE DEGREE OF

**MASTER OF SCIENCE**

DEPARTMENT OF STUDY: GEOLOGY AND GEOPHYSICS

SPECIALIZATION: GEOLOGY

AND AS EVIDENCE THEREOF THIS DIPLOMA IS GRANTED  
GIVEN IN THE CITY OF CALGARY, IN THE PROVINCE OF ALBERTA, CANADA  
IN THE MONTH OF NOVEMBER TWO THOUSAND AND ELEVEN

Chancellor

Chair, Board of Governors

Registrar

President





**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES**  
**LEGALIZACION**

**País:** **REPUBLICA DE COLOMBIA**  
(Country: - Pays:)

**El presente documento público**  
(This public document - Le présent acte public)

**Ha sido firmado por:** **TALERO GUTIERREZ ANDRES IGNACIO**  
(Has been signed by: - A été signé par:)

**Actuando en calidad de:** **CONSUL**  
(Acting in the capacity of: - Agissant en qualité de:)

**Lleva el sello/estampilla de:** **MISIONES DE COLOMBIA EN EL EXTERIOR**  
(Bears the seal/stamp of: - Est revêtu du sceau de / timbre de:)

**Certificado**  
(Certified - Attesté)

**En:** **BOGOTA - EN LÍNEA**  
(At: - Á:)

**El:** **10/3/2016 10:50:17 a.m.**  
(On: - Le:)

**Por:** **APOSTILLA Y LEGALIZACIÓN**  
(By: The Ministry of Foreign Affairs of Colombia - Par: Ministère des Affaires Étrangères de la Colombie)

**No:** **L2QKD1050208370**  
(Under Number: - Sous le numéro:)

**Nombre del Titular:** **LUIS ERNESTO RIVERA**  
(Name of the holder of document:  
Nom du titulaire:)

**Tipo de documento:** **DIPLOMA DE GRADO MAESTRIA EN CIENCIAS**  
(Type of document: - Type du document:)

**Número de hojas:** **2**  
(Number of sheets: - Nombre de feuilles:)

070041004877479

Expedido (mm/dd/aaaa): 11/13/2015

Firmado Digitalmente por: (Digitally Signed by:)  
Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia  
ALFONSO DE JESUS VELEZ RIVAS  
Reason: DOCUMENT AUTHENTICITY  
BOGOTA - COLOMBIA



El Ministerio de Relaciones Exteriores, no asume la responsabilidad por el contenido del documento legalizado.

La autenticidad de este documento puede ser verificada en el Registro Electrónico que se encuentra en la siguiente página

The authenticity of this document may be verified by accessing the e-Register on the following web site:

L'authenticité de cette document peut être vérifiée en accédant l'e-Registre sur le site web suivant:

**[www.cancilleria.gov.co/legalizaciones](http://www.cancilleria.gov.co/legalizaciones)**





**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES**  
**LEGALIZACION**

**País:** **REPUBLICA DE COLOMBIA**  
(Country: - Pays:)

**El presente documento público**  
(This public document - Le présent acte public)

**Ha sido firmado por:** **TALERO GUTIERREZ ANDRES IGNACIO**  
(Has been signed by: - A été signé par:)

**Actuando en calidad de:** **CONSUL GENERAL DE COLOMBIA**  
(Acting in the capacity of: - Agissant en qualité de:)

**Lleva el sello/estampilla de:** **MISIONES DE COLOMBIA EN EL EXTERIOR**  
(Bears the seal/stamp of: - Est revêtu du sceau de / timbre de:)

**Certificado**  
(Certified - Attesté)

**En:** **BOGOTA - EN LÍNEA**  
(At: - Á:)

**El:** **10/3/2016 7:41:03 a.m.**  
(On: - Le:)

**Por:** **APOSTILLA Y LEGALIZACIÓN**  
(By: The Ministry of Foreign Affairs of Colombia - Par: Ministère des Affaires Étrangères de la Colombie)

**No:** **L2QKD74171870**  
(Under Number: - Sous le numéro:)

**Nombre del Titular:** **LUIS ERNESTO RIVERA**  
(Name of the holder of document:  
Nom du titulaire:)

**Tipo de documento:** **CERTIFICADO RECORD ACADEMICO MAESTRIA EN CIENCIAS**  
(Type of document: - Type du document:)

**Número de hojas:** **3**  
(Number of sheets: - Nombre de feuilles:)

070041004876460

Expedido (mm/dd/aaaa): 11/13/2015

Firmado Digitalmente por: (Digitally Signed by:)  
Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia  
ALFONSO DE JESUS VELEZ RIVAS  
Reason: DOCUMENT AUTHENTICITY  
BOGOTA - COLOMBIA



El Ministerio de Relaciones Exteriores, no asume la responsabilidad por el contenido del documento legalizado.

La autenticidad de este documento puede ser verificada en el Registro Electrónico que se encuentra en la siguiente página

The authenticity of this document may be verified by accessing the e-Register on the following web site:

L'authenticité de cette document peut être vérifiée en accédant l'e-Registre sur le site web suivant:

**[www.cancilleria.gov.co/legalizaciones](http://www.cancilleria.gov.co/legalizaciones)**





Alberta

CANADA  
Government of Alberta ■  
Justice and Solicitor General

I, **MARY E. CLARK**, an official of the Deputy Provincial Secretary's Office the Province of Alberta, in whose office are the records of appointments, **DO** **FREBBY CERTIFY** that **SUSAN BOCCOCK**, of the City of Edmonton in the said province whose name is subscribed to the attached document, was at the time of describing her name thereto, Director, Governance Services, for Alberta annexed Education and is duly authorized by the laws of the Province to certify document.

I **FURTHER CERTIFY** that I am well acquainted with the handwriting of **SUSAN BOCCOCK** and I verily believe that the signature on the annexed document is genuine; and **THAT I HAVE** compared the seal of the said Alberta annexed Education, Province of Alberta with the specimen impression filed in and I verily believe it is genuine.

**FURTHER CERTIFY** that my signature has been included in the Signatures and Specimen Seals Book in all Canadian posts abroad foreign missions in Canada and that I have authority from the Department of External Affairs for Canada to sign authentications of signatures in documents in the Province of Alberta.

**TESTIMONY WHEREOF** I have hereunto set my hand and affixed the Provincial Secretary for the Province of Alberta, in the City of the said Province, this **6TH** day of **NOVEMBER**, A.D., **2015**.

  
\_\_\_\_\_  
MARY E. CLARK



CONSULADO DE COLOMBIA  
CALGARY - CANADA  
AUTENTICACIÓN DE FIRMA  
El (La) Consul de Colombia  
CERTIFICA



Que MARY E. CLARK, quien firma y otorga el presente documento, ejercita legalmente a la fecha  
ahí expresada el cargo de OFICIAL DE REGISTRO DE NOMBRAMIENTOS, y que la firma y  
sello en el documento aparecen como suyos, son los que usa y acostumbra en todos sus actos.  
El Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, no asume responsabilidad por el contenido  
del documento.

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA  
ANDRÉS IGNACIO TALERIO GUTIERREZ  
CONSUL GENERAL  
Firmado Digitalmente



Derechos USD 28,00  
FONDO NOTARIO USD 17,00  
TIMBRE USD 11,00  
Fecha de Expedición: 17 noviembre 2015  
Impresión No.: 1

La autenticidad de este documento puede ser verificada en:  
<http://verificacion.cancilleria.gov.co>  
Código de Verificación: AFPPLR14481167



Albe  
Canad

October 26, 2015

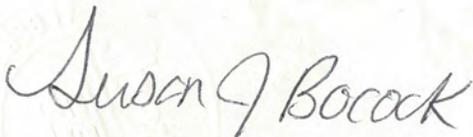
TO WHOM IT MAY CONCERN:

Re: University of Calgary

This letter will confirm that the University of Calgary, in Calgary, Alberta, Canada, is a Comprehensive Academic and Research Institution, established under the *Post-secondary Learning Act* (SA 2003 cP-19.5). As such, it is a public post-secondary educational institution under the jurisdiction of the Minister of Innovation and Advanced Education and is thereby recognized by the Government of Alberta, Canada.

This letter confirms that the University of Calgary is authorized to offer a Master of Science with a Geology Specialization.

Yours truly,



Susan Bocock  
Director  
Governance Services



Alberta



CANADA

Government of Alberta ■  
Justice and Solicitor General

I, **MARY E. CLARK**, an official of the Deputy Provincial Secretary's office of the Province of Alberta, Dominion of Canada, where the records of all Notaries Public of the Province are, do hereby certify that **NATALIE MARIE REEDER** of **GARY** in the Province of Alberta, whose name is subscribed to the attached instrument is a **NOTARY PUBLIC** for the Province of Alberta, by virtue of being appointed as a member of The Law Society of Alberta on **AUGUST 29, 2008**, and is duly authorized by the laws of the Province to administer oaths, to take affidavits and to certify the proof of deeds and other instruments in the Province.

I **FURTHER CERTIFY** that I have compared the signature of the said **MARIE REEDER** subscribed to the attached instrument with the signature of his/her signature filed with the Deputy Provincial Secretary and I verify that the said signature to be genuine; and **THAT I HAVE** compared the signature of the seal of the said **NATALIE MARIE REEDER** appearing on the instrument with the specimen impression on his/her seal filed with the Deputy Provincial Secretary and I verily believe the impression of the seal to be genuine.

**FURTHER CERTIFY** that my signature has been included in the instrument and Specimen Seal Book in all Canadian posts abroad and in all foreign countries in Canada and that I have authority from the Department of Foreign Affairs and International Trade of the Government of Canada to sign authentications of signatures and seals on documents in the Province of Alberta.

**TESTIMONY WHEREOF**, I have hereunto set my hand and affixed the Seal of the Deputy Provincial Secretary for the Province of Alberta, in the City of Edmonton, on the 23RD day of **OCTOBER, A.D. 2015**.

  
  
MARY E. CLARK



CONSULADO DE COLOMBIA  
CALGARY - CANADA  
AUTENTICACION DE FIRMA  
El (La) Consul de Colombia  
CERTIFICA



Que MARY E. CLARK, quien firma y otorga al presente documento, ejercia legalmente a la fecha  
aqui expresada el cargo de OFICIAL DE REGISTRO DE NOMBRAMIENTOS, y que la firma y  
sello en el documento aparecen como suyos, son los que usa y acostumbra en todos sus actos.

El Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, no asume responsabilidad por el contenido  
del documento.

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA  
ANDRES IGNACIO TALERO GUTIERREZ  
CONSUL GENERAL  
Firmado Digitalmente



Derechos USD 28,00  
FONDO ROTATORIO USD 17,00  
TIMBRE USD 11,00  
Fecha de Expedición: 13 noviembre 2015

Impresión No.: 1

La autenticidad de este documento puede ser verificada en:  
<http://verificacion.cancilleria.gov.co>  
Código de Verificación: AFP LN134654597



MARY E. CLARK

# THE UNIVERSITY OF CALGARY



ON THE AUTHORITY OF THE COUNCIL OF THE FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
AND IN CONFORMITY WITH THE STATUTES OF THE PROVINCE OF ALBERTA  
THE CHANCELLOR OF THE UNIVERSITY HAS CONFERRED ON

## LUIS ERNESTO RIVERA

### THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

DEPARTMENT OF STUDY: GEOLOGY AND GEOPHYSICS  
SPECIALIZATION: GEOLOGY

AND AS EVIDENCE THEREOF THIS DIPLOMA IS GRANTED  
GIVEN IN THE CITY OF CALGARY, IN THE PROVINCE OF ALBERTA, CANADA  
IN THE MONTH OF NOVEMBER TWO THOUSAND AND ELEVEN

I hereby certify that the within document  
is a true and correct copy of the document  
of which it purports to be a true copy.

Given under my hand and seal of office  
this 20 day of Oct, 2015

A Notary Public in and for  
the Province of Alberta

**NATALIE REEDER**  
Barrister & Solicitor  
and Notary Public in and  
for the Province of Alberta



Chancellor

Chair, Board of Governors

President

**LA UNIVERSIDAD DE CALGARY**

EN NOMBRE DEL CONSEJO DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS DE POSGRADO Y  
DE CONFORMIDAD CON LOS ESTATUTOS DE LA PROVINCIA DE ALBERTA

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD LE CONFIERE A

**LUIS ERNESTO RIVERA**

EL TÍTULO DE

**MÁSTER EN CIENCIAS**

DEPARTAMENTO DE ESTUDIO: GEOLOGÍA Y GEOFÍSICA

ESPECIALIZACIÓN: GEOLOGÍA

EN CONSTANCIA DE LO ANTERIOR SE LE OTORGA ESTE DIPLOMA  
DADO EN LA CIUDAD DE CALGARY, EN LA PROVINCIA DE ALBERTA, CANADÁ  
EN EL MES DE NOVIEMBRE DE DOS MIL ONCE

(Firma)  
Rector

(Firma)  
Registrador

(Sello que reza)  
Universidad de Calgary – Alberta

(Firma)  
Presidente del Consejo Directivo

(Firma)  
Presidente



*Alejandra Muñoz Solano*

Alberta



CANADA

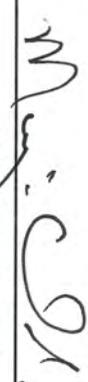
Government of Alberta ■  
Attorney General and Solicitor General

I, **MARY E. CLARK**, an official of the Deputy Provincial Secretary's office in the Province of Alberta, Dominion of Canada, where the records of all Notaries Public of the Province are, do hereby certify that **NATALIE MARIE REEDER** of **GARY** in the Province of Alberta, whose name is subscribed to the attached instrument is a **NOTARY PUBLIC** for the Province of Alberta, by virtue of being admitted as a member of The Law Society of Alberta on **AUGUST 29, 2008**, and is hereby duly authorized by the laws of the Province to administer oaths, to take affidavits and to certify the proof of deeds and other instruments in the Province.

I **FURTHER CERTIFY** that I have compared the signature of the said **MARIE REEDER** subscribed to the attached instrument with the signature of his/her signature filed with the Deputy Provincial Secretary and I verily believe the said signature to be genuine; and **THAT I HAVE** compared the signature of the said **NATALIE MARIE REEDER** appearing on the attached instrument with the specimen impression on his/her seal filed with the Deputy Provincial Secretary and I verily believe the impression of the seal to be genuine.

**FURTHER CERTIFY** that my signature has been included in the instrument and Specimen Seal Book in all Canadian posts abroad and in all Consulates in Canada and that I have authority from the Department of Foreign Affairs and International Trade for Canada to sign authentications of signatures and seals on instruments in the Province of Alberta.

**TESTIMONY WHEREOF**, I have hereunto set my hand and affixed the seal of the Deputy Provincial Secretary for the Province of Alberta, in the City of Edmonton, on this **23RD** day of **OCTOBER, A.D. 2015**.

  
**MARY E. CLARK**

★ CONSUL

CONSULADO DE COLOMBIA  
CALGARY - CANADA  
AUTENTICACIÓN DE FIRMA  
El (La) Consul de Colombia  
CERTIFICA



Que MARY E. CLARK, quien firma y otorga el presente documento, ejercita legalmente a la fecha  
ahí expresada el cargo de OFICIAL DE REGISTRO DE NOMBRAMIENTOS, y que la firma y  
sello en el documento aparecen como suyos, son los que usa y acostumbra en todos sus actos.

El Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, no asume responsabilidad por el contenido  
del documento.

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA  
ANDRÉS IGNACIO TALERÓ GUTIERREZ  
CONSUL GENERAL  
Firmado Digitalmente



Derechos USD 28,00  
FONDO ROTATORIO USD 17,00  
TIMBRE USD 11,00  
Fecha de Expedición: 13 noviembre 2015

Impresión No.: 1

La autenticidad de este documento puede ser verificada en:  
<http://verificacion.cancilleria.gov.co>  
Código de Verificación: AFP LN134857733



Transfer Credit from Univ Of British C  
Total Transfer Units 3,000



▶ INFORMATION TO ASSIST IN EVALUATING TRANSCRIPT ON REVERSE.  
▶ THIS DOCUMENT IS OFFICIAL ONLY. IF ORIGINAL AND BEARING REGISTRAR'S SIGNATURE AND THE UNIVERSITY SEAL, CERTIFIED TRUE STATEMENT OF ACADEMIC RECORD, STUDENT IN GOOD STANDING UNLESS OTHERWISE NOTED.

Name: Luis Ernesto Rivera  
Student ID: 00256706  
Birthdate: May 10  
Print Date: 2011-05-19



*David Platt*  
REGISTRAR

Reason: Issued to Student

SEND TO: LUIS ERNESTO RIVERA  
7879 4A STREET SW  
CALGARY, AB T2V 5J1  
CAN

----- Beginning of Undergraduate Programs Record -----

Fall 2004

Program: Unclassified Student in the Faculty of Science

Course	Description	Attempted	Earned	Grade	Points
GLGY 601	Advanced Physical Hydrogeology	3.00	3.00	B+	9.900
Term GPA:		3.000	3.000		9.900

Winter 2005

Program: Unclassified Student in the Faculty of Science

Course	Description	Attempted	Earned	Grade	Points
GLGY 505	Contaminant Hydrogeology	3.00	3.00	B	9.000
Term GPA:		3.000	3.000		9.000

Fall 2005

Program: Unclassified Student in the Faculty of Science

Course	Description	Attempted	Earned	Grade	Points
GLGY 503	Aqueous Geochemistry	3.00	3.00	B	9.000
Term GPA:		3.000	3.000		9.000

----- Beginning of Graduate Programs Record -----

Transfer Credits

Transfer Credit from Univ Of British Columbia  
Total Transfer Units: 3.000

Fall 2006

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies

Course	Description	Attempted	Earned	Grade	Points
GLGY 707	Geology&GeophysicsWestCanada	3.00	3.00	B	9.000
Term GPA:		3.000	3.000		9.000

Winter 2007

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies

Course	Description	Attempted	Earned	Grade	Points
GLGY 639	Field and Groundwater Hydrology	3.00	3.00	B	9.000
GLGY 663	(Phys663)AppDIStabIstIscopes	3.00	3.00	A-	11.100
Term GPA:		3.350	6.000		20.100

Spring 2007

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies

Course	Description	Attempted	Earned	Grade	Points
GLGY 639	Field and Groundwater Hydrology	3.00	3.00	B	9.000
GLGY 663	(Phys663)AppDIStabIstIscopes	3.00	3.00	A-	11.100
Term GPA:		3.350	6.000		20.100

Summer 2007

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies

Course	Description	Attempted	Earned	Grade	Points
GLGY 639	Field and Groundwater Hydrology	3.00	3.00	B	9.000
GLGY 663	(Phys663)AppDIStabIstIscopes	3.00	3.00	A-	11.100
Term GPA:		3.350	6.000		20.100

Program: Registered

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies

Attempted 0.00 Earned 0.00

I hereby certify that the within document is a true and correct copy of the document of which it purports to be a true copy.

Given under my hand and seal of office this 20 day of Oct 2011

NATALIE REEDER  
Barrister & Solicitor  
and Notary Public in and  
for the Province of Alberta

A Notary Public in and for  
the Province of Alberta

▶ INFORMATION TO ASSIST IN EVALUATING TRANSCRIPT ON REVERSE.  
▶ THIS DOCUMENT IS OFFICIAL ONLY IF ORIGINAL AND BEARING REGISTRAR'S SIGNATURE AND THE UNIVERSITY SEAL. CERTIFIED TRUE STATEMENT OF ACADEMIC RECORD. STUDENT IN GOOD STANDING UNLESS OTHERWISE NOTED.

Name: Luis Ernesto Rivera  
Student ID: 00256706  
Birthdate: May 10  
Print Date: 2011-05-19



*[Signature]*  
REGISTRAR

Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)

Term GPA: 3.000 Term Totals: 3.000 3.000 9.000

Registered  
Term Totals: 0.00 0.00

Winter 2009  
Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)  
Attempted 3.00 Earned 3.00 Grade B Points 9.000

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)

Course ENEN 605 Environmental Chem&Microbiology  
Term GPA: 3.000 Term Totals: 3.000 3.000 9.000

Spring 2008  
Term Totals: 3.000 3.000 9.000

Spring 2009  
Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)  
Attempted 3.00 Earned 3.00 Grade B Points 9.000

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)

Registered  
Term Totals: 0.00 0.00

Registered  
Term Totals: 0.00 0.00

Summer 2009  
Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)  
Registered  
Term Totals: 0.00 0.00

Registered  
Term Totals: 0.00 0.00

Fall 2009  
Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)  
Registered  
Term Totals: 0.00 0.00

Course ENEN 653 Contaminated Soil Remediation  
Attempted 3.00 Earned 3.00 Grade B Points 9.000

Fall 2008  
Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)  
Registered  
Term Totals: 0.00 0.00

I hereby certify that the within document is a true and correct copy of the document of which it purports to be a true copy.

NATALIE REEDER  
Barrister & Solicitor  
and Notary Public in and for the Province of Alberta  
Given under my hand and seal of office this 20 day of Oct 2011

A Notary Public in and for the Province of Alberta

▶ INFORMATION TO ASSIST IN EVALUATING TRANSCRIPT ON REVERSE.  
▶ THIS DOCUMENT IS OFFICIAL ONLY IF ORIGINAL AND BEARING REGISTRAR'S SIGNATURE AND THE UNIVERSITY SEAL CERTIFIED TRUE STATEMENT OF ACADEMIC RECORD STUDENT IN GOOD STANDING UNLESS OTHERWISE NOTED.

Name: Luis Ernesto Rivera  
Student ID: 00256706  
Birthdate: May 10  
Print Date: 2011-05-19



*David Post*  
REGISTRAR

Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)

Course	Description	Attempted	Earned	Grade	Points
GLGY 611	Groundwater Resource Mgmt	3.00	3.00	A-	11.100
Term GPA:		3.700	3.00		11.100

Spring 2010

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)

Registered  
Term Totals: 0.00 0.00

Summer 2010

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)

Registered  
Term Totals: 0.00 0.00

Fall 2010

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)

Course	Description	Attempted	Earned	Grade	Points
GLGY 701	Advanced Independent Study	3.00	3.00	A	12.000
Notes:	Deferred Term Work				
Term GPA:		4.000	3.00		12.000

Winter 2011

Program: Master's Degree in the Faculty of Graduate Studies  
Master of Science (Degree Stream)  
Geology and Geophysics (Area of Study)

Registered  
Term Totals: 0.00 0.00

Term Totals:	Attempted	Earned
Spring 2011	0.00	0.00
Summer 2010	0.00	0.00
Fall 2010	0.00	0.00
Winter 2011	0.00	0.00
Term Totals:	0.00	0.00

I hereby certify that the within document is a true and correct copy of the document of which it purports to be a true copy.

Given under my hand and seal of office this 10 day of OCT 2011

*Natalie Reeder*  
A Notary Public in and for the Province of Alberta

NATALIE REEDER  
Barrister & Solicitor  
and Notary Public in and for the Province of Alberta

REGISTRO ACADÉMICO DE NOTAS

UNIVERSIDAD DE CALGARY

Servicio de Registro Académico  
Calgary, Alberta, Canadá T2N 1N4

La información para interpretar este certificado está en el reverso.  
Este documento se considera válido si es original y porta las firmas de registrador y el sello de la universidad. Se asume el estudiante tiene buena reputación a menos que se anote lo contrario.

Certificado de desempeño académico  
Nombre: Luis Ernesto Rivera  
Número de identificación de estudiante: 00256706  
Fecha de nacimiento mayo 10  
Impreso en: 2011-05-19

(Sello que reza) Universidad de Calgary - Alberta  
(Firma) Registrador

Página 1 de 4

Razón: expedido para el estudiante  
Enviado a: LUIS ERNESTO RIVERA  
7879 4A STREET SW  
CALGARY, AB T2V 5J1 CAN

Inicio de registro académico de programas de pregrado  
Programa: estudiante no clasificado en la Facultad de Ciencias

Otoño 2004					
Código	Nombre del curso	Intentados	Ganados	Nota	Puntos
GLGY 601	<i>Hidrogeología física avanzada</i>	3.00	3.00	B+	9.900
Promedio del periodo académico: 3.300	Totales del periodo académico:	3.00	3.00		9.000

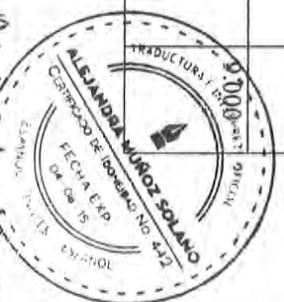
Invierno 2005					
Código	Nombre del curso	Intentados	Ganados	Nota	Puntos
GLGY 505	<i>Hidrogeología Contaminante</i>	3.00	3.00	B	9.000
Promedio del periodo académico: 3.000	Totales del periodo académico:	3.00	3.00		9.00

Otoño 2006					
Código	Nombre del curso	Intentados	Ganados	Nota	Puntos
GLGY 707	<i>Geología y Geofísica del oeste de Canadá</i>	3.00	3.00	B	9.900
Promedio del periodo académico: 3.000	Totales del periodo académico:	3.00	3.00		3.000

Inicio de registro académico de programas de posgrado  
Créditos transferidos

Créditos transferidos de la Universidad de British Columbia  
Total: unidades transferidas: 3.000

GLGY 503	<i>Gequímica acuática</i>	3.00	3.00	B	9.00
Promedio del periodo académico: 3.000	Totales del periodo académico:	3.00	3.00		9.00



REGISTRO ACADÉMICO DE NOTAS

Invierno 2007					
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)					
Código	Nombre del curso	Intentados	Ganados	Nota	Puntos
GLGY 639	Laboratorio de campo: Hidrología de aguas subterráneas	3.00	3.00	B	9.900
GLGY 663 (PHYSS663)	Aplicación de Isotopos Estables	3.00	3.00	A-	11.100
Promedio del periodo académico:	Totales del periodo académico:	6.00	6.00		20.100
		3.000			

Primavera 2007					
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)					
Registrado	Intentados	Ganados			
Totales del periodo académico	0.00	0.00			

Verano 2007					
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)					
Registrado	Intentados	Ganados			
Totales del periodo académico	0.00	0.00			

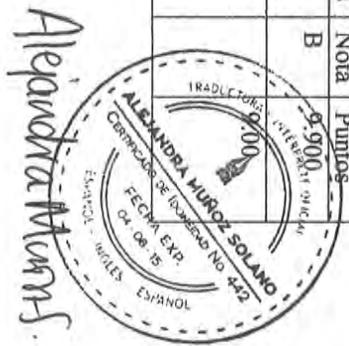
Otoño 2007					
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)					
Registrado	Intentados	Ganados			
Totales del periodo académico	0.00	0.00			

Invierno 2008					
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)					
Código	Nombre del curso	Intentados	Ganados	Nota	Puntos
ENEN 605	Química y Microbiología ambiental	3.00	3.00	B	9.900
Promedio del periodo académico:	Totales del periodo académico:	3.00	3.00		9.00
		3.000			

Primavera 2008					
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)					
Registrado	Intentados	Ganados			
Totales del periodo académico	0.00	0.00			

Verano 2008					
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Opción para Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)					
Registrado	Intentados	Ganados			
Totales del periodo académico	0.00	0.00			

Otoño 2008					
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)					
Código	Nombre del curso	Intentados	Ganados	Nota	Puntos
ENEN 653	Remediación de suelos contaminados	3.00	3.00	B	9.900
Promedio del periodo académico:	Totales del periodo académico:	3.00	3.00		9.00
		3.000			



REGISTRO ACADÉMICO DE NOTAS

Invierno 2009				
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)				
Código	Nombre del curso	Intentados	Ganados	Nota
ENEN 627	<i>Transporte de contaminantes</i>	3.00	3.00	B
Promedio del periodo académico:	Totales del periodo académico:	3.00	3.00	9.00
3.000				

Primavera 2009				
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)				
Registrado	Intentados	Ganados		
Totales del periodo académico	0.00	0.00		

Verano 2009				
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)				
Registrado	Intentados	Ganados		
Totales del periodo académico	0.00	0.00		

Otoño 2009				
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)				
Registrado	Intentados	Ganados		
Totales del periodo académico	0.00	0.00		

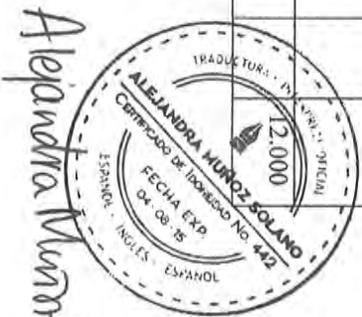
Invierno 2010				
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado				

Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)				
Código	Nombre del curso	Intentados	Ganados	Nota
GLGY 611	<i>Manejo de recursos hídricos subterráneos</i>	3.00	3.00	A-
Promedio del periodo académico:	Totales del periodo académico:	3.00	3.00	11.100
3.000				

Primavera 2010				
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)				
Registrado	Intentados	Ganados		
Totales del periodo académico	0.00	0.00		

Verano 2010				
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)				
Registrado	Intentados	Ganados		
Totales del periodo académico	0.00	0.00		

Otoño 2010				
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)				
Registrado	Intentados	Ganados		
GLGY 701	<i>Estudio avanzado independiente. Trabajo de periodo académico diferido</i>	3.00	3.00	A
Totales del periodo académico	3.00	3.00		



REGISTRO ACADÉMICO DE NOTAS

Página 4 de 4

Invierno 2011				
Programa: Título de Máster de la Facultad de Estudios de Posgrado Máster en Ciencias (Rama de Titulación) Geología y Geofísica (Área de Estudio)				
Registrado	Intentados	Ganados		
Totales del periodo académico	0.00	0.00		

Fin del certificado

Este certificado fue impreso sobre papel de seguridad con un fondo rojo. Sostenga a trasluz para verificar la marca de agua. Se incluyen otros elementos de seguridad. Las preguntas sobre este certificado han de ser dirigidas al Registrador de la Universidad de Calgary. La Universidad se adhiera estrictamente a la legislación de privacidad relevante.



Alejandra Muñoz Solano

## PERFIL PROFESIONAL

Geólogo Profesional, Máster de la Ciencia en geología con más de 25 años de experiencia en hidrogeología física, contaminante, del petróleo e hidrodinámica. Experiencia específica en procesos de recuperación de Gas Asociado al Carbón, recuperación termal in-situ de crudo pesado y bitumen, despresurización de minas e inyección de aguas residuales de producción en Alberta Canadá.

## RESUMEN DE CALIFICACIONES

- Gerente de operaciones hidrogeológicas incluyendo gas asociado al carbón, extracción termal de petróleo pesado y bitumen
- Evaluación de recursos hídricos de uso doméstico e industrial
- Despresurización de yacimientos de petróleo y mina subterráneas y a cielo abierto
- Integridad de acuíferos bajo la influencia de hidrocarburos convencionales y no convencionales
- Manejo de acuíferos basales prolíficos en yacimientos de crudo pesado y bitumen
- Hidrodinámica, sistemas de flujo y fuerzas impulsadoras de flujo en cuencas sedimentarias
- Modelamiento conceptual geológico e hidrogeológico
- Instrumentación, ejecución y supervisión de pruebas estáticas y dinámicas de pozo incluyendo pruebas pulso-interferencia, abatimiento, built-up, pruebas de fondo (drill stem testing) e inyección de agua (fall-off tests)
- Excelente manejo de modelamiento numérico y simulación de acuíferos usando MODFLOW, FEFLOW and HYDRUS
- Perforación y completamiento de pozos profundos, mayores 500 m
- Hidrogeológica contaminante
- Evaluación geoquímica e isotópica de agua subterránea
- Interacción agua superficial-agua subterránea
- Simulación numérica y modelamiento de flujo y transporte de contaminantes en la zona vadoza y flujo saturado
- Modelamiento geológico y mapeo geológico de subsuelo en Petrel, Voxler, interpretación de registros eléctricos y evaluación petrofísica (core analysis)
- Excelente manejo de Ms-Office y bases de datos

## EXPERIENCIA ESPECÍFICA

### **AECOM Canada Ltd.**

ABRIL 17-2019 – PRESENTE, HIDROGEÓLOGO SENIOR

- Hidrogeólogo principal para la remediación de facilidades de producción de petróleo para BP Canadá en Alberta Canadá
- Hidrogeólogo principal del estudio de impacto ambiental para el licenciamiento del proyecto minero de agregados a cielo abierto Scott-pit, Cochrane Alberta Canadá
- Hidrogeotecnista principal para la construcción de las capas sello y cobertura de la fase final del relleno sanitario spy Hill de la ciudad de Calgary, Alberta, Canadá
- Hidrogeotecnista principal para la construcción del tramo oeste de la ruta circunvalar de la ciudad de Calgary, Alberta, Canadá
- Hidrogeólogo de apoyo para los proyectos de remediación de sitios contaminados asociados con el sistema de oleoductos Enbridge a través de diferentes provincias en Canadá

### **Luis Rivera**

SEPTIEMBRE 01, 2015 – ABRIL 17, 2019 -HIDROGEÓLOGO INVESTIGADOR

# LUIS RIVERA

GEÓLOGO PROFESIONAL

78-79 4A Street SW  
Calgary, AB, T2V 5J1  
Teléfono: (403) -605-3136  
Email: [leriverap@gmail.com](mailto:leriverap@gmail.com)

- Modelamiento de la producción infinita de agua en el yacimiento de gas metano asociado al carbón en el sinclinal de Umbita, Artículo técnico publicado en International Journal of Coal Geology, Vol. 209. Pp. 54-71. <https://doi.org/10.1016/j.coal.2019.03.018>
- Evaluación de la sostenibilidad de agua subterránea usando métodos numéricos, Curso taller Virtual, Enero 21-25, 2019
- Gestión de Recursos hídricos en la exploración sísmica, cursillo virtual, Diciembre 14, 2018
- Issue paper: cross-formation flow and base of groundwater protection – an approach to procure aquifer integrity under the influence of conventional and unconventional oil and gas. Proceedings of the XV Colombian Geological Conference, September 2-5th, 2015 Bucaramanga, Colombia.
- Monitoring Aquifer Integrity under the influence of conventional and unconventional oil and gas, Proceedings of the Colombian Conference of oil and Gas, 2015. August 27-31st, 2015, Bogota Colombia. Talk1501

## **Pacific Exploration and Production, Bogota, Colombia**

MAYO 2014 – DICIEMBRE 2015 HIDROGEÓLOGO DE PETRÓLEOS CONSULTOR

- Transferencia tecnológica hidrogeológica para el Proyecto STAR
- Delineación modelo hidrogeológica proyecto STAR
- Delineación de Impactos ambientales proyecto STAR
- Diseño conceptual de medidas de mitigación de efectos ambientales proyecto STAR
- Diseño de un plan de monitoreo proyecto STAR

## **Asociación Colombiana del Petróleo-Universidad Pedagógica de Colombia**

AGOSTO 2014 – DICIEMBRE 2014 HIDROGEÓLOGO EXPERTO

- Estudio de impacto ambiental asociado con la exploración sísmica terrestre en Colombia

## **Sunshine Oilsands Ltd, Calgary, Alberta-Canada**

JULIO 2014 – AGOSTO 2015 GERENTE DEPARTAMENTO DE HIDROGEOLOGÍA

- Gerente del departamento de hidrogeología para los proyectos de recuperación termal de bitumen en áreas de concesión de West Ells, Thickwood, legend Lake, Harper, provincia de Alberta Canadá

## **Sunshine Oilsands Ltd, Calgary, Alberta-Canada**

ABRIL 2013 – JUNIO 2014 SENIOR HIDROGEÓLOGO

- Hidrogeólogo senior encargado de las investigaciones hidrogeológicas para los proyectos de recuperación termal de crudo pesado bitumen en áreas de concesión West Ells, Thickwood, Legend Lake, Harper, provincia de Alberta Canadá

## **Canadian Natural Resources-Calgary, Alberta-Canadá**

JULIO 2012 – MARZO 2013 GEÓLOGO HIDROGEÓLOGO DE MINAS

Geólogo hidrogeólogo de minas encargado de los proyectos de despresurización y drenaje de la Mina de Bitumen Horizon en Fort McMurray, Alberta Canadá

## **Norwest Corporation, Calgary, Alberta-Canada**

SEPTIEMBRE 2007 – JUNE 2012 DIRECTOR DE PROYECTOS / HIDROGEÓLOGO

# LUIS RIVERA

GEÓLOGO PROFESIONAL

78-79 4A Street SW  
Calgary, AB, T2V 5J1  
Teléfono: (403) -605-3136  
Email: [leriverap@gmail.com](mailto:leriverap@gmail.com)

- Remediación de sitios con substratos rocosos fracturados contaminados
- Evaluación de recursos hídricos para las pruebas piloto de producción por gravedad asistida con vapor en el proyecto Tamarack oil sands -SAGD in Alberta, Ivanhoe, Energy, 2010.
- Evaluación de recursos hídricos para las pruebas piloto de producción por gravedad asistida con vapor en el proyecto Terre De Grace-SAGD in Alberta Canadá, BP Canadá / VCI Inc. 2007-2009
- Pruebas de fondo para la evaluación de recursos hídricos e influencia de acuíferos basales de yacimiento en la producción de bitumen en las formaciones Grand Rapids y McMurray en la región de Athabasca, Alberta
- Instrumentación y monitoreo de pruebas piloto de inyección de agua de producción en la Formación Dina, Axe Lake, Oil Sands Quest, Saskatchewan, Canadá
- Pruebas de inyección escalonada y de interferencia para el mantenimiento de presión con inyección de agua en yacimientos de bitumen con acuíferos basales, Formación McMurray in Alberta Canadá
- Delineación geológica, hidroestratigráfica y petrofísica de las formaciones McMurray, Grand Rapids y Viking en la región de Athabasca, Alberta, Canadá
- Investigaciones hidrogeológicas para la producción de potasa; proyecto Young, BHP-Billiton, Saskatchewan, Canadá
- Simulación numérica del comportamiento acuífero para la despresurización del canal Pleistoceno Karl, Imperial Oil, Canadá
- Investigaciones hidrogeológicas y modelado del agua subterránea para la construcción de lagos de compensación Red Clay y Jack Pine mine la región de Athabasca, Alberta

## **O'Connor Associates Environmental, Calgary, Alberta**

AGOSTO 2006 – SEPTIEMBRE 2007 DIRECTOR DE PROYECTOS/HIDROGEÓLOGO

- Remediación de sitios contaminados
- Simulación numérica de flujo y transporte de contaminantes
- Programa de monitoreo anual de agua subterránea, campo Cynthia 2006-2007, Alberta, Imperial Oil Canadá
- Evaluación ambiental de sitios contaminados (Fase II) en agua subterránea en plataformas de perforación abandonadas en la región de Devon y Calmar, Alberta, Imperial Oil Canadá

## **CH2M Hill, Calgary, Alberta**

AGOSTO 2005 – SEPTIEMBRE 2006 HIDROGEÓLOGO

- Programa de monitoreo anual de agua subterránea, planta DOW Chemical, Fort Saskatchewan, Alberta, Canadá
- Programa de tratamiento de suelo para la planta de DOW Chemical, Fort Saskatchewan, Alberta, Canadá
- Evaluaciones geoquímicas del agua subterránea, planta DOW Chemical, Fort Saskatchewan, Alberta Canadá.

## **AGAT Laboratories Ltd., Calgary, Alberta**

JULIO 2002 – AGOSTO 2005 GEÓLOGO DE YACIMIENTOS

- Evaluación integrada de yacimientos clásticos y carbonáticos en el Golfo de Méjico

## **Ministerio del Medio Ambiente, Colombia**

SEPTIEMBRE 2000 – JUNIO 2001 HIDROGEÓLOGO LÍDER

- Director de proyecto de cooperación Colombo-Británica Protección Integrada de Agua Subterránea (PPIAS).

## **Hidrogeología y Geotecnia, Bogotá, Colombia**

SEPTIEMBRE 1993 – SEPTIEMBRE 2001 – GERENTE

- Gerente de proyectos de hidrogeología, geotecnia y ambientales

# LUIS RIVERA

GEÓLOGO PROFESIONAL

78-79 4A Street SW  
Calgary, AB, T2V 5J1  
Teléfono: (403) -605-3136  
Email: [leriverap@gmail.com](mailto:leriverap@gmail.com)

## Ingeniería y Geotecnia Ltda, Bogotá, Colombia

ABRIL 1988 – DICIEMBRE 1995, INGENIERO GEÓLOGO-GEOTECNISTA

- Ingeniero geólogo de proyectos viales, oleoductos e infraestructura

## Core Laboratories, Bogotá, Colombia

NOVIEMBRE 1988 – JUNE 1993 GEÓLOGO DE YACIMIENTOS

- Evaluación integrada de yacimientos clásticos y carbonaticos en Colombia, Ecuador y Venezuela

## EDUCACIÓN

- Maestría en geología, Universidad de Calgary, 2011
- Certificado en Manejo Ambiental, Universidad de Calgary, 2008
- Maestría en Gestión Ambiental para el desarrollo Sostenible, Universidad Javeriana, Bogotá, 2000
- Ingeniería Geológica UPTC, Sogamoso, Colombia, 1988

## AFILIACIONES PROFESIONALES

- P. Geo, Association of Professional Engineers Geologists and Geophysicist of Alberta (APEGGA) desde 2004
- Geólogo Profesional, Concejo Colombiano de Geología, desde 1990

## PUBLICACIONES & PRESENTACIONES

- Rivera, L. 2015, Issue paper: cross-formation flow and base of groundwater protection – an approach to procure aquifer integrity under the influence of conventional and unconventional oil and gas. Proceedings of the XV Colombian Geological Conference, September 2-5th, 2015 Bucaramanga, Colombia.
- Rivera L. 2015. Monitoring Aquifer Integrity under the influence of conventional and unconventional oil and gas, Proceedings of the Colombian Conference of oil and Gas, 2015. August 27-31st, 2015, Bogota Colombia
- Rivera, L. 2015. Issue Paper: Aquifer Integrity under the Influence of Thermal Extraction of Bitumen and Heavy Oil, paper SPE 171048. Proceedings of GeoConvention 2015: Geoscience new horizons conference, May 4-8th, 2015, Calgary, Alberta, Canada,
- Rivera, L. E. (2014, September 24). Issue Paper: Aquifer Integrity under the Influence of Thermal Extraction of Bitumen and Heavy Oil. Society of Petroleum Engineers. doi:10.2118/171048-MS
- Rivera, L. 2014. Modeling Nitrate leaching into unconfined aquifer under intense agricultural land use. Proceedings of the V Colombian Congress of Hydrogeology, September 24-26, 2014. Medellin, Colombia
- Rivera L. 2014 Interpreting Pumping Test Data from Fractured Aquifers – The Dual Porosity Model. V Colombian Congress of Hydrogeology, September 24-26, 2014. Medellin, Colombia
- Rivera L. 2014. Interpreting Pumping Test Data from Fractured Aquifers – The Dual Porosity Model. Proceedings fo the GeoConvention 2014-Focus conference, May 4-8th, 2015, Calgary, Alberta, Canada
- Rivera, L.E. and Doty, J.M. 2014. Assessing aquifer capacity for SAGD development. Poster presentation at the GeoConvention 2014-Focus conference, May 4-8th, 2015, Calgary, Alberta, Canada,
- Rivera, L.E. Water Demand Vs. Groundwater Supply for Heavy oil Production In Latin America. A perspective From the Lessons Learned in the Canadian Oil Sands. Proceedings of the XIV Latin American Geological Congress, Medellin, September 02, 2011
- Rivera, L.E. Caracterización Geoquímica de Agua Subterránea – Herramienta Simple Pero Eficaz en Evaluaciones Ambientales. Proceedings of the XI Latin American Hydrogeology Congress and IV Colombian Hydrogeological Congress, Cartagena August 22-24, 2012. Paper 201.
- Rivera, L.E. Modelamiento de Plumas Inyectadas de Nitrato. Aplicabilidad en Remediación de Agua Subterránea Contaminada con Hidrocarburos. Proceedings of the XI Latin American Hydrogeology Congress and IV Colombian Hydrogeological Congress, Cartagena August 22-24, 2012. Paper 187
- Rivera, L.E., 2009. Dissimilatory bacterial sulfate reduction (BSR) and the in-situ bioremediation of a refined-hydrocarbon impacted aquitard. Proceedings of the III Colombian Congress of Hydrogeology. July 22-24, 2009, Bogota Colombia
- Rivera L.E., 2009. CO2 storage in saline aquifers – Paper review. Proceedings of the III Colombian Congress of Hydrogeology. July 22-24, 2009, Bogota Colombia

**LUIS RIVERA**  
GEÓLOGO PROFESIONAL

78-79 4A Street SW  
Calgary, AB, T2V 5J1  
Teléfono: (403) -605-3136  
Email: [leriverap@gmail.com](mailto:leriverap@gmail.com)

- Rivera, L. 1993 Fractured reservoir characterization for water flooding recovery in the Caballos Formation, Huila, Colombia. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Colombian Petroleum Conference, Bogota, 1993

Tunja, 04 de septiembre de 2020

Doctor  
**OSCAR HERNÁN RAMÍREZ**  
Rector  
UPTC

Respetado señor Rector:

De manera atenta, me permito comunicarle que al analizar la hoja de vida del profesional **LUIS ERNESTO RIVERA** identificado con pasaporte No. AB266786, cumple con el perfil requerido para prestar servicios profesionales como Ingeniero Geólogo experto en hidrogeología, asesor en CBM para la selección del bloque objeto de estudio dentro el desarrollo de la Fase I de exploración de CBM y la construcción del modelamiento hidrogeológico en el desarrollo del Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020 suscrito entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la UPTC "Diagnóstico integral para la realización de un proyecto de CBM" de forma virtual. Entre el 07 de septiembre hasta el 31 de diciembre de 2020.

Sin otro particular.

Cordialmente,



**CARLOS JULIO RODRIGUEZ**  
Coordinador Contrato No. 440 de 2020 UPTC

Tunja, 04 de septiembre de 2020

Doctora:

**ANA DEL CARMEN AGUDELO CELY**

Jefe Dpto. de Talento Humano

UPTC

**Asunto:** Solicitud Constancia

Apreciada Doctora:

Por medio de la presente, solicito respetuosamente se sirva certificar si dentro de la planta de personal de la UPTC existe personal que pueda cumplir con las funciones de prestación de servicios profesionales como Ingeniero Geólogo experto en hidrogeología, asesor en CBM para la selección del bloque objeto de estudio dentro el desarrollo de la Fase I de exploración de CBM y la construcción del modelamiento hidrogeológico en el desarrollo del Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020 suscrito entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la UPTC “Diagnóstico integral para la realización de un proyecto de CBM” de forma virtual.

Por favor expedir certificación con fecha de 04 de septiembre de 2020.

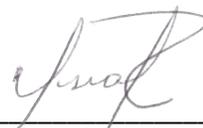
Agradezco su atención y colaboración.

Cordial saludo,



---

**CARLOS JULIO RODRIGUEZ**  
Coordinador Contrato 440 de 2020 UPTC



---

**Vo. Bo. OSCAR HERNÁN RAMÍREZ**  
Rector

JUSTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE SELECCIÓN QUE PERMITAN IDENTIFICAR LA OFERTA MAS FAVORABLE Y ANALISIS DE MERCADO PARA EL CONTRATO CUYO OBJETO ES PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO INGENIERO GEÓLOGO EXPERTO EN HIDROGEOLOGÍA, ASESOR EN CBM PARA LA SELECCIÓN DEL BLOQUE OBJETO DE ESTUDIO DENTRO EL DESARROLLO DE LA FASE I DE EXPLORACIÓN DE CBM, Y LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELAMIENTO HIDROGEOLOGICO EN EL DESARROLLO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO NO. 440 DE 2020 SUSCRITO ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS Y LA UPTC “DIAGNÓSTICO INTEGRAL PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM”. DE FORMA VIRTUAL. ENTRE EL 07 DE SEPTIEMBRE HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2020.

FECHA DE ELABORACIÓN: 04 de septiembre de 2020

### ESTUDIO DE MERCADO

El valor del contrato a celebrarse de prestación de servicios es por la suma de \$140.000.000 (CIENTO CUARENTA MILLONES DE PESOS MCTE).

### ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE SELECCIÓN

*Atendiendo las directrices fijadas en el Numeral 4 del Artículo 24 del Acuerdo 074 de 2010 modificado por el artículo 10 del Acuerdo 064 de 2019, este tipo de contratos por su cuantía puede ser contratado de manera directa. Dicha norma expresa lo siguiente:*

**“Artículo 10. Contratación Directa.** Se podrá contratar directamente en los siguientes casos:

1. (...)

4. “Cuando se celebren contratos de prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión, ejecución de trabajos artísticos, que solo pueden encomendarse a personas naturales o jurídicas”.

Tomando en cuenta que el servicio a contratar es propio de las actividades profesionales y se trata de servicios exclusivos ofrecidos por el proveedor se considera pertinente y viable el proceso de contratación.

De igual manera ante la carencia de personal de planta (o la insuficiencia del personal existente según corresponda), debidamente certificada por la Jefe del Departamento de Talento Humano de la UPTC **ANA DEL CARMEN AGUDELO CELY** o de quien haga sus veces, y que se trata de un servicio de carácter temporal atendiendo la demanda y las necesidades de la Universidad, sin que se altere el giro regular de los negocios de ésta, se encuentra plenamente comprobada la posibilidad de realización de contratación directa, prevista en el Artículo 24 y Numerales anteriormente mencionados.

De igual manera se considera viable la contratación por no adecuarse a un contrato de consultoría sino eminentemente a una Prestación de Servicios.

**CONVENIENCIA:** Es conveniente realizar la contratación directa de este profesional para la selección del bloque objeto de estudio dentro el desarrollo de la Fase I de exploración de CBM, y la construcción del modelamiento hidrogeológico en la ejecución del Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020 suscrito entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la UPTC cuyo objeto es: “Diagnóstico integral, selección de un área objetivo y la adquisición y análisis de información en detalle para la realización de un proyecto de CBM en una posterior etapa”.

**JUSTIFICACION:** Se requiere la contratación de este profesional ya que dentro de las obligaciones de la Universidad frente a la Agencia Nacional de Hidrocarburos se tiene la presentación de hojas de vida para el personal técnico mínimo a contratar las cuales deben estar acorde a la propuesta técnico económica presentada por la Universidad (Anexo 2) para lo cual la Agencia Nacional de Hidrocarburos emitirá un documento de aprobación de hojas de vida (Anexo 4) según la formación académica y experiencia certificada exigida por los estudios previos de la ANH (Anexo 5 página 65) y la modalidad de prestación de servicios es de forma virtual debido a que corresponde a la selección del bloque objeto de estudio dentro el desarrollo de la Fase I de exploración de CBM, y la construcción del modelamiento hidrogeológico para lo cual no se hace necesario realizar desplazamientos a campo.

**NECESIDAD DEL OBJETO A CONTRATAR:** De acuerdo a los productos y/o entregables solicitados por la Agencia Nacional de Hidrocarburos se requiere el objeto de selección del bloque objeto de estudio dentro el desarrollo de la Fase I de exploración de CBM, y la construcción del modelamiento hidrogeológico en la ejecución del Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020. De manera adicional se considera la necesidad de contratación en virtud de su experiencia en el campo de los hidrocarburos, el desarrollo de proyecto de gran importancia a nivel nacional e internacional, la experiencia en la evaluación hidrogeológica de estudios exploratorios a nivel de petróleo y carbones, el manejo de software de modelamiento de flujos subterráneos, contaminación de aguas y la construcción de documentos técnicos relacionados con el desarrollo de fases exploratorias y productoras dentro del territorio colombiano y canadiense, lo cual hace efectivo que en un corto tiempo se pueda dar alcance con los productos contractuales definidos para la ejecución del proyecto.

### **ESPECIFICACIONES DEL CONTRATO A CELEBRAR:**

**ACTIVIDADES A DESARROLLAR:** Dentro de las actividades a desarrollar por el Profesional están:

- 1. Apoyar la construcción de la matriz de evaluación del riesgo para selección del área, así como la elaboración del documento descriptivo de la metodología implementado para la selección del área que presente las condiciones más favorables; integrando a su vez aspectos relacionados con la experiencia obtenida en el desarrollo de estudios afines.*
- 2. Realizar el modelo hidrogeológico conceptual detallado en el área seleccionada con el objeto de caracterizar las zonas de recarga, caracterizar su balance hídrico y características de flujos, entre otros aspectos representados en mapas cartográfico y cortes. El modelo debe estar soportado por un estudio de trazabilidad con isótopos Carbono 13, Deuterio, Estroncio en agua.*
- 3. Elaborar el modelo hidrogeológico conceptual integrando los parámetros recopilados dentro de la fase de recolección de información de campo, el cual se integrará, la definición de unidades hidroestratigráficas, mapeo hidroestratigráfico y estructural, mapeo de zonas de recarga y la construcción del modelo conceptual Hidrogeológico-3D.*
- 4. Elaboración del modelo geoquímico CBM-AGUA, el cual integrara el monitoreo y muestreo fisicoquímico, caracterización Geoquímica de agua subterráneas asociadas con el yacimiento de CBM, análisis de isótopos de Carbono 13, Deuterio, Estroncio 86 en agua, análisis de evidencias de generación biogénica de gas a partir de isotopos de 13C y 2H.*
- 5. Elaboración del modelo numérico de flujo dentro del cual se integrará las pruebas de bombeo en los pozos de agua existentes, caracterización del balance hídrico, tipos de flujos, drenaje de yacimiento saturado vs. sub-saturado y balance de masa hídrica.*

6. *Elaboración del modelo numérico (utilizando el software modflow o equivalente) bajo las condiciones de acuífero infinito.*
7. *Elaboración de informes de avance y apoyo en la estructuración de productos intermedios relacionados con la definición del componente hidrogeológico para el área de estudio.*
8. *Apoyo en la construcción del INFORME FINAL INTEGRADOR de los aspectos sintetizados de cada una de las actividades y productos realizados. Definición de conclusiones y recomendaciones necesarias para la ejecución de la FASE II*
9. *Las demás asignadas por el supervisor del presente contrato, que sean concordantes con el objeto contractual y no implique dedicación de tiempo completo, ni subordinación.*

**TIPO DE RIESGO:** *No aplica por ser la contratación de un extranjero.*

**TIPO DE CONTRATO:** *Contrato*

**DURACIÓN:** El plazo y vigencia del presente contrato será entre el 07 de septiembre hasta el 31 de diciembre de 2020.

**FORMA DE PAGO:** La UPTC pagará al Contratista de la siguiente manera: El primer pago se hará el día 30 de Septiembre de 2020 y corresponde a la suma de \$35.000.000 (TREINTA Y CINCO MILLONES DE PESOS MCTE), el segundo pago se hará el 31 de Octubre de 2020 y corresponde a la suma de \$35.000.000 (TREINTA Y CINCO MILLONES DE PESOS MCTE), el tercer pago se hará el 30 de Noviembre de 2020 y corresponde a la suma de \$35.000.000 (TREINTA Y CINCO MILLONES DE PESOS MCTE), y el cuarto y último pago se hará el 31 de diciembre de 2020 y corresponde a la suma de \$35.000.000 (TREINTA Y CINCO MILLONES DE PESOS MCTE). Cada uno junto con el informe presentado por el contratista donde se evidencie las actividades ejecutadas, pago de seguridad social y ARL según el caso, el recibido a satisfacción y acta de ejecución por parte del supervisor

### REQUISITOS MÍNIMOS DE SELECCIÓN

ITEM	REQUISITOS
FORMACIÓN:	INGENIERO GEOLOGO
EDUCACION	MAGISTER EN GESTION AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y MASTER OF SCIENCE
EXPERIENCIA:	31 AÑOS

### JUSTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE SELECCIÓN QUE PERMITAN IDENTIFICAR LA OFERTA MÁS FAVORABLE

Los criterios que se tuvieron en cuenta para la designación del contratista están relacionados con su conocimiento y trayectoria en el área, lo cual se hace necesario su vinculación mediante un Contrato de Servicios Profesionales, teniendo en cuenta que no existe personal de planta suficiente en Universidad para atender dicho requerimiento.

### ANÁLISIS DE RIESGOS

CLASE DE RIESGO	TIPIFICACIÓN	ASIGNACIÓN		CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO
		ENTIDAD	CONTRATISTA	
PREVISIBLE	Que el contratista no cumpla con el objeto del Contrato	0%	100%	20% DEL VALOR DEL CONTRATO

### ANÁLISIS DE GARANTÍAS

Por remisión directa del Artículo 25 del Acuerdo 074 de 2010 modificado por el Artículo 11 del Acuerdo 064 de 2019, en materia de garantías y teniendo en cuenta que el presupuesto oficial, asciende a la suma de CIENTO CUARENTA MILLONES DE PESOS MCTE (\$140.000.000).

Se aplicará lo previsto en el Decreto 1082 de 2015, este decreto expresa lo siguiente: "Artículo 2.2.1.2.1.4.5. No obligatoriedad de garantías. En la contratación directa la exigencia de garantías establecidas en la Sección 3, que comprende los artículos 2.2.1.2.3.1.1 al 2.2.1.2.3.5.1. del presente decreto no es obligatoria y la justificación para exigir las o no debe estar en los estudios y documentos previos". Teniendo en cuenta que a la luz de nuestro estatuto de contratación la cuantía mínima contemplada es de 120 SMLMV, se entenderá que para este tipo de contratos **no será obligatoria la exigencia de garantías.**

Adicionalmente, no será obligatoria la exigencia de garantías teniendo en cuenta que la persona a contratar es extranjera y no tiene residencia en Colombia; se realizó la consulta con varias aseguradoras sobre la adquisición de garantías expedidas a favor de extranjeros, para lo cual la respuesta fue negativa ya que no tienen autorizado o dentro de sus políticas de expedición de garantías no contemplan afianzar personas extranjeras que no cuenten con domicilio en Colombia.

Para constancia se firma a los cuatro (4) días del mes de septiembre de 2020



**CARLOS JULIO RODRIGUEZ**

Coordinador Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020  
suscrito entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la UPTC  
Facultad Seccional Sogamoso  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

# UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA

Nit. 891.800.330

## SOLICITUD DE CONTRATACIÓN

### SERVICIOS PROFESIONALES



11-202-2020-000197-00

Aprobación No.	195
Fecha aprobacion	04 de septiembre de 2020
Valor Solicitud	\$140.000.000,00

<b>Modalidad</b>	<b>CONTRATACIÓN DIRECTA</b>	<b>Tipo de solicitud</b>	<b>CONTRATO</b>
<b>Solicitante</b>	CARLOS JULIO RODRIGUEZ		
<b>Centro de Costo</b>	Decanatura Seccional Sogamoso		
<b>Objeto</b>	PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO INGENIERO GEÓLOGO EXPERTO EN HIDROGEOLOGÍA, ASESOR EN CBM PARA LA SELECCIÓN DEL BLOQUE OBJETO DE ESTUDIO DENTRO EL DESARROLLO DE LA FASE I DE EXPLORACIÓN DE CBM, Y LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELAMIENTO HIDROGEOLOGICO EN EL DESARROLLO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO NO. 440 DE 2020 SUSCRITO ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS Y LA UPTC ?DIAGNÓSTICO INTEGRAL PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM?. DE FORMA VIRTUAL. ENTRE EL 07 DE SEPTIEMBRE HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2020.		

#### PLAN OPERATIVO ANUAL

<b>POA</b>	<b>2020-11-111044</b>
<b>Descripción</b>	CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No.440 DE 2020 AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS - UPTC ?DIAGNÓSTICO INTEGRAL PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM?

#### ITEMS

ITEM	CUBS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR REFERENCIA	VALOR SOLICITUD
<b>2.1 Servicios profesionales.</b>						<b>\$140.000.000,00</b>
1		PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO INGENIERO GEÓLOGO EXPERTO EN HIDROGEOLOGÍA, ASESOR EN CBM PARA LA SELECCIÓN DEL BLOQUE OBJETO DE ESTUDIO DENTRO EL DESARROLLO DE LA FASE I DE EXPLORACIÓN DE CBM, Y LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELAMIENTO HIDROGEOLOGICO EN EL DESARROLLO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO NO. 440 DE 2020 SUSCRITO ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS Y LA UPTC "DIAGNÓSTICO INTEGRAL PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM". DE FORMA VIRTUAL. ENTRE EL 07 DE SEPTIEMBRE HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2020.	UN	1,00	\$140.000.000,00	\$140.000.000,00

#### PRESUPUESTO SECCIONAL SOGAMOSO

##### AFECTACION PRESUPUESTAL

RUBRO	RECURSO	CONCEPTO	VALOR
<b>Sección 0209040068 Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020 Agencia Nacional de Hidrocarbur</b>			<b>\$140.000.000,00</b>
1.1.2.1	30 ADM	Honorarios	\$140.000.000,00

Solicitante

CARLOS JULIO RODRIGUEZ

Signatario

OSCAR HERNAN RAMIREZ

Rector

APROBADO - 4 de septiembre de 2020

Rectoría

# UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA

Nit. 891.800.330

## CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD

Presupuesto Seccional Sogamoso

Servicios profesionales



11-304-2020-000367-00

Certificado No 367

Fecha 4 de septiembre de 2020

Total \$ 140.000.000,00

### Adquisiciones - Solicitudes No.195 de vigencia 2020

Solicitante OSCAR HERNAN RAMIREZ

Objeto PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO INGENIERO GEÓLOGO EXPERTO EN HIDROGEOLOGÍA, ASESOR EN CBM PARA LA SELECCIÓN DEL BLOQUE OBJETO DE ESTUDIO DENTRO EL DESARROLLO DE LA FASE I DE EXPLORACIÓN DE CBM, Y LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELAMIENTO HIDROGEOLÓGICO EN EL DESARROLLO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO NO. 440 DE 2020 SUSCRITO ENTRE LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS Y LA UPTC ?DIAGNÓSTICO INTEGRAL PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM?. DE FORMA VIRTUAL. ENTRE EL 07 DE SEPTIEMBRE HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2020.

#### AFECTACION PRESUPUESTAL

RUBRO	RECURSO	CONCEPTO	VALOR
<u>Sección 0209040068 Contrato Interadministrativo No. 440 de 2020 Agencia Nacional de Hidrocarbur</u>			<u>\$140.000.000,00</u>
1.1.2.1	30 ADM	Honorarios	\$140.000.000,00

**JOSE WILLIAM AMEZQUITA ZARATE**

Jefe Departamento

APROBADO - 4 de septiembre de 2020

Elaboró: JCASTILLO

Departamento de Presupuesto



Bogotá D.C.

Ingeniero Geólogo  
**Carlos Julio Rodríguez**  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Sede Sogamoso  
[carlosjulio.rodriguez@uptc.edu.co](mailto:carlosjulio.rodriguez@uptc.edu.co)

Asunto: Contratación de las personas naturales y jurídicas para el cumplimiento de los contratos 434 y 443 de 2020.

Apreciado Ingeniero Rodríguez,

Como parte de las actividades de mejoramiento del conocimiento geológico en las cuencas sedimentarias colombianas, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) diseñó una metodología de estudio y definición de corredores de prospectividad en doce cuencas frontera de Colombia. Estos estudios serán desarrollados bajo los siguientes parámetros:

1. Serán proyectos desarrollados con universidades públicas que tengan programas de geología y/o ingeniería geológica.
2. En total se evaluarán doce cuencas sedimentarias repartidas en siete (7) contratos diferentes.
3. Para el desarrollo de estos proyectos la ANH diseñó una estrategia de evaluación utilizando los mismos parámetros con el propósito de compartir en todos los proyectos los mismos objetivos específicos y obtener el mismo tipo de productos técnicos denominados en términos generales **Corredores de prospectividad**. Esta estrategia pretende tener parámetros de comparación directos entre los resultados de las diferentes cuencas, los cuales serán fundamentales en la selección de las nuevas áreas para los procesos de ronda permanente de asignación de bloques petroleros.
4. Desde el inicio, la ANH estableció que las universidades a las cuales se les asignó más de un proyecto, deberán manejarlos de manera independiente desde el punto de vista contractual y financiero con la ANH, y desde el punto de vista de la subcontratación de personal y servicios técnicos específicos que se requieran para el desarrollo de los proyectos la universidad deberá hacer lo mismo.

Ahora bien, si bien es cierto que los objetivos y las actividades a realizar en los contratos 434 y 443 de 2020 son idénticos, también es cierto que la información y los datos que se van a utilizar son totalmente diferentes por cuanto las cuencas en estudio y los resultados son diferentes.

Se trata entonces de dos contratos diferentes, aunque como se puede leer en las minutas los objetivos son idénticos.





Los contratos 434 y 443 de 2020 son dos contratos para áreas totalmente diferentes tanto en su localización, como en las características geológicas de cada cuenca. La geología de la cuenca Cauca-Patía es totalmente diferente a la geología de las cuencas Cordillera Oriental y la subcuenca Caguán.

Por otra parte, al comparar las propuestas para la contratación del **Modelamiento de sistemas petrolíferos, análisis de plays y evaluación yet to find en las cuencas Caguán y Cordillera Oriental** para el contrato 434 de 2020 y la propuesta para contratar el **Modelamiento de sistemas petrolíferos, análisis de plays y evaluación yet to find en la cuenca Cauca-Patía** para el contrato 443 de 2020 se encuentra que difieren sustancialmente por cuanto la información geoquímica a evaluar, el modelamiento de los sistemas petrolíferos, el análisis de plays y la evaluación yet to find significan ejercicios técnicos totalmente distintos porque la información de cada cuenca también es distinta en cantidad y calidad.

Por todo lo anterior, no se puede hablar técnicamente de fraccionamiento de contrato porque éste se configura cuando se quebranta y se divide la unidad natural del objeto, con desconocimiento de que desde la óptica económica sería más eficiente para la universidad la celebración de un solo contrato. Si se revisan las propuestas se encuentra que se trata de dos contratos cada uno con objetivos semejantes pero sus resultados deberán ser diferentes por cuanto se va a evaluar áreas diferentes, de lo contrario la ANH hubiera unido los doce contratos que firmó con las universidades en uno solo y estos doce contratos con las mismas actividades entonces se podría decir que la ANH fraccionó el objetivo general, argumento por demás ilógico por tratarse de cuencas diferentes.

La ANH queda a la espera de que la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia realice la contratación de las personas naturales y jurídicas con la debida celeridad para cumplir con los productos de los contratos 434 y 443 de 202, toda vez que los contratos en mención se planearon para ejecutarse en seis meses, pero por diversos motivos solo quedan cuatro meses.

Cordialmente,

José Fernando Osorno Monsalve  
Gestor T1 Grado 12  
Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH

**Supervisor del contrato 443 de 2020**

Doctor  
**RICARDO ANTONIO BERNAL**  
DIRECTOR JURÍDICO  
UPTC

Cordial Saludo apreciado Doctor,

De acuerdo a la solicitudes de Prestación de Servicios suscritas por el coordinador de los Contratos Interadministrativos 434, 440 y 443, Carlos Julio Rodríguez, aprobadas por el decano de la Facultad Seccional Sogamoso y visto bueno del Doctor Oscar Ramírez, me permito enviar las carpetas precontractuales correspondientes a los perfiles solicitados y aprobados para la ejecución de los contratos, para su revisión y tramite, toda vez que corresponden a la ordenación del gasto del señor rector.

Por lo anterior adjunto archivo zip con tres carpetas denominadas:  
CONTRATO 434 DE 2020  
CONTRATO 440 DE 2020  
CONTRATO 443 DE 2020

Cada carpeta contiene

1. Documentos del contrato interadministrativo
2. Carpeta con el nombre de quien cumple con el perfil solicitado.

En las subcarpetas que se identifican con los nombres de los perfiles solicitados se encuentran:

- 2.1. Documentos del contratista
- 2.2. Documentos previos  
En esta carpeta se adjunta
  - 2.2.1. Solicitud de Servicios profesionales
  - 2.2.2. Certificación de Talento Humano
  - 2.2.3. Estudios previos (A-GC-P09-F06). Enviados en formato Word sin firma sujetos a las modificaciones sugeridas por la dirección jurídica.
  - 2.2.4. Certificado de Inhabilidades y perfil
  - 2.2.5. Solicitud de Contratacion Goobi
  - 2.2.6. Certificado de Disponibilidad Presupuestal

Agradezco su atención, atentamente,  


**JESÚS ARIEL CIFUENTES MOGOLLÓN**  
JEFE DEPARTAMENTO DE CONTRATACION  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

# UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA

Nit. 891.800.330

## ACTAS

### Adjudicación de proveedor



01-221-2020-001234-00

Aprobación No. 1226

Fecha aprobación 7 de septiembre de 2020

Valor \$140.000.000,00

**Contratista** LUIS ERNESTO RIVERA

**Identificación** 444445133

**Fecha actuación** 7 de septiembre de 2020

**Valor vigencia** \$ 140.000.000,00

**Justificación** Se adjudica segun solicitud y estudios previos, para adelantar la ejecucion del contratato interadministrativo 440 de 2020 ANH.

#### REFERENCIAS

#### PRESUPUESTO SECCIONAL SOGAMOSO

**Solicitud de contratación** 195 4 de septiembre de 2020 **Modalidad** CONTRATACIÓN DIRECTA

**Tipo de solicitud** CONTRATO **Tipología** SERVICIOS PROFESIONALES

2020-11-11104 CONTRATO INTERADMINISTRATIVO NO.440 DE 2020 AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS - UPTC ?DIAGNÓSTICO INTEGRAL PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CBM?

**Certificado de disponibilidad** 367 4 de septiembre de 2020

  
OSCAR HERNÁN RAMIREZ

Rector

APROBADO - 7 de septiembre de 2020

Rectoría