



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 023655 DE 2021 MEN / 6 AÑOS

VIGILADA MINEDUCACIÓN



Energía

PLAN OPERATIVO

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO GGC-1162-2024

Universidad Pedagógica y Tecnológica De
Colombia- UPTC

Ministerio de Minas y Energía
OFICINA DE ASUNTOS AMBIENTALES Y
SOCIALES

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1. OBJETIVOS	5
1.1 OBJETIVO ESPECIFICO	5
1.2 OBJETIVOS GENERALES	5
2. JUSTIFICACIÓN	6
2.1 Justificación Jurídica	6
2.1.1 Competencias del Ministerio de Minas y Energía	6
2.1.2 Normatividad relativa a la identificación y gestión de Pasivos Ambientales Mineros	7
2.1.3. Pronunciamiento judicial	10
2.2. Necesidades Técnicas	11
2.3. Experticia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)	11
2.4. Obligaciones del Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024.	12
2.4.1 Obligaciones específicas:	12
2.4.2 Entregables	15
3. ENFOQUE METODOLÓGICO DE LOS ENTREGABLES	17
3.1 ENTREGABLE A	17
3.2 ENTREGABLE A1	17
3.2.1 Actividades:	18
3.2.1.2 Definir criterios de revisión y selección de los expedientes.	18
3.2 ENTREGABLE B	22
3.3 ENTREGABLE C	24
3.3.1 Análisis y recopilación de la información del entregable B haciendo énfasis en la selección de los territorios y grupos de interés a intervenir en desarrollo de los pilotos en articulación con los objetivos del entregable B.	25
3.3.2 Subproducto 1 - Informe de ejecución de los 15 pilotos del (PPEP).	25
3.3.3 Subproducto 2 - Informe de ejecución de un (1) ejercicio piloto de implementación de acciones preventivas o correctivas sectoriales frente a impactos ambientales no atendidos, en un territorio priorizado según distritos mineros para la vida u otros territorios.	26

3.4 ENTREGABLE D	34
3.4.1 Actividad 1. Revisión de los resultados de las actividades y subactividades de los entregables A, A1, B y C.....	34
3.4.2 Actividad 2. Actualización y nueva revisión del marco legal aplicable:	34
3.4.3 Actividad 3. Formulación de recomendaciones y propuesta de estrategias a aplicar para lograr cambios normativos, de procedimientos, documentación sectorial en la gestión, prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental.	37
4 RECURSOS MATERIALES	37
5 RECURSOS HUMANOS	41
5.1 EQUIPO CENTRAL	41
5.2 EQUIPO TERRITORIAL	42
6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	43
7. PRESUPUESTO	1
7.1 Recurso Humano.....	1
7.2 Costos Directos	4
7.3 Ejecución Piloto de Acciones Preventivas o Correctivas Sectoriales (APCS).....	9

INTRODUCCIÓN

El Plan Operativo permite programar de manera clara, desglosada, medible y objetiva las actividades, subactividades, procedimientos y metodologías que se ejecutarán para cumplir las obligaciones específicas derivadas del Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024.

Este documento permitirá al Ministerio de Minas y Energía hacer un estricto seguimiento al cumplimiento de las obligaciones a cargo de la UPTC, mediante la verificación del avance de cada una de las actividades y subactividades.

El diseño y cumplimiento del Plan Operativo contribuye a evitar controversias entre las partes sobre el alcance y cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato interadministrativo.

El Plan operativo debe cumplir con los siguientes requerimientos básicos:

El diseño de la metodología para la realización de cada producto entregable y sus actividades asociadas.

La metodología de cada actividad debe, a través de un documento que integre: enfoque metodológico, justificación, procedimiento a implementar, requerimientos (espacio, materiales, equipos, etc.), información o insumos requeridos para el desarrollo de la actividad, actores y/o equipo humano con quienes se llevará a cabo, tiempo de duración total de la actividad, y tiempos parciales estimados de las subactividades.

Para lograr lo anterior, el presente Plan Operativo contiene:

- 1) El enfoque metodológico de cada uno de los entregables señalados en el contrato interadministrativo.
- 2) La definición de los recursos materiales: en este aparte se registrarán los requerimientos (espacio, materiales, equipos, etc.), información o insumos requeridos para el desarrollo de la actividad.
- 3) La definición de los recursos humanos: actores y/o equipo humano con quienes se llevará a cabo las actividades.
- 4) El cronograma de ejecución de las actividades incorporando el tiempo de duración total de la actividad y los tiempos parciales estimados de las subactividades.

De esta manera, el Plan Operativo posibilitará la cuantificación progresiva de los logros que se vayan alcanzando en la ejecución del contrato interadministrativo, con miras a asegurar su estricto cumplimiento.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO ESPECIFICO

Prestar el servicio de asistencia técnica integral para el desarrollo de criterios sectoriales de identificación de lugares con sospecha de pasivos ambientales mineros, que aporte a su posible declaración e inventario.

1.2 OBJETIVOS GENERALES

I. Desarrollar lineamientos sectoriales para la identificación de áreas en sospecha de configurarse como pasivos ambientales mineros, que incluya criterios sectoriales en materia minera y aporten a la construcción de un inventario y gestión de PAM.

II. Generar e implementar medidas sectoriales de prevención de eventuales pasivos ambientales mineros y medidas de corrección frente a impactos ambientales no atendidos; estas medidas deberán ser clasificadas de acuerdo con categorías y, criterios técnicos, y validadas con actores y territorios de interés.

III. Pilotear el plan preventivo de eventuales pasivos ambientales mineros y correctivo frente a las necesidades de adecuación institucional, cambios normativos, de procedimientos, documentación sectorial en la gestión, y articulación con el sector ambiental.

2. JUSTIFICACIÓN

El Ministerio de Minas y Energía identificó la necesidad de celebrar el contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024, con el objeto de *“Prestar el servicio de asistencia técnica integral para el desarrollo de criterios sectoriales de identificación de lugares con sospecha de pasivos ambientales mineros, que aporte a su posible declaración e inventario”*.

Esta necesidad está justificada en razones jurídicas y técnicas. Las primeras se relacionan a las normas legales de competencia de la entidad, así como a leyes que señalan la obligación de identificar y gestionar los Pasivos Ambientales Mineros y al fallo proferido por la Sección Primera de la Sala de lo Contencioso Administrativo del Consejo de Estado, del 04 de agosto de 2022, en el proceso de acción popular bajo radicado No. 25000234100020130245901.

Las razones técnicas hacen referencia a la necesidad de transferencia de tecnología y a la experticia científica que permita prevención en la configuración de Pasivos Ambientales Mineros. A continuación, se explicará con más detalle cada uno de los factores que justifican la celebración y ejecución del Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024.

2.1 Justificación Jurídica

2.1.1 Competencias del Ministerio de Minas y Energía

El Ministerio de Minas y Energía es competente para celebrar y ejecutar el Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024, en virtud de las funciones señaladas en los artículos 1 y 2 (Nº 1, 2, 5, 6, 7 y 8) del Decreto 0381 de 2012 *“Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Minas y Energía”*.

El artículo 6º del Decreto 0381 de 2012 señala las competencias de la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales (OAAS) del Ministerio de Minas y Energía. Las funciones que dan competencias a la OAAS para la celebración del Contrato Administrativo No. 1162 del 2024, son las siguientes:

“(…)1. Coordinar la interrelación del sector minero-energético con las autoridades ambientales, con el Ministerio del Interior, con las autoridades territoriales, con las comunidades y con los responsables de la gestión del riesgo.

2. Participar en la implementación de estrategias, planes, programas y proyectos de gestión del riesgo en el sector minero-energético.

3. Participar en la implementación de las políticas de adaptación y mitigación del cambio climático. [...]

4. Coordinar la inclusión de las variables ambientales, sociales y de gestión del riesgo en los sistemas de información del sector minero-energético.

[...] 6. *Participar en coordinación con las autoridades ambientales competentes en la formulación de las políticas de prevención, mitigación y reparación de los daños ambientales asociados a proyectos minero-energéticos.*

[...] 11. *Coordinar con el apoyo de las autoridades ambientales nacionales o territoriales, la solución a problemas de carácter ambiental que se presenten en el desarrollo de proyectos del sector minero energético.*

12. *Fomentar el desarrollo de estrategias para el mejoramiento de las relaciones entre el sector minero-energético, el Estado y la sociedad civil.*

[...] 15. *Promover espacios y eventos con las autoridades ambientales, con el Ministerio del Interior, con las autoridades territoriales, con las comunidades y con los responsables de la gestión del riesgo, para apoyar la formulación e implementación de las políticas de gestión ambiental, social y del riesgo del sector minero-energético (...).*

El Ministerio de Minas y Energía debe cumplir con las competencias asignadas por la ley y por esta razón, es necesario desarrollar el objeto del Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024.

2.1.2 Normatividad relativa a la identificación y gestión de Pasivos Ambientales Mineros

La normatividad jurídica colombiana contiene varias disposiciones legales relativas a la identificación y gestión de los Pasivos Ambientales Mineros. Las obligaciones señaladas en estas normas hacen necesaria la celebración del Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024.

Las normas aludidas son las siguientes:

Ley 1753 de 2015 “*Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 - Todos por un nuevo país*”.

“**Artículo 24. Parágrafo 2o.** *El Gobierno Nacional deberá establecer y liderar la puesta en marcha de una estrategia integral para la identificación, atención y remediación ambiental de las áreas mineras en situación de abandono o que hayan sido afectadas por extracción ilícita de minerales especialmente aquellas que representen una grave afectación ambiental, un riesgo para las personas, sus bienes y actividades, e infraestructura de línea vital. (Negrilla fuera de texto). (...)*”

“**Artículo 251. Pasivos Ambientales.** *El Gobierno Nacional, bajo el liderazgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, formulará una política para la gestión de pasivos ambientales, en la cual se establezca una única definición de pasivos ambientales y se establezcan los mecanismos e instrumentos técnicos, jurídicos y financieros para su gestión y recuperación. Dicha política debe incluir un plan de acción a corto, mediano y largo plazo, con estrategias orientadas a la identificación, priorización, valoración y recuperación de pasivos ambientales; al desarrollo de instrumentos de información ambiental; a la definición de responsabilidades institucionales a nivel nacional y regional; a la implementación de instrumentos económicos; y al*

establecimiento de acciones judiciales; entre otros aspectos que se consideren fundamentales para la gestión de los pasivos ambientales.”

Ley 1955 de 2019 *“Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022”.*

En sus bases se encuentra:

(...)

IV. Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo. A. Objetivo 2. c) Gestión de pasivos ambientales y del suelo: MinAmbiente, con apoyo de MinMinas, MinVivienda, MinCIT, MinAgricultura y MinHacienda, implementarán el programa de gestión de pasivos ambientales. 1. Presentará el proyecto de ley con los aspectos jurídicos para el desarrollo del programa. 2. Diseñarán y adoptarán los protocolos y guías técnicas de identificación, prevención e intervención de pasivos ambientales, el plan de acción con las prioridades de intervención, el sistema de información. 3. La estrategia financiera que incluya recursos del Sistema General de Regalías y una subcuenta del Fondo Nacional Ambiental.

IX. Pacto por los recursos minero-energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades. A. Objetivo 2. b) Institucionalidad moderna y coordinada: El espacio de articulación entre los sectores minero-energético y ambiente deberá: 1. Abordar la definición de una estrategia coordinada entre las diferentes instituciones del Gobierno para la intervención de pasivos ambientales huérfanos generados por actividades minero-energéticas. 2. Mecanismos para facilitar su gestión por parte de agentes públicos o privados. 3. Una fuente de financiación fija para su remediación y/o mitigación.”

Ley 2250 del 2022, *“Por medio del cual se establece un marco jurídico especial en materia de Legalización y Formalización Minera, así como para su financiamiento, comercialización y se establece una normatividad especial en materia ambiental”.*

“ARTÍCULO 10. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y PARQUES - CIENTÍFICOS, TECNOLÓGICOS Y DE INNOVACIÓN. *En el marco de la política de crecimiento verde 2030, el Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con las entidades del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el SENA y el Servicio Geológico Colombiano, y teniendo en cuenta la Agenda de Competitividad, definirá una política de investigación, innovación y transferencia de tecnologías para las estrategias de fomento minero en las jurisdicciones geológico mineras establecidas por la UPME en los Distritos Mineros Especiales, orientada a mejorar las condiciones de productividad y competitividad, optimizar el uso sostenible de los factores productivos, facilitar los procesos de transformación y comercialización, así como generar valor agregado, que garantice a largo plazo la sostenibilidad ambiental, económica y social en las*

actividades productivas de las comunidades mineras, con el fin de contribuir a elevar el conocimiento, las condiciones de calidad de vida, la rentabilidad y los ingresos de los mineros pequeños, tradicionales y de subsistencia.

El Sena, las Universidades Públicas y las demás entidades responsables de la generación y transferencia tecnológica apoyarán las actividades de investigación, adaptación y validación de tecnologías requeridas para adelantar los programas de modernización tecnológica en la pequeña minería y la minería tradicional a partir de los Centros de desarrollo tecnológico y parques científicos, tecnológicos y de Innovación creados o que estén en proceso de creación y tengan como uno de sus focos el sector minero, los que serán establecidos prioritariamente en los Distritos Mineros Especiales. Las entidades y organismos o profesionales prestadores de servicios de asistencia técnica, investigación y transferencia de tecnología serán fortalecidos técnica, operativa y financieramente para cumplir con este propósito por el fondo de fomento minero.

PARÁGRAFO. *Las instituciones de Educación Superior en el marco de la autonomía establecida en el artículo [69](#) de la Constitución Política, podrán apoyar las actividades de qué trata el inciso 2 del presente artículo”.*

Ley 2294 de 2023, *“Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 -Colombia Potencia Mundial de la Vida”.*

Se compone de cinco transformaciones, con sus catalizadores, dentro de las cuales se resaltan: (1) Ordenamiento del territorio alrededor del agua; catalizadores: 1. Armonización e implementación de los determinantes del ordenamiento territorial e incorporación de los aspectos demográficos y poblacionales. 2. Coordinación de los instrumentos de planificación del territorio. 3. Capacidades de los gobiernos locales y las comunidades para la toma de decisiones de ordenamiento y planificación territorial. (4) Internacionalización, economía productiva para la vida y acción climática, catalizador: G. Transición energética segura, confiable y eficiente para alcanzar carbono neutralidad y consolidar territorios resilientes al clima; I. Gobernanza inclusiva y financiamiento del desarrollo como mecanismo habilitante para una economía productiva. (5) Convergencia regional, catalizadores: 5. Fortalecimiento institucional como motor de cambio para recuperar la confianza de la ciudadanía y para el fortalecimiento del vínculo Estado-Ciudadanía. 6. Fortalecimiento de los dispositivos democráticos de participación: decisiones desde y para el territorio. 7. Consolidación del diálogo, la memoria, y la reconciliación como políticas de estado y reivindicación de los derechos de los grupos más afectados, para reconstruir el tejido social. Todo lo anterior en procura de consolidar la paz total, especialmente en la implicación de instaurar cambios culturales que erradiquen la violencia como herramienta de trámite de conflictos.

Ley No. 2327 de 2023, “Por medio de la cual se establece la definición de pasivo ambiental, se fijan lineamientos para su gestión y se dictan otras disposiciones”.

“ARTÍCULO 2o. DEFINICIÓN. Entiéndase por Pasivo Ambiental las afectaciones ambientales originadas por actividades antrópicas directa o indirectamente por la mano del hombre, autorizadas o no, acumulativas o no, susceptibles de ser medibles, ubicables y delimitables geográficamente, que generan un nivel de riesgo no aceptable a la vida, la salud humana o el ambiente, de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Salud, y para cuyo control no hay un instrumento ambiental o sectorial”.

Decreto 0977 de 2024, en relación con la identificación, priorización, delimitación e implementación de los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva. Estos distritos son concebidos como un instrumento de planificación socioambiental, gestión y articulación institucional en regiones donde se desarrollan operaciones y proyectos mineros.

2.1.3. Pronunciamiento judicial

La sección primera de la Sala de lo Contencioso Administrativo del Consejo de Estado profirió fallo de segunda instancia del 04 de agosto de 2022, en el proceso de acción popular bajo radicado No. 25000234100020130245901, el cual fue aclarado y adicionado mediante providencia del 29 de septiembre de 2022.

El Consejo de Estado impuso una serie de órdenes con responsabilidad de participación para el Ministerio de Minas y Energía, dentro de las cuales se encuentran:

“NUMERAL TERCERO: ORDENAR al Ministerio de Minas y Energía y al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que, en el término perentorio e improrrogable de doce (12) meses, contados a partir de la ejecutoria de esta providencia, junto con las autoridades ambientales y mineras que estimen competentes, coordinen y elaboren un documento de diagnóstico y caracterización de las problemáticas a que aluden los capítulos II.4.2 (subtítulo b), II.5.2.1 (subtítulo c), II.5.2.2. y II.5.2.3. (subtítulos a y c) de este proveído, relacionadas con: i) Los proyectos mineros cuyos títulos se superponen con territorios ambientalmente protegidos; ii) Los impactos ambientales negativos generados por los proyectos mineros que no cuentan con licenciamiento ambiental en la fase de explotación, y iii) Los proyectos mineros que no están siendo controlados en la fase de exploración. A partir de dicha caracterización, ambas carteras ministeriales elaborarán un inventario de Pasivos Ambientales Mineros – PAM.”

El Ministerio de Minas y Energía debe dar cumplimiento a las órdenes judiciales plasmadas en la sentencia mencionada, en aplicación del artículo 88 de la Constitución Política y la Ley 472 de

1998. Por lo anterior, esta entidad tiene la necesidad de celebrar y ejecutar el Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024.

2.2. Necesidades Técnicas

La transferencia tecnológica podría considerarse como medida de prevención en la configuración de pasivos ambientales mineros en territorios donde se proyecten Distritos Mineros y que hayan identificado bajos niveles de producción limpia en las operaciones mineras, especialmente frente a emisores de mercurio, producción de ácido sulfúrico y lixiviado de metales pesados, etc.

En estos contextos se podría considerar, por ejemplo, la aplicación del Proyecto Tipo “CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE UNA PLANTA COMUNITARIA PARA EL BENEFICIO DE ORO”, que consiste en los requerimientos mínimos para la formulación de una iniciativa en territorios que carecen de tecnología óptima, diseñada cumpliendo con las indicaciones dadas por el Ministerio de Minas y Energía.

2.3. Experticia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

Para cumplir con sus deberes en materia de Pasivos Ambientales Mineros, es necesario que el Ministerio de Minas y Energía cuente con el apoyo de una institución idónea, experta y de reconocida trayectoria científica, en orden a lograr el desarrollo de criterios sectoriales de identificación de lugares con sospecha de pasivos ambientales mineros, que aporte a su posible declaración e inventario.

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) cuenta con conocimiento y experiencia científico – técnica y práctica, soportada en su trayectoria de más de 67 años. Esta institución ha acumulado e impartido conocimiento y desarrollo sobre teoría y práctica minera.

La UPTC con el Instituto de Recursos Minero-Energéticos- IRME, unidad académico administrativa de la universidad, dedicada desde el año 1981 a prestar asesorías, análisis, y desarrollo de servicios en minería, medio ambiente, entre otros, con el fin de cubrir las necesidades demandadas por la academia, investigación y sector minero energético del país; la misión del IRME es contribuir como unidad académico-administrativa de la UPTC facultad seccional Sogamoso, en el crecimiento y desarrollo minero energético de la región y el país, mediante procesos de gestión del conocimiento y extensión a la comunidad, promoviendo buenas prácticas ambientales y científicas que aporten a la transformación y desarrollo social.

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) a través del programa de Ingeniería de Minas, y del Instituto de Recursos Minero Energéticos (IRME), ha desarrollado proyectos académicos, investigativos y de extensión durante las vigencias anteriores.

Desde el año 2006, la UPTC ha desarrollado más de 84 proyectos que se enmarcan en las políticas nacionales para el desarrollo de una minería sostenible y sustentable, basadas en las buenas prácticas y la protección del ambiente. Un número significativo de estos proyectos se ha desarrollado con corporaciones autónomas, con entidades públicas y privadas.

La UPTC cuenta con acreditación de alta calidad y con la categoría más alta en Colombia (A1) de MinCiencias.

La UPTC trabaja en la generación de soluciones a las problemáticas de la metalurgia extractiva en sus distintas ramas (pirometalurgia, hidrometalurgia y procesamiento de minerales) a través de 1) la minimización de impactos ambientales que se presenten en la recuperación de metales y en el manejo de residuos industriales, dando valor agregado a todo tipo de residuos con una perspectiva de reciclaje y/o reúso; 2) diseño de nuevas rutas de procesamiento de materiales no ferrosos, empleo de reactivos alternativos y optimización de procesos tradicionales; 3) consolidación y generación de productos de alto impacto derivados de investigaciones desarrolladas, que estén al alcance de la comunidad educativa e industrial; 4) fortalecimiento del trabajo colaborativo con investigadores de otras Instituciones de educación superior nacionales e internacionales para desarrollo de diferentes proyectos de CTel y de desarrollo sostenible.

Por las razones señaladas, la celebración del Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024 entre el Ministerio de Minas y Energía y la UPTC es necesario para el cumplimiento de los requerimientos de idoneidad técnica y experticia científica requeridos para cumplir con las obligaciones legales relativas a los Pasivos Ambientales Mineros.

2.4. Obligaciones del Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024.

2.4.1 Obligaciones específicas:

El Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024 celebrado entre el Ministerio de Minas y Energía y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) contiene las siguientes obligaciones específicas:

(...)

“1. Presentar el plan operativo junto con el cronograma de ejecución de las actividades, el cual deberá ser presentado dentro de los cinco (05) días hábiles siguientes a la fecha del acta de inicio. Dicho plan deberá ser cumplido en su integralidad con lo propuesto. No obstante, podrá ser modificado de acuerdo con las necesidades y desarrollo del Contrato, de mutuo acuerdo entre las partes por medio de las respectivas actas suscritas.

2. Programar actividades detalladas para la elaboración de cada entregable y el cumplimiento de las obligaciones de este contrato.
3. Diseñar la metodología para la realización de cada producto entregable y sus actividades asociadas. La metodología de cada actividad debe quedar incluida en el plan operativo, a través de un documento que integre: enfoque metodológico, justificación, procedimiento a implementar, requerimientos (espacio, materiales, equipos, etc.), información o insumos requeridos para el desarrollo de la actividad, actores y/o equipo humano con quienes se llevará a cabo, tiempo de duración total de la actividad, y tiempos parciales estimados de las subactividades.
4. Articular con actores estratégicos sectoriales, intersectoriales y comunitarios que permitan dar respuesta al objeto del contrato.
5. Para la preparación de los insumos a implementar en los ejercicios piloto, se plantea la realización de talleres sectoriales e intersectoriales (entidades del sector minas y del sector ambiente). Estos espacios podrán ser presenciales o virtuales, requerirán preparación metodológica y logística para su implementación, así como la sistematización de los ejercicios y resultados.
6. Analizar la información dispuesta por el Ministerio de Minas y Energía y/o gestionada por el Contratista con la Agencia Nacional de Minería -ANM-, sobre los proyectos mineros que no cuentan con licenciamiento ambiental en la fase de explotación (máximo 5.626 expedientes, dependiendo de la información que se habilite por parte de la ANM y que debe ser analizada en su totalidad una vez sea entregada al Contratista). Este análisis debe ser de tipo cuantitativo y cualitativo, identificando tendencias, elementos en común, diferencias y similitudes que validen o refuten hipótesis sobre posible y futura configuración de pasivos ambientales en los proyectos mineros que no cuentan con licenciamiento ambiental en la fase de explotación, sus posibles causas y consecuencias. Se recomienda dentro del análisis identificar vacíos y necesidades de fortalecimiento de los procesos de fiscalización minera.
7. Para los ejercicios piloto descritos en los entregables B y C se debe diseñar metodología conforme a lo descrito en el numeral 3.
8. Para los ejercicios piloto descritos en los entregables B y C se debe hacer una revisión y análisis que sustente y justifique la elección de los lugares y actores con quienes se desarrollarán los ejercicios. Alguna de la información y lineamientos los otorgará el equipo del Ministerio de Minas y Energía, sin perjuicio de que el contratista aporte más elementos en la justificación de selección de los lugares y actores.
9. La selección de actores a convocar para los distintos ejercicios contenidos en el contrato debe diferenciar y justificar qué actores se seleccionan para qué ejercicios. Se debe tener en cuenta particularmente actores comunitarios, institucionales, autoridades ambientales, entre otros. En todo caso, deberán ser aprobados por el Ministerio de Minas y Energía.

10. Para los ejercicios piloto descritos en los entregables B y C se debe hacer el registro completo de las actividades, de modo que en el informe de ejecución se anexe: registro fotográfico, actas, listados de asistencia, digitalización y sistematización de los instrumentos trabajados (carteleros, mapas, matrices, y cualquier otro instrumento que defina la metodología).

11. Para los ejercicios piloto descritos en los entregables B y C se debe adelantar un ejercicio de sistematización de experiencias, que reflexione críticamente sobre los ejercicios desarrollados, analizando los sucesos, participación de los distintos actores, sus aportes e intervenciones y que interprete los resultados debido al propósito que perseguía la actividad. Debe identificar logros, alcances y retos de las actividades y sus objetivos. Dicho análisis debe estar enmarcado en cómo el desarrollo de las actividades aportó a los objetivos estratégicos de la sentencia de ventanilla minera, al cumplimiento de órdenes específicas y la inclusión de criterios definidos en la Ley 2327 de 2023 de Pasivos Ambientales. Además, la sistematización debe incluir recomendaciones (metodológicas, logísticas, temáticas, etc.) para próximos ejercicios de esta naturaleza, y posibles pasos a seguir en los propósitos planteados.

12. Para el desarrollo del instrumento de registro de áreas en sospecha de configurarse como PAM, se espera tener un instrumento tipo matriz que se encuentre en línea a través de la internet (o lo que el Ministerio considere técnicamente más viable), que contenga los criterios para determinar áreas en sospecha y otros que aporten a su descripción, caracterización, categorización y análisis. El contratista debe construir una propuesta de criterios debidamente justificados para sustentar el instrumento propuesto. Como anexo debe aportar un documento de instrucciones para el diligenciamiento del instrumento. El instrumento será usado en los ejercicios piloto para recolectar información sobre áreas en sospecha de PAM, por lo cual, posterior a los pilotos, debe ajustarse el instrumento e instructivo según los hallazgos reportados (si fue de fácil o difícil diligenciamiento, si fue entendible, si cuenta con los criterios necesarios para el registro, etc.).

13. Como complemento al instrumento de registro de áreas en sospecha de configurarse como PAM debe aportarse una propuesta y recomendaciones técnicas sobre dónde y de qué manera alojar este registro, que se articule con el registro de AMEAS actualmente alojado en los sistemas de la UPME. No se trata de la articulación con el sistema informático sino de la congruencia de la información en uno u otro sistema, donde lo que se deberá proponer es dónde y de qué manera se pueda alojar mejor este registro. La misma Ley 2327 de 2023, ya considera un sistema de información sobre el cual se podría proponer la inclusión de AMEAs.

14. En la realización del entregable C se contempla la identificación de acciones preventivas para posibles PAM. Se espera que se haga una clasificación y priorización de medidas preventivas, y con ello, la construcción de distintas piezas comunicativas y pedagógicas con enfoque territorial que permitan la promoción de dichas acciones en las zonas priorizadas por el Ministerio. Estas piezas pueden ser cartillas, infografías, videos cortos, audios-cuñas radiales. El tipo de piezas

se acordará entre el contratista y el Ministerio de Minas y Energía. Una vez realizadas las piezas, se deben poner estas en circulación a través de los medios más idóneos para que la información llegue a los actores de interés.

15. La logística de los eventos debe estar alineada con las directrices de la entidad y en coherencia con principios de cuidado ambiental y participación comunitaria. En ese sentido, la alimentación debe contratarse con personas u organizaciones del territorio donde se desarrollará la actividad, la elección del menú debe considerar productos de la región y alimentación saludable, se debe procurar el mínimo o no uso de materiales desechables y priorizar reutilizables o biodegradables. Quien ofrezca los servicios de cafetería y alimentación debe garantizar una gestión adecuada de los residuos de la actividad (al menos lo concerniente a clasificación de residuos).

16. El concepto correspondiente a “talleres” incluye todas las actividades a desarrollar, ya sea en zona rural o urbana, con actores comunitarios, territoriales, institucionales, etc”.

2.4.2 Entregables

Para cumplir el objeto y las obligaciones específicas, el Contrato Interadministrativo No. 1162 del 2024 señaló con claridad los productos que la UPTC debía entregar.

Los entregables son los siguientes:

(...)

a. *“Documento que contenga la propuesta de plan de operativo y flujo de gastos general, por producto que incluya cronograma de ejecución de actividades y metodología por cada actividad.*

b. *Documento de propuesta de lineamientos sectoriales para la identificación de áreas en sospecha de configurarse como pasivos ambientales mineros, que incluya criterios sectoriales en materia minera y aporten a la construcción de un inventario y gestión de PAM, que contenga como subproductos:*

- Informe de ejecución de quince (15) Pilotos que permitan aplicar y validar los lineamientos sectoriales para la identificación de áreas en sospecha con el objetivo de retroalimentar y validar la propuesta, articulados con los distritos mineros para la vida u otros territorios. La ejecución de estos pilotos debe incluir: a) la selección de lugares y actores, b) descripción metodológica de los pilotos y c) sistematización de estas experiencias que incluya la georreferenciación y delimitación, análisis cuantitativo y cualitativo de la información según variables de interés en la gestión de PAM. Los pilotos deberán recoger conglomerados mineros y estratégicos, y vincular articulación sectorial e intersectorial y comunitaria en campo.

-Propuesta de instrumento de registro de áreas en sospecha de configurarse como PAM, diligenciado con las áreas identificadas en los pilotos, con posibilidad de articulación al registro



de AMEAS y sistemas de información del sector. Esta propuesta debe incluir un documento explicativo del instrumento de registro, e instructivo de diligenciamiento del mismo.

c. Documento con los resultados de aplicación de pilotos del plan preventivo y correctivo, con énfasis en las medidas sectoriales de prevención de eventuales pasivos ambientales mineros y medidas de corrección frente a las necesidades de adecuación institucional. Estas medidas deberán ser clasificadas de acuerdo con categorías y, criterios técnicos, y validadas con actores y territorios de interés, que contenga como subproductos:

- Informe de ejecución de quince (15) ejercicios piloto de implementación de acciones del plan preventivo de eventuales pasivos ambientales mineros, en territorios priorizados según criterios de distritos mineros para la vida u otros. La ejecución de estos pilotos deberá ajustarse a los pilotos del producto e incluir a) la selección de lugares y actores, b) descripción metodológica de los pilotos y c) sistematización de estas experiencias que incluya la georreferenciación, análisis cuantitativo y cualitativo de la información según variables de interés del plan preventivo de eventuales PAM.

- Informe de ejecución de un (1) ejercicio piloto de implementación de acciones preventivas o correctivas sectoriales frente a impactos ambientales no atendidos, en un territorio priorizado según distritos mineros para la vida u otros territorios. La ejecución de este piloto debe incluir a) la selección de lugares y actores, b) descripción metodológica del piloto, c) propuesta de plan de correctivo con estimación de costos, medidas, actividades, responsables, d) priorización de medidas correctivas sectoriales a implementar como parte de este piloto, y d) sistematización de esta experiencia que incluya la georreferenciación y delimitación, análisis cuantitativo y cualitativo de la información según variables de interés del plan correctivo de eventuales PAM.

d. Documento de recomendaciones y propuesta de estrategias a aplicar para lograr cambios normativos, de procedimientos, documentación sectorial en la gestión, prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental”.

3. ENFOQUE METODOLÓGICO DE LOS ENTREGABLES

3.1 ENTREGABLE A

Formulación de Plan Operativo:

Los profesionales del equipo central se reúnen y proponen la estrategia metodológica para el desarrollo del proyecto.

Reunión de inicio y planeación:

Esta tendrá como objetivo la presentación de los equipos de trabajo, y validación de la estrategia de implementación de la metodología, ante el Ministerio de Minas y Energía.

Así mismo, en el marco de esta reunión se presentará el plan de trabajo operativo:

- Propuesta metodológica ampliada del desarrollo del proyecto.
- Cronograma de la ejecución de pilotos.
- Tiempos de ejecución de todas las actividades discriminadas dentro de las obligaciones específicas.
- Apoyo logístico requerido en cada etapa.
- Recurso Humano.
- Presupuesto.

3.2 ENTREGABLE A1

Se denomina entregable A1 al documento que contenga el análisis de los expedientes de títulos mineros sin licencia ambiental.

Objetivo: Analizar los expedientes de proyectos mineros sin licencia ambiental.

Alcance: Análisis cuantitativo y cualitativo de máximo 5.626 expedientes, dependiendo de la información que se habilite por parte de la ANM y realizar propuestas de mejoramiento para los procesos de fiscalización minera.

3.2.1 Actividades:

3.2.1.1 Gestión o acceso para revisión y análisis de los expedientes mineros.

3.2.1.2 Definir criterios de revisión y selección de los expedientes.

a. Títulos mineros sin licencia ambiental

- ✓ Gran Minería – Mediana minería -Pequeña Minería.
- ✓ Ubicados en áreas protegidas y de interés ambiental (zonas excluibles de la minería).
- ✓ Ubicados en áreas restringidas.
- ✓ Minerales estratégicos (Cobre, oro).
- ✓ Minerales para la reindustrialización y seguridad alimentaria (roca fosfórica, carbón coquizable).
- ✓ Impacto al recurso hídrico (ordenamiento territorial alrededor del agua).
- ✓ Registros de Propiedad Privada (RPP).

b. Delimitación geográfica

Con especial atención, pero sin limitarse a los departamentos de Antioquia, Nariño, Cauca, Chocó, Valle del Cauca, Bolívar, Córdoba, Cesar, Putumayo, Cundinamarca, Tolima, Boyacá, Norte de Santander, Guajira, Caldas, Meta, Huila, Vaupés, Guainía u otros.

Se priorizarán los proyectos mineros sin licencia ambiental en los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva declarados según el Decreto 0977 de 2024.

Proyectos mineros sin licencia ambiental superpuesto con resguardos indígenas y territorios colectivos legalmente constituidos.

3.2.1.3 Identificación de variables y elementos de análisis

1. Revisión de normatividad aplicable a la fiscalización minera, a la articulación institucional y a los Pasivos Ambientales Mineros, procedimientos, documentación sectorial en la gestión.

a. **Procedimientos y documentación**

Formatos que utiliza la ANM en los procesos de fiscalización minera: evaluación documental, inspección técnica, actas, requerimientos, actos administrativos.

b. Resoluciones

-Resolución 201 de 2024 de la ANM *"Por medio de la cual se establece el procedimiento para declaración y delimitación de las áreas de reserva especial en área libre, conforme lo establece el artículo 4 de la Ley 2250 de 2022"*.

-Resolución N° 40005 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía *"Por medio del cual se reglamenta el artículo 4 de la Ley 2250 de 2022"*, sobre áreas de reserva especial.

-Resolución 40279 de 2 de agosto de 2022 del Ministerio de Minas y Energía sobre los programas de sustitución de actividades mineras y reconversión o reubicación laboral de los pequeños mineros tradicionales ubicados en ecosistemas de páramo delimitados.

-Plan Único de Legalización del Ministerio de Minas y Energía, año 2022.

-Resolución N° 40008 de 2021 del Ministerio de Minas y Energía, por medio de la cual se adoptaron los lineamientos para la fiscalización minera. Esta resolución fue modificada posteriormente, por la Resolución N° 40182 de 2022.

-Resolución N° 266 de 2020 de la ANM *"Por la cual se modifica el trámite administrativo para la declaración y delimitación de las Áreas de Reserva Especial con el fin de adelantar estudios geológico-mineros y desarrollar proyectos de minería mediante el otorgamiento del contrato especial de concesión minera, de que tratan los artículos 31 y 248 de la Ley 685 de 2001"*.

c. Decretos reglamentarios

-Decreto 0977 de 2024 proferido por el Ministerio de Minas y Energía, relacionado a la delimitación e implementación de los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva.

-Decreto 1396 de 2023 proferido por el Ministerio de Minas y Energía *"Por el cual se reglamenta el Capítulo V de la Ley 70 de 1993, se adoptan mecanismos especiales para el fomento y desarrollo de las actividades mineras en los territorios colectivos de las comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, se dictan otras disposiciones, y se adiciona el Capítulo 11 al Título V de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1073 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía"*.

-Resolución N° 1099 de 22 dic 2023 *"Por medio de la cual se adopta el procedimiento de Audiencia Pública Minera para el otorgamiento de títulos mineros"*.

-Decreto 1378 de 2020 del Ministerio de Minas y Energía, *"Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario No 1073 de 2015, respecto a los requisitos diferenciales para el*

otorgamiento de contratos de concesión a mineros de pequeña escala y beneficiarios de devolución de áreas”.

-Decreto 1949 de 2017 proferido por el Ministerio de Minas y Energía, sobre subcontratos de formalización minera.

d. Leyes

-Ley 2387 de 2024 por medio de la cual se modifica el procedimiento sancionatorio ambiental adoptado en la Ley 1333 de 2009.

-Ley No. 2327 de 2023 *“Por medio de la cual se establece la definición de pasivo ambiental, se fijan lineamientos para su gestión y se dictan otras disposiciones”*. Incluye sus decretos reglamentarios o resoluciones.

-Ley 2250 de 2022 *“Por medio del cual se establece un marco jurídico especial en materia de Legalización y Formalización Minera, así como para su financiamiento, comercialización y se establece una normatividad especial en materia ambiental”*. Incluye sus decretos reglamentarios o resoluciones.

-Ley 2056 de 2020, artículo 7 sobre fiscalización minera y el Sistema General de Regalías.

-Ley 1955 de 2019 *“Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 - Pacto Por Colombia, Pacto Por La Equidad”*. Especialmente los artículos 22 y 30 sobre fiscalización minera.

-Ley 1753 de 2015. *“Por el cual se adoptó el Plan Nacional de Desarrollo Todos por un Nuevo País”*. En su artículo 19 estableció los mecanismos de explotación bajo el amparo de títulos mineros.

-Ley 685 de 2001 *“Por la cual se adopta el Código de Minas”*.

e. Sentencia del Consejo de Estado

-Sentencia de segunda instancia del 04 de agosto de 2022, en el proceso de acción popular bajo radicado No. 25000234100020130245901, el cual fue aclarado y adicionado mediante providencia del 29 de septiembre de 2022. Orden del numeral tercero.

3.2.1.4 Estructuración de formato de registro para el análisis de información de los expedientes (*registro expediente*).

3.2.1.5 Análisis y procesamiento de información en el formato “*registro expediente*”.

Proceso de análisis cuantitativo y cualitativo.

- a. Definición de objetivos y alcance del análisis
- b. Definición de variables cualitativas
- c. Definición de variables cuantitativas.
- d. Matriz de tipologías
 - ✓ Identificación de tendencias.
 - ✓ Identificación de causas.
 - ✓ Identificación de consecuencias

3.2.1.6 Análisis de causas y consecuencias basado en la matriz de tipologías.

- a. Aplicación de metodología de análisis causas y consecuencias
- b. Formulación de hipótesis de causas de configuración de posibles PAM.

3.2.1.7 Metodología de priorización de casos pilotos

- a. Criterios de priorización
- b. Escala de valoración
- c. Calificación
- d. Casos pilotos seleccionados

3.2.1.8 Conclusiones de la evaluación de expedientes y recomendaciones.

3.2.1.9 Identificación de vacíos y necesidades de fortalecimiento de procesos de fiscalización minera.

- Vacíos Normativos
- Vacíos operativos
- Vacíos ambientales

- Vacíos de financiamiento y recursos

3.2.1.10 Necesidades de fortalecimiento

- Gestión normativa
- Gestión ambiental- Articulación interinstitucional
- Gestión operativa
- Gestión social

3.2.1.11. Conclusiones y recomendaciones

3.1.1.13 Anexos

3.2 ENTREGABLE B

Objetivo: Generar una propuesta de lineamientos sectoriales para la identificación de áreas en sospecha de configurarse con pasivos ambientales mineros.

Alcance: Documento de lineamientos sectoriales para la identificación de áreas en sospecha de configurarse como pasivos ambientales mineros.

Actividades:

- 1- Identificación y mapeo de actores. (comunitarios, institucionales, autoridades ambientales, autoridades territoriales y gremios) (Deben ser aprobados por MME)
- 2- Revisión y actualización de información existente técnica y normativa asociada a PAM y consideraciones al documento A1. (EVOAS, AMEAS, Consultorías anteriores, información sobre talleres realizados por el MinMinas).
- 3- Formulación de lineamientos y criterios sectoriales para la identificación de áreas en sospecha de configurarse como PAM.
- 4- Identificación de impactos para la selección de criterios de PAM.

- 5- Selección de herramienta de recolección de información de registro de áreas en sospecha de configurarse como PAM
- 6- Mesa de trabajo para validación y ajuste de criterios con MME (información y lineamientos de los que trata la actividad 8. Elementos para la justificación y selección de los lugares y actores).
- 7- Desarrollo de mesas de trabajo sectorial.
 - 7.1. Selección de actores
 - 7.2. Aspectos logísticos y procedimentales.
- 8- Construcción de matriz y documento de soporte técnico de justificación de criterios sectoriales para la identificación de áreas en sospecha de configurarse como PAM.
- 9- Diseño de instrumento de registro de áreas en sospecha de configurarse como PAM (Herramienta Kobo).
 - 9.1. Formulación de preguntas orientadoras dependiendo del perfil del encuestado.
 - 9.2. Identificación de elementos de validación para la recolección de información.
 - 9.3. Desarrollo de prueba para la validación del instrumento de registro de información.
- 10- Mesa de trabajo para la selección de pilotos considerando:
 - 10.1. Criterios de priorización
 - 10.2. Escala de valoración
 - 10.3. Calificación
 - 10.4. Selección de lugares y actores
 - 10.5. Casos pilotos seleccionados
 - 10.6. Descripción metodológica de selección de los pilotos
 - 10.7. Sistematización de resultados y análisis cuantitativo y cualitativo
11. Instrumento de registro de áreas en sospecha de configurarse como PAM ajustado de acuerdo con los resultados de los pilotos.
 - 11.1. Elaboración de documento explicativo e instructivo.
 - 11.2. Propuesta de articulación de registro de PAM con registro de AMEAS y sistemas de información del sector.

- 12.** Ejecución de pilotos para la aplicación y validación de los lineamientos sectoriales para la identificación de áreas en sospecha de configurarse como PAM.
 - 12.1. Se plantea la ejecución de tres pilotos por zona priorizada.
 - 12.2. Selección de actores. (sectoriales, gremiales, institucionales, comunitarios, ambientales)
 - 12.3. Aspectos logísticos y procedimentales.
- 13.** Conclusiones y recomendaciones.
 - 13.1. Sentencia de ventanilla minera
 - 13.2. Cumplimiento de ordenes específicas
 - 13.3. Ley 2327 de 2023 sobre pasivos ambientales
 - 13.4. Recomendaciones para próximos ejercicios
- 14.** Anexos
Registros fotográficos

3.3 ENTREGABLE C

Documento con los resultados de aplicación de pilotos del plan preventivo y correctivo, con énfasis en las medidas sectoriales de prevención de eventuales pasivos ambientales mineros y medidas de corrección frente a las necesidades de adecuación institucional. Estas medidas deberán ser clasificadas de acuerdo con categorías y, criterios técnicos, y validadas con actores y territorios de interés, que contenga como subproductos:

- Informe de ejecución de quince (15) ejercicios piloto de implementación de acciones del plan preventivo de eventuales pasivos ambientales mineros, en territorios priorizados según criterios de distritos mineros para la vida u otros. La ejecución de estos pilotos deberá ajustarse a los pilotos del producto e incluir a) la selección de lugares y actores, b) descripción metodológica de los pilotos y c) sistematización de estas experiencias que incluya la georreferenciación, análisis cuantitativo y cualitativo de la información según variables de interés del plan preventivo de eventuales PAM.
- Informe de ejecución de un (1) ejercicio piloto de implementación de acciones preventivas o correctivas sectoriales frente a impactos ambientales no atendidos, en un territorio priorizado según distritos mineros para la vida u otros territorios. La ejecución de este

piloto debe incluir a) la selección de lugares y actores, b) descripción metodológica del piloto, c) propuesta de plan de correctivo con estimación de costos, medidas, actividades, responsables, d) priorización de medidas correctivas sectoriales a implementar como parte de este piloto, y d) sistematización de esta experiencia que incluya la georreferenciación y delimitación, análisis cuantitativo y cualitativo de la información según variables de interés del plan correctivo de eventuales PAM.

3.3.1 Análisis y recopilación de la información del entregable B haciendo énfasis en la selección de los territorios y grupos de interés a intervenir en desarrollo de los pilotos en articulación con los objetivos del entregable B.

3.3.2 **Subproducto 1** - Informe de ejecución de los 15 pilotos del (PPEP).

1. Diseño de las Medidas sectoriales de prevención de eventuales pasivos (según lineamientos técnicos: clasificación y validación con actores y territorios)
2. Diseño de los 15 Pilotos y contenido del Plan Preventivo de Eventuales Pasivos (PPEP).
 - a. Definición de objetivos y alcance del subproducto 1.
 - b. Justificación y análisis de selección de los lugares y actores para el desarrollo de los pilotos a ejecutar.
 - c. Descripción metodológica de los pilotos del (PPEP).
 - d. Sistematización de las experiencias de los pilotos del (PPEP).
3. Ejecución de los 15 pilotos del (PPEP), se realizarán mediante talleres.
 - a. Recopilación e informe de resultados de los ejercicios de validación con actores y territorios de interés.
 - b. Registro de evidencias del desarrollo de los pilotos, registro fotográfico, actas, listados de asistencia, digitalización y sistematización de los instrumentos trabajados (carteleras, mapas, matrices, y cualquier otro instrumento que defina la metodología).
 - c. Conclusiones y recomendaciones de las actividades desarrolladas enfocadas a los sucesos, participación de los distintos actores, sus aportes e intervenciones y que interprete los resultados debido al propósito que perseguía la actividad. Debe identificar logros, alcances y retos de las actividades y sus objetivos. (numeral 11 de las obligaciones específicas de los estudios previos).

3.3.3 Subproducto 2 - Informe de ejecución de un (1) ejercicio piloto de implementación de acciones preventivas o correctivas sectoriales frente a impactos ambientales no atendidos, en un territorio priorizado según distritos mineros para la vida u otros territorios.

- a. Definición de objetivos y alcance del subproducto 2
- b. La selección de lugares y actores
- c. Descripción metodológica del piloto
- d. Propuesta de plan de correctivo con estimación de costos, medidas, actividades, responsables.
- e. Priorización de medidas correctivas.
- f. Sistematización de esta experiencia que incluya la georreferenciación y delimitación, análisis cuantitativo y cualitativo de la información según variables de interés del plan correctivo de eventuales PAM.

3.3.3.1 Ejecución del piloto de implementación de acciones preventivas o correctivas sectoriales frente a impactos ambientales no atendidos, en un territorio priorizado según distritos mineros para la vida u otros territorios.

- a. Recopilación e informe de resultados de los ejercicios de validación con actores y territorios de interés.
- b. Registro de evidencias del desarrollo de los pilotos, registro fotográfico, actas, listados de asistencia, digitalización y sistematización de los instrumentos trabajados (carteleros, mapas, matrices, y cualquier otro instrumento que defina la metodología).
- c. Conclusiones y recomendaciones de las actividades desarrolladas enfocadas a los sucesos, participación de los distintos actores, sus aportes e intervenciones y que interprete los resultados debido al propósito que perseguía la actividad. Debe identificar logros, alcances y retos de las actividades y sus objetivos.
 - ✓ Sentencia de ventanilla minera.
 - ✓ Cumplimiento de órdenes específicas.
 - ✓ Ley 2327 de 2023 sobre pasivos ambientales.
 - ✓ Recomendaciones para los próximos ejercicios.

Para la ejecución del piloto de implementación de acciones preventivas o correctivas sectoriales se plantea la **Remediación metalúrgica de colas generadas en los procesos de obtención de oro.**

Remediación metalúrgica de colas generadas en los procesos de obtención de oro

Resumen Ejecutivo

La minería de oro ha desempeñado un rol fundamental en el desarrollo económico de Colombia. Sin embargo y pese a sus restricciones legales, las prácticas tradicionales como la amalgamación con mercurio y uso de cianuro empleadas para extraer el oro, han generado preocupantes niveles de contaminación ambiental. Los residuos generados, conocidos como colas de extracción de oro, contienen mercurio y otros contaminantes como cianuro que afectan gravemente los suelos y cuerpos de agua, comprometiendo tanto la salud de los ecosistemas como la de las comunidades humanas que dependen de ellos.

Este proyecto propone un enfoque innovador para la remediación de estos residuos contaminados, mediante la implementación de técnicas metalúrgicas sostenibles que permitan la reducción de los niveles de la sustancia contaminante encontrada. El proyecto plantea el desarrollo de dos prototipos de planta semipiloto en donde se ejecutarán procesos a escala de laboratorio, como preparación de las arenas, caracterización química del material, procesamiento de las arenas para remediación, cuantificación de metales de interés, lavado de arenas/remediación, control de variables operativas, análisis y estudios de escalamiento/optimización del proceso. Uno de los prototipos operará desde la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y el otro, será móvil, lo que permite llegar directamente a las zonas afectadas por el proceso extractivo.

La iniciativa no solo busca disminuir los impactos ambientales de la minería aurífera, sino también contribuir al desarrollo de prácticas más responsables y sostenibles. Al mitigar los riesgos asociados a los residuos tóxicos y aprovechar los recursos remanentes, se promueve una solución que equilibra el beneficio económico con la protección ambiental, mejorando así la calidad de vida en las comunidades cercanas a las zonas mineras.

1. Problema

Por sus grandes reservas lo largo de las cordilleras Central y Occidental y sus respectivos valles interandinos, la minería de oro a gran y pequeña escala se ha considerado un motor clave para el desarrollo económico de Colombia a lo largo de los años. La extracción del metal precioso se ha desarrollado como una práctica extendida mediante procesos de amalgamación (consiste en formar una aleación de oro con mercurio líquido al ponerlos en contacto, para un calentamiento posterior y obtener el oro luego de evaporar el mercurio) debido a su efectividad y bajo costo. Pese a las restricciones y normativas nacionales que prohíben el uso del mercurio en la extracción de oro (Ley 1658 de 2013) por sus graves consecuencias para la biota y la salud humana, aún existen prácticas artesanales que continúan trabajando de manera convencional con este reactivo. Como problema principal de esta situación, está que las prácticas de

amalgamación han generado de manera paralela a la obtención de oro, importantes volúmenes de residuos contaminados con mercurio y cianuro. Estos residuos, se conocen como “colas de extracción de oro” y se reconocen también como arenas contaminadas, producto de estos procesos de obtención de oro. Estas arenas representan un riesgo significativo para los ecosistemas naturales, debido a que su dispersión puede resultar en la degradación de suelos y cuerpos de agua, limitando su uso futuro para la agricultura o consumo humano.

2. Justificación

La remediación de las arenas contaminadas con sustancias tóxicas debido a procesos de amalgamación para la extracción de oro contribuye a la disminución del impacto ambiental y sanitario provocado por la acumulación de residuos peligrosos derivados de la minería artesanal e industrial. Estos residuos, conocidos como colas de extracción de oro o arenas contaminadas con sustancias tóxicas, contienen altas cantidades de éste y otros metales pesados que representan un riesgo significativo para los ecosistemas y la salud humana. Adicionalmente, es importante destacar que estas arenas contienen remanentes de oro que no se extrae completamente en el proceso inicial, por lo que su extracción genera un valor agregado a este tipo de residuos. A través de técnicas metalúrgicas sostenibles, es posible recuperar estos remanentes de metal valioso y reducir la concentración de contaminantes, promoviendo así prácticas mineras más sostenibles y responsables. La remediación metalúrgica de estas arenas contribuirá a la rehabilitación de áreas degradadas, mejorando la calidad de vida de las comunidades cercanas y preservando el entorno natural para futuras generaciones.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Establecer un método preliminar para el tratamiento de las áreas contaminadas generadas en los procesos de extracción de oro, a través de metodologías metalúrgicas sostenibles, empleando una infraestructura portátil.

3.2 Objetivos específicos

- Analizar la posibilidad de escalamiento del proceso a nivel semipiloto, para procesar mayores cantidades de colas de extracción de oro.
- Desarrollar rutas de tratamiento físico y/o químico de las arenas contaminadas, para la construcción de dos prototipos de infraestructura portátil.

4. Metodología

Para llevar a cabo el estudio y alcanzar los objetivos propuestos, se plantean las siguientes etapas metodológicas que permiten estudiar y verificar el efecto de las variables involucradas en el proceso de remediación metalúrgica de colas de extracción de oro generadas en los procesos de obtención de oro:

Etapas 1. Muestreo

Selección de las zonas con influencia de labores mineras de metales preciosos conforme con estudios o reportes de la Agencia Nacional de Minería.

El muestreo se realizará tanto al sólido (residuo del proceso), como a aguas del sector.

Etapas 2. Preparación mecánica del material de estudio.

Esta etapa es fundamental para determinar la sustancia contaminante en los sólidos, producto de los procesos de extracción de oro; adicionalmente, optimiza la eficiencia de las técnicas de tratamiento de las arenas, luego de separar y agrupar las partículas según su tamaño. De esta manera, es posible facilitar el manejo y tratamiento de los contaminantes como el mercurio o cianuro (el que se encuentre, luego de la caracterización), ya que las partículas más finas suelen tener una mayor superficie de contacto, aumentando la adsorción y retención de los contaminantes. El segmentar las arenas por su granulometría, permite que los procedimientos posteriores mediante métodos físicos, como la separación por densidad, y químicos, como los procesamientos por vía acuosa, sean más eficientes en la neutralización de los contaminantes. A fin de adecuar al material de estudio a los requerimientos mínimos de los análisis químicos y verificación de su efecto, se realizará, un análisis granulométrico.

Etapas 3. Caracterización del material de estudio.

Para la caracterización de las arenas, es necesario emplearse diversas técnicas analíticas para determinar tanto la concentración como el comportamiento de la sustancia contaminante en el material. Adicionalmente, es necesario realizar caracterización del material de: mineralogía, mineralogénesis, estructura, morfología, entre otros. Para esto, es necesario emplear técnicas como:

- Digestión química empleando agua regia: $\text{HCl}:\text{HNO}_3$ (3:1)
- Espectroscopía y espectrometría para la cuantificación y determinación de la sustancia problema.
- Métodos colorimétricos o espectrofotometría UV-Vis,

- Métodos de difracción de rayos X - Microscopía electrónica de barrido combinada con análisis por dispersión de energía (EDS)

Es importante considerar que dependiendo de la sustancia contaminante encontrada en la etapa 3 (caracterización), se realizarán los procesamiento para la remediación de suelos empleando técnicas físicas, químicas y/o físicas-químicas.

Etapas 4. Procesamiento de las arenas empleando métodos físicos.

Pese a que éstos dependen de las propiedades físicas de la sustancia contaminante y demás materiales presentes, así como de los resultados de las muestras de caracterización preliminar, a continuación, se relacionan algunas técnicas que pueden emplearse para el tratamiento de las arenas por métodos físicos.

- **Clasificación por densidad:** empleando equipos como mesas concentradoras (Wilfley).
- **Sedimentación y flotación:** método basado en la separación por densidad y propiedades hidrofílicas de los materiales de estudio.
- **Centrifugación:** separación de partículas pesadas de las arenas.

Etapas 5. Procesamiento de las arenas empleando métodos químicos

Estos métodos se emplean para la remoción de la sustancia contaminante de las colas de extracción de oro. Para esto, es necesario generar reacciones químicas específicas que alteren la solubilidad o toxicidad de estos dos agentes contaminantes, mediante procesos de:

- **Precipitación química:** con dosificación de agentes precipitantes luego de tratar las arenas en soluciones acuosas.
- **Oxidación química:** empleando agentes oxidantes o mediante procesos avanzados como la oxidación con ozono (O_3).

Etapas 6. Procesamiento de las arenas empleando métodos físicos y químicos

Esta etapa involucra la combinación simultánea de métodos físicos y químicos. Lo anterior, se plantea como una estrategia prometedora y eficiente para mejorar la remediación de arenas a causa del uso de sustancias contaminantes en la extracción de oro, contemplando procesos como:

- **Lixiviación y sedimentación:** empleando agentes para disoluciones de los metales de interés. Adicionalmente, pueden sedimentarse y filtrarse usando equipos de sedimentación o centrifugación.
- **Flotación asistida:** empleando agentes espumantes y colectores es técnicamente posible la recolección de la sustancia contaminante encontrada.
- **Filtración tras precipitación química:** Después de los procesos de precipitación, es posible emplear filtración por presión o vacío para eliminar la sustancia contaminante disuelta durante el mismo proceso.

Etapas 7. Puesta a punto del sistema Remediación metalúrgica de colas de extracción de oro generadas en los procesos de obtención de oro

El proyecto contempla la construcción de un prototipo portátil para el procesamiento de arenas contaminadas con sustancias tóxicas, el cual estará ubicado en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) en Tunja, donde se controlará y supervisará el proceso, permitiendo la optimización de los parámetros de trabajo y el ajuste de las condiciones operativas. Por otro lado, se desarrollará un prototipo operativo móvil el cual se desplazará por diversas zonas del territorio nacional, brindando una solución directa y eficaz para la remediación de arenas contaminadas con sustancias contaminantes en los lugares donde se requiera. Esto evitará el transporte de material.

- Prototipo principal: ubicado en la Uptc-Tunja en donde se controlará el proceso y optimizarán parámetros de trabajo. En este prototipo se ejecutarán procesos a escala de laboratorio, como:
 - Preparación de las arenas: realizar distribuciones granulométricas.
 - Caracterización química del material: esto permite determinar la línea de estudio para el procesamiento de las arenas considerando su composición química (concentración de la sustancia contaminante).
 - Procesamiento de las arenas para remediación: incluyendo métodos físicos, químicos y combinados para la separación de metales del material de estudio.
 - Cuantificación de metales de interés: a través de técnicas de microscopía de absorción y emisión atómica.
 - Lavado de arenas/remediación
 - Control de variables operativas (concentración de agentes empleados para disolución, proporciones sólido: líquido, velocidades de agitación, dosificación de agentes auxiliares).
 - Análisis y estudios de escalamiento para procesar mayores cantidades de material contaminado.
 - Optimización del proceso: obtención de arenas limpias para una potencial aplicación posterior.



- Prototipo operativo: Se desplazará por diferentes zonas del territorio nacional, en donde se requiera la remediación de las arenas contaminadas con sustancias tóxicas. En este prototipo, se desarrollarán pruebas experimentales como:

- Preparación de las arenas
- Procesamiento de las arenas para remediación: incluyendo métodos físicos, químicos y combinados.
- Lavado de arenas/remediación Diagrama de flujo, del proceso de remediación metalúrgica de colas de extracción de oro generadas en los procesos de obtención de oro

6. Cronograma de actividades

Actividad	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Muestreo	X											
Preparación mecánica del material de estudio: distribución granulométrica, clasificación.	X	X										
Caracterización química, mineralógica, mineralogénesis, de estructura y morfología del material.		X	X	X								
Procesamiento empleando métodos físicos: - Clasificación por densidad - Sedimentación - Flotación – Centrifugación					X	X	X	X	X	X		
Procesamiento empleando métodos químicos: - Precipitación y oxidación química					X	X	X	X	X	X		
Procesamiento empleando métodos físicos y químicos: - Lixiviación y sedimentación - Flotación asistida - Filtración tras precipitación química.					X	X	X	X	X	X		
Análisis de resultados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Puesta a punto y seguimiento del prototipo móvil										X	X	X

8. Recursos humanos

- Perfil:** Ingeniero Metalúrgico con posgrado.
Experiencia: Participación en proyectos enmarcados en el tratamiento sostenible de residuos industriales.
Conocimiento en técnicas metalúrgicas: Experiencia previa en el uso de procesos metalúrgicos para la extracción de metales preciosos, así como en tecnologías sostenibles de procesamiento de residuos mineros.
Responsabilidades: *i)* Coordinación y gestión científica del proceso propuesto. *ii)* Análisis de datos y coordinación del personal operativo.
Cantidad: Dos (2)

- Perfil: Auxiliar con conocimientos en ingeniería metalúrgica, minas y/o ingeniería ambiental.
Experiencia: Procesos metalúrgicos aplicados a la metalurgia extractiva y tratamiento de residuos.
Conocimiento en técnicas metalúrgicas: de preferencia con estudios en Ingeniería Metalúrgica. Conocimientos de procesos de recuperación de metales y técnicas de remediación, así como manejo operativo de técnicas analíticas y muestreo.
Responsabilidades: *i)* Ejecución de pruebas experimentales; *ii)* Muestreo de residuos producto de procesos de extracción de oro, en zonas directamente afectadas.
Cantidad: Cuatro (4)

8. Resultados esperados:

- Disminución de la exposición a sustancias contaminantes presente en las áreas circundantes de los procesos de extracción de oro, reduciendo así los riesgos y problemas de salud pública.
- Mejor calidad de agua y suelo con la remediación de las áreas contaminadas.
- Desarrollo de metodologías metalúrgicas sostenibles, a través del avance en técnicas de procesamiento más limpias y eficientes para la remediación de residuos mineros.
- Implementación de infraestructuras portátiles que permitan que las soluciones tecnológicas puedan ser fácilmente trasladadas y replicadas en distintas áreas afectadas, promoviendo una mayor eficiencia en la remediación.
- Promoción de una minería más sostenible mediante la integración de soluciones tecnológicas para la remediación de residuos

3.4 ENTREGABLE D

Documento de recomendaciones y propuesta de estrategias a aplicar para lograr cambios normativos, de procedimientos, documentación sectorial en la gestión, prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental.

3.4.1 Actividad 1. Revisión de los resultados de las actividades y subactividades de los entregables A, A1, B y C.

3.4.2 Actividad 2. Actualización y nueva revisión del marco legal aplicable:

Esta nueva revisión se hará con un enfoque actualizado, es decir, bajo el resultado de los entregables A, A1, B y C. Podrá derivar en la exclusión de normas inicialmente señaladas o en la inclusión de nuevas disposiciones.

- **Subactividad 1.** Análisis de la documentación sectorial en la gestión, prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental: formatos que utiliza la ANM en el proceso de fiscalización (Evaluación documental- Inspección técnica- requerimientos- actos administrativos- actas).
- **Subactividad 2.** Análisis de procedimientos sectoriales en la gestión, prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental. Revisión y análisis del Entregable A1 y de la ejecución de los pilotos. Esta revisión estará orientada a identificar los cambios normativos a los que hace referencia los estudios previos.
- **Subactividad 3:** Análisis de normas jurídicas sectoriales en la gestión, prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental. Se plantea preliminarmente el análisis de las siguientes normas:

RESOLUCIONES:

- ✓ Resolución 201 de 2024 de la ANM "Por medio de la cual se establece el procedimiento para declaración y delimitación de las áreas de reserva especial en área libre, conforme lo establece el artículo 4 de la Ley 2250 de 2022".
- ✓ Resolución No. 40005 de 2024 del Ministerio de Minas y Energía "Por medio del cual se reglamenta el artículo 4 de la Ley 2250 de 2022", sobre áreas de reserva especial.
- ✓ Resolución 40279 de 2 de agosto de 2022 del Ministerio de Minas y Energía sobre los programas de sustitución de actividades mineras y reconversión o reubicación laboral de los pequeños mineros tradicionales ubicados en ecosistemas de páramo delimitados.
- ✓ Plan Único de Legalización del Ministerio de Minas y Energía, año 2022.
- ✓ Resolución No. 1099 de 22 dic 2023 "Por medio de la cual se adopta el procedimiento de Audiencia Pública Minera para el otorgamiento de títulos mineros".
- ✓ Resolución No. 40008 de 2021 del Ministerio de Minas y Energía, por medio de la cual se adoptaron los lineamientos para la fiscalización minera. Esta resolución fue modificada posteriormente, por la Resolución N° 40182 de 2022.
- ✓ Resolución No. 266 de 2020 de la ANM "Por la cual se modifica el trámite administrativo para la declaración y delimitación de las Áreas de Reserva Especial con el fin de adelantar estudios geológico-mineros y desarrollar proyectos de minería mediante el otorgamiento del contrato especial de concesión minera, de que tratan los artículos 31 y 248 de la Ley 685 de 2001".

✓

DECRETOS REGLAMENTARIOS:

- ✓ Decreto 0977 de 2024 proferido por el Ministerio de Minas y Energía, relacionado a la delimitación e implementación de los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva.

- ✓ Decreto 1396 de 2023 proferido por el Ministerio de Minas y Energía "Por el cual se reglamenta el Capítulo V de la Ley 70 de 1993, se adoptan mecanismos especiales para el fomento y desarrollo de las actividades mineras en los territorios colectivos de las comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras, se dictan otras disposiciones, y se adiciona el Capítulo 11 al Título V de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1073 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía".
- ✓ Decreto 1378 de 2020 del Ministerio de Minas y Energía, "Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario No 1073 de 2015, respecto a los requisitos diferenciales para el otorgamiento de contratos de concesión a mineros de pequeña escala y beneficiarios de devolución de áreas".
- ✓ Decreto 1949 de 2017 proferido por el Ministerio de Minas y Energía, sobre subcontratos de formalización minera.

LEYES:

- ✓ Ley 2387 de 2024 por medio de la cual se modifica el procedimiento sancionatorio ambiental adoptado en la Ley 1333 de 2009.
- ✓ Ley No. 2327 de 2023 "Por medio de la cual se establece la definición de pasivo ambiental, se fijan lineamientos para su gestión y se dictan otras disposiciones". Incluye sus decretos reglamentarios o resoluciones.
- ✓ Ley 2250 de 2022 "Por medio del cual se establece un marco jurídico especial en materia de Legalización y Formalización Minera, así como para su financiamiento, comercialización y se establece una normatividad especial en materia ambiental". Incluye sus decretos reglamentarios o resoluciones.
- ✓ Ley 2056 de 2020, artículo 7 sobre fiscalización minera y el Sistema General de Regalías.
- ✓ Ley 1955 de 2019 "Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 - Pacto Por Colombia, Pacto Por La Equidad". Especialmente los artículos 22 y 30 sobre formalización minera.
- ✓ Ley 1753 de 2015. "Por el cual se adoptó el Plan Nacional de Desarrollo Todos por un Nuevo País". En su artículo 19 estableció los mecanismos de explotación bajo el amparo de títulos mineros.
- ✓ Ley 685 de 2001 "Por la cual se adopta el Código de Minas".

SENTENCIA DEL CONSEJO DE ESTADO:

- ✓ Sentencia de segunda instancia del 04 de agosto de 2022, en el proceso de acción popular bajo radicado No. 25000234100020130245901, el cual fue aclarado y adicionado mediante providencia del 29 de septiembre de 2022. Orden del numeral tercero.

3.4.3 **Actividad 3.** Formulación de recomendaciones y propuesta de estrategias a aplicar para lograr cambios normativos, de procedimientos, documentación sectorial en la gestión, prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental.

- **Subactividad 1.** Recomendaciones y propuestas para el corto plazo (1 año).

Dirigidas a lograr cambios en los procedimientos, documentación utilizada por la ANM y la UPME dirigidos a la gestión, prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental.

- **Subactividad 2.** Recomendaciones para el mediano plazo (2 años).

Dirigidas a lograr cambios en las resoluciones y decretos del Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la ANM y la UPME dirigidos a la gestión, prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental.

- **Subactividad 3.** Recomendaciones para el largo plazo (5 años).

Dirigidas a lograr cambios en las resoluciones y decretos del Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la ANM y la UPME dirigidos a la gestión, prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental.

4 RECURSOS MATERIALES

Se diseñarán formatos de captura de información, desarrollo de talleres, cartografía, análisis cuantitativo y cualitativo de la información, se cuentan con los programas necesarios para el almacenamiento y difusión de la información, se utilizarán Word, PDF, Project, Excel, ONE DRIVE, ArcGIS, AutoCAD y los demás que se requieran.

La UPTC cuenta con equipos como PC, impresoras, GPS, dispositivos fotográficos, brújulas entre otros.



ENTREGABLES	APOYO LOGÍSTICO REQUERIDO
<p>ENTREGABLE A1. Análisis de información de titulación minera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos para la gestión de información: - Información de expedientes de títulos mineros sin licencia ambiental ANM - Espacios virtuales y presenciales - Equipos de cómputo con conexión a internet. - Oficina y/o sala de reuniones. - Mecanismos para la gestión de información: - Formatos para el control de la información. - Elaboración de instrumentos de recolección de la información. - Equipos de cómputo con paquete de ofimática. - Formatos de listado de asistencia - Formatos de actas de reunión.
<p>ENTREGABLE B. Diseño y ejecución de pilotos para la identificación de áreas en sospecha de configurarse con pasivos ambientales mineros PAM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Espacios virtuales y presenciales - Equipos de cómputo con paquete de ofimática y conexión a internet. - Oficina y/o sala de reuniones. - Mecanismos para la gestión de información: - Formatos para el control de la información. - Diligenciamiento del instrumento de recolección de información para identificación de PAM. - Equipos de cómputo con paquete de ofimática y conexión a internet. - Formatos de listado de asistencia - Formatos de actas de reunión.



ENTREGABLES	APOYO LOGÍSTICO REQUERIDO
<p>ENTREGABLE C. Diseño y ejecución de pilotos de Plan Preventivo de Eventuales Pasivos (PPEP) a implementar y Piloto de Acciones Preventivas o Correctivas Sectoriales (APCS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Espacios virtuales y presenciales - Equipos de cómputo con paquete de ofimática y conexión a internet. - Formatos de listado de asistencia - Oficina y/o sala de reuniones. - Requerimientos para la realización de talleres presenciales - Protocolos de bioseguridad para el desarrollo de talleres presenciales. - Sitios óptimos para la realización de talleres. - Refrigerios. - Invitaciones a los talleres. - Materiales para el desarrollo de los talleres: proyector, carteleras, marcadores, esferos, etc. - Cartas con logos y firmas del MME que facilite contactos y asistencia de los diferentes actores requeridos para el desarrollo del piloto. - Mecanismos para la gestión de información: - Formatos para el control de la información. - Equipos de cómputo con paquete de ofimática y conexión a internet. - Formatos de listado de asistencia - Formatos de actas de reunión. - Cartas con las entidades.
<p>ENTREGABLE D. Documento de recomendaciones y propuesta de estrategias a aplicar para lograr cambios normativos, de procedimientos, documentación sectorial en la gestión,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Espacios virtuales y presenciales - Equipos de cómputo con paquete de ofimática y conexión a internet. - Formatos de listado de asistencia - Oficina y/o sala de reuniones.



ENTREGABLES	APOYO LOGÍSTICO REQUERIDO
prevención y corrección de pasivos ambientales mineros en articulación con el sector ambiental.	

5 RECURSOS HUMANOS

Para el desarrollo del objeto contractual se requiere de los siguientes profesionales, estos profesionales tendrán una dedicación del 100% en el proyecto. Sin embargo, de acuerdo con el cronograma de actividades propuesto y con el alcance del proyecto se emplearán en el tiempo y en la oportunidad requerida por el proyecto.

5.1 EQUIPO CENTRAL

ROL	No de Profesionales	NOMBRE
COORDINADOR	1	MARCO LINO SUAREZ TORRES
ADMINISTRADOR	1	MARTHA YANETH MONTAÑEZ CHAPARRO
ING AMBIENTAL	1	MAGDA JANNETH SUAREZ RAMIREZ
	2	ANDREA OLIVEROS
	3	STEPHANY DIAZ VELANDIA
BIOLOGO	1	JAVIER ANDRÉS MUÑOZ AVILA
JURIDICO	1	ALEXA CATHERINE ORTIZ RODRIGUEZ
SIG	1	EDGAR RODRIGO HERNANDEZ BUITRAGO
	2	JUAN SEBASTIAN FUQUEN
SOCIAL	1	GERMAN GARCIA BARRERA
FINANCIERO	1	DERLY CATERINE RODRIGUEZ MUNEVAR
MINERO SENIOR	1	ROBINSON JESUS TORRES
	2	MARIA FERNANDA ALAYON FAJARDO
	3	ANGELA JOHANA BORDA ROJAS
AUXILIAR	1	DEISY DAYANA FONSECA BARRERA
	2	JORGE ELIECER VARGAS SUAREZ
MINERO JUNIOR	1	GERMAN EDUARDO HUERTAS BECERRA
DISEÑADOR	1	OSCAR LEONARDO PEREZ AVELLA
REDACTOR/EDITOR PRODUCTOS	1	ROSA ANGELA BRICEÑO BAUTISTA

5.2 EQUIPO TERRITORIAL

ROL	No. de Profesionales	NOMBRE
PEDAGOGO T	1	CARMEN YURLEIDY RUIZ RENTERIA
	2	DIANA CAROLINA VIASUS PEREZ
	3	ALEXANDER MENDOZA MORA
	4	DEYA MARITZA CORTÉS ENRÍQUEZ
	5	LINA PITRE AMAYA
EXPERTO T	1	KAROL LICETH CARDONA LÓPEZ
	2	LORENA MONTOYA DÍAZ
	3	GUSTAVO ALONSO BELLO GALINDO
	4	ROBINSON LEMUS CLAVIJO
	5	GUSTAVO JOSE DAZA ALVAREZ
MINAS T	1	FRANCISCO JOSE IDROBO IDROBO
	2	EDWIN GONZALO SILVA PATARROYO
	3	RAFAEL ANTONIO HERNANDEZ SOTAQUIRA
	4	DIANA CAROLINA ORTIZ
	5	LEONOR MARIA BLANQUICET CASTAÑO
AGENTE COMUNITARIO	1	JHON FREDY PINILLA IBRAGEN
	2	CAMILO ISAAC DÍAZ VELANDIA
	3	SINDY VANESA BOLIVAR CRESPO
	4	LEANDRO TORRES CASTRO
	5	MILDER MENGUAL VELAZQUES
SOCIAL T	1	LESTY PATRICIA ARIAS SALGUERO
	2	DIEGO ARMANDO CHAVEZ CHAMORRO
	3	JOSE GABRIEL CHAVARRO PEÑA
	4	PATRICIA ROMERO RODRIGUEZ
	5	LUISA MARCELA VEGA FRAGOZO
ADMINISTRATIVO T	1	LEIDY PAOLA VÉLEZ SALGUERO
	2	LAURA CATALINA TOVAR ORTIZ
	3	LUIS MIGUEL TOLOZA
	4	FRANCO JIMMY MACIAS BURGOS
	5	DYLIS FLORES MOLINA

6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se adjunta en formato Project y PDF.

7. PRESUPUESTO

7.1 Recurso Humano

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA						
SUBDIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y OFICINA ASESORA DE ASUNTOS AMBIENTALES Y SOCIALES						
Objeto: Prestar el servicio de asistencia técnica integral para el desarrollo de criterios sectoriales de identificación de lugares con sospecha de pasivos ambientales mineros, que aporte a su posible declaración e inventario.						
COTIZACIÓN POR RECURSOS EN COP (\$)						
Ítem	Cargo	Cantidad	ASIGNACION MENSUAL	TIEMPO EN MESES	DEDICACIÓN	VALOR TOTAL
1	Profesional en Ciencias Ambientales, Naturales o de ingeniería de minas, geólogo o afín, con posgrado en estudios ambientales	1	\$ 12,920,000	3.5	100%	45,220,000
2	Ingeniero, economista o administrador.	1	\$ 11,092,013	3.5	100%	38,822,044
3	Profesional en Ciencias Ambientales	1	\$ 10,020,000	3.5	100%	35,070,000
4	Ecólogo, Biólogo, o afín.	1	\$ 9,344,721	3.5	100%	32,706,523
5	Abogado	1	\$ 9,144,721	3.5	100%	32,006,523



Energía



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS

VIGILADA MINEDUCACIÓN

6	Experto en SIG (ingeniería catastral, geografía, o afines, con posgrado en sistemas de información geográfica).	1	\$ 9,160,980	3.5	100%	32,063,430
7	Social (trabajo social, sociólogo, comunicador social), o afines.	1	\$ 8,760,980	3.5	100%	30,663,430
8	Economista o afín.	1	\$ 8,760,980	3.5	100%	30,663,430
9	Ingeniero de Minas o afín. Central	1	\$ 8,706,036	3.5	100%	30,471,127
10	Auxiliar administrativa	1	\$ 4,990,150	3.5	100%	17,465,525
11	Técnico, tecnólogo y/o profesional en ingeniería o áreas afín.	1	\$ 3,440,000	3.5	100%	12,040,000
12	Diseñador gráfico	1	\$ 6,386,011	3.5	100%	22,351,039
13	Profesional en literatura con especialización en corrección de estilo y/o Profesional en Corrección de estilo.	1	\$ 6,782,272	3.5	100%	23,737,952



Energía



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS

VIGILADA MINEDUCACIÓN

14	Pedagogía (licenciatura en educación comunitaria o biología, educación ambiental, ciencias ambientales con posgrado y/o experiencia en educación, o afines).	5	\$ 5,740,000	3.5	100%	100,450,000
15	Experto territorial (Profesional Ingeniero Ambiental, Forestal, Minas, Jurídico, Social)	5	\$ 7,960,980	3.5	100%	139,317,151
16	Ingeniero de Minas o afín. Territorial	5	\$ 7,560,980	3.5	100%	132,317,151
17	Agente comunitario	5	\$ 5,937,416	3.5	100%	103,904,785
18	Social (trabajo social, sociólogo, pedagogo, antropólogo, comunicador social), o afines.	5	\$ 6,846,025	3.5	100%	119,805,431
19	Apoyo Administrativo, operativo y/o Financiero. Profesional o tecnólogo o técnico en contaduría, economía, administración de empresas o afines, o bachiller que acredite tres (3) años de experiencia laboral adicional a la mínima requerida.	5	\$ 6,109,728	3.5	100%	106,920,244
TOTAL COSTO DE PERSONAL						1,085,995,786
PILOTO						1,335,000,000
COSTOS DIRECTOS = Estos deben desagregarse en la hoja "Costos Directos"						1,470,606,000
SUMATORIA DE COSTOS DE PERSONAL MÁS COSTOS DIRECTOS						3,891,601,786

AIU	23.0%	895,068,411
Administración	15%	583,740,268
Imprevistos	8%	311,328,143
Utilidad	0%	0
VALOR ANTES DE IVA		4,786,670,197
% IVA	0%	0
TOTAL COTIZACIÓN		4,786,670,197

7.2 Costos Directos

ITEM	DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
TRANSPORTE AÉREO	Tiquetes Pilotos Semana 1	17	1,134,000	19,278,000
	Tiquetes Pilotos Semana 2	17	1,134,000	19,278,000
	Tiquetes Pilotos Semana 3	17	1,134,000	19,278,000
	Tiquetes Pilotos Semana 4	17	1,134,000	19,278,000
	Tiquetes Pilotos Semana 5	17	1,134,000	19,278,000



Energía



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS

VIGILADA MINEDUCACIÓN

	Tiquetes Pilotos Semana 6-7	34	1,134,000	38,556,000
SUBTOTAL TRANSPORTE AÉREO				134,946,000
TRANSPORTE TERRESTRE	Transporte Terrestre Semana 1	5	3,445,000	17,225,000
	Transporte Terrestre Semana 2	5	3,445,000	17,225,000
	Transporte Terrestre Semana 3	5	3,445,000	17,225,000
	Transporte Terrestre Semana 4	5	3,445,000	17,225,000
	Transporte Terrestre Semana 5	5	3,445,000	17,225,000
	Transporte Terrestre Semana 6	5	3,445,000	17,225,000
	Transporte Terrestre Semana 7	5	3,445,000	17,225,000
	Transporte Terrestre Semana 8	5	3,445,000	17,225,000
	Transporte Terrestre Semana 9	5	3,445,000	17,225,000
SUBTOTAL TRANSPORTE TERRESTRE				155,025,000

ALIMENTACIÓN (REFRIGERIOS- DESAYUNOS- ALMUERZOS)	Desayunos	2240	18,000	40,320,000
	Almuerzos	2240	23,000	51,520,000
	Refrigerios	4480	13,000	58,240,000
SUBTOTAL ALIMENTACIÓN				150,080,000
ALQUILER (ESPACIOS - MOVILIARIO - EQUIPOS)	Alquiler Espacio para Talleres	16	4,000,000	64,000,000
	Alquiler de Sonido	16	1,500,000	24,000,000
	Alquiler Equipo Audiovisual	16	2,000,000	32,000,000
	Alquiler de Silletería móvil	16	560,000	8,960,000
SUBTOTAL ALQUILER				128,960,000
VIÁTICOS	Viáticos Semana 1	17	1,772,000	30,124,000
	Viáticos Semana 2	17	1,772,000	30,124,000
	Viáticos Semana 3	17	1,772,000	30,124,000



Energía



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS

VIGILADA MINEDUCACIÓN

	Viáticos Semana 4	17	1,772,000	30,124,000
	Viáticos Semana 5	17	1,772,000	30,124,000
	Viáticos Semana 6-7	17	1,772,000	30,124,000
	Viáticos Semana 8-9	17	1,772,000	30,124,000
SUBTOTAL VIÁTICOS				210,868,000
COSTOS PARTICIPANTES DE PRÁCTICAS Y/O PERSONAL DE APOYO EN LAS ACTIVIDADES	Apoyo Logístico en las Regiones	5	3,500,000	17,500,000
	Enlace Territorial	2	5,000,000	10,000,000
	Vaquianos	7	1,300,000	9,100,000
	Practicantes Técnicos	4	1,300,000	5,200,000
	Publicista	1	20,000,000	20,000,000
SUBTOTAL COSTOS PESONAL DE APOYO				61,800,000
	Cartografía	16	15,000,000	240,000,000



Energía



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS

VIGILADA MINEDUCACIÓN

MATERIAL DIDÁCTICO (PAPELERIA-IMPRESIONES- FOTOCOPIAS- ETC)	Impresiones (Global)	1	89,227,000	89,227,000
	Computadores	20	5,000,000	100,000,000
	Material Didáctico	1120	25,000	28,000,000
	Cartillas	1120	35,000	39,200,000
	Cuñas Radiales y Perifoneo	100	350,000	35,000,000
	Videos Cortos y Material Audiovisual	50	500,000	25,000,000
SUBTOTAL MATERIAL DIDÁCTICO				556,427,000
OTROS GASTOS	Equipos de Recolección de Información	20	1,000,000	20,000,000
	Equipos de Georreferenciación	20	1,000,000	20,000,000
	Dotaciones	50	650,000	32,500,000
SUBTOTAL OTROS GASTOS				72,500,000
TOTAL COSTOS DIRECTOS				1,470,606,000

7.3 Ejecución Piloto de Acciones Preventivas o Correctivas Sectoriales (APCS)

ITEM	DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Maquinaria y Equipos	Contenedor de tamaño cama baja	2	25,559,624	51,119,249
	Tanques de agitación	2	58,983,749	117,967,497
	Accesorios Hidráulicos	2	24,576,562	49,153,124
	Equipos para separación física	2	98,306,248	196,612,496
	Agentes para disolución y determinación de metales de interés	2	49,153,124	98,306,248
	Celdas de flotación	2	29,491,874	58,983,749
	Mesa Wilfley	2	139,594,872	279,189,744
	Bomba Hidráulica	2	9,781,472	19,562,943
	Sistemas de filtración	2	11,796,750	23,593,499
	Componentes eléctricos y electrónicos	2	24,576,562	49,153,124
SUBTOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS				943,641,673
Ensayos de Laboratorio	Caracterización mineralógica	75	584,386	43,828,942
	Mineralogénesis	75	948,189	71,114,182
	Caracterización estructural	75	658,081	49,356,068



Energía



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS

VIGILADA MINEDUCACIÓN

	Caracterización física	75	430,767	32,307,502
	Caracterización química	75	430,767	32,307,502
	Caracterización morfológica	75	527,469	39,560,207
SUBTOTAL ENSAYOS DE LABORATORIO*				268,474,403
Logística	Transporte de Maquinaria y Equipos	4	18,838,194	75,352,775
	Fletes	20	1,569,849	31,396,990
	Montaje e Instalación in Situ	1	16,134,159	16,134,159
SUBTOTAL PERSONAL Y LOGISTICA				122,883,924
TOTAL PILOTO				1,335,000,000