

**SEGUIMIENTO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) DEL
PROYECTO MINERO “LA PRIMAVERA” PERTENECIENTE A LA
EMPRESA C.I FRONTIER COAL S.A.S, DEL MUNICIPIO DE PUERTO
LIBERTADOR, CÓRDOBA.**



MARÍA CAMILA BELLO GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL

MONTERÍA, CÓRDOBA

2020

**SEGUIMIENTO AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) DEL
PROYECTO MINERO “LA PRIMAVERA” PERTENECIENTE A LA
EMPRESA C.I FRONTIER COAL S.A.S, DEL MUNICIPIO DE PUERTO
LIBERTADOR, CÓRDOBA.**

C.I FRONTIER COAL S.A.S

MARÍA CAMILA BELLO GONZÁLEZ

**Trabajo de grado presentado en el informe para optar el título de Ingeniero
Ambiental.**

ING. EDGARDO RAFAEL PÉREZ LORA

Tutor Académico

ING. MARÍA PAULA GONZÁLEZ MONTES

Tutor Empresarial

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE INGENIERIAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

MONTERÍA - CÓRDOBA

2020

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO MINA LA PRIMAVERA	8
Concesión GCT-081.....	11
Concesión HE5-082	12
ESTRUCTURA ORGANIGA DE LA EMPRESA	12
DESCRIPCION DEL AREA DE TRABAJO	15
DIAGNÓSTICO	17
OBJETIVOS	19
OBJETIVO GENERAL	19
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	19
METODOLOGÍA Y TRABAJO DE CAMPO.....	20
ACTIVIDADES PROGRAMADAS	22
ACTIVIDADES DESARROLLADAS	23
Gestión social.....	23
Protección del recurso suelo.....	26
Protección y Sostenibilidad del Recurso Flora y Fauna.....	27
Manejo Integral de Residuos Líquidos	29
Manejo Integral de Residuos sólidos	32
Control de Emisiones Atmosféricas.....	33
Seguridad y Salud en el Trabajo	33
Manejo del Patrimonio Arqueológico.....	34
Señalización	34
APORTES DEL ESTUDIANTE A LA EMPRESA.....	39
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES.....	41
BIBLIOGRAFÍA.....	42

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del Municipio de Puerto Libertador en Colombia	9
Ilustración 2. Localización de las concesiones	10
Ilustración 3. Localización del proyecto.....	10
Ilustración 4. Organigrama de Dirección de mina.....	13
Ilustración 5. Organigrama de Dirección de calidad y beneficio.	14
Ilustración 6. Gerencia de Planeación, Proyectos e Innovación.....	15
Ilustración 7. Cumplimiento del PMA	38

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1. Diagrama del PMA.....	21
Imagen 2. Diagrama del PMA.....	21
Imagen 3. inicio del curso de creación de cestas y bolso a partir de trapillo	24
Imagen 4. Mejoramiento a la sede educativa en la vereda la Palma	24
Imagen 5. Entrega de la escuela la palma a la comunidad educativa.....	25
Imagen 6. Celebración día del niño.....	25
Imagen 7. Entrega de aguinaldos de navidad	26
Imagen 8. Descapote de pit central norte manto 5600	27
Imagen 9. Realización de un jardín en la zona de oficinas.	28
Imagen 10. Siembra de árboles maderables (prueba piloto) en botadero a cerrar	28
Imagen 11. Recolección de pasto silvestre para sembrar en el botadero que está en cierre	29
Imagen 12. Gestión de los residuos líquidos domésticos.....	30

Imagen 13. Muestreo de los lodos de la piscina de sedimentación para el análisis CRETIB	31
Imagen 14. Muestreo de los lodos de la piscina de sedimentación para el análisis CRETIB	31
Imagen 15. Salida de residuos sólidos hasta el gestor autorizado.....	32
Imagen 16. Riego en patio de acopio para disminuir la polucion de material particulado	33
Imagen 17. Charlas preoperacional al inicio de la jornada de trabajo.	34
<i>Imagen 18.</i> <i>Vías de acceso del pit al botadero</i>	35
Imagen 19. Señalización de vías internas.....	35
Imagen 20. Señalización de vías internas.....	36
Imagen 21. Señalización de límite de velocidad de las vías externas que comunican al proyecto.....	36
Imagen 22. señalización de limite máximo de velocidad.....	37

INTRODUCCIÓN

La explotación minera es la actividad socioeconómica más nociva para el medio ambiente, pues conduce a la alteración total del equilibrio ecológico en los territorios donde se realiza. El “carbón a nivel mundial, es considerado como fuente de energía que produce mayor contaminación en todas las etapas de su producción (minería, transporte, almacenamiento, preparación y transformación) y durante su consumo (Mamurekli, 2010)”

Sin embargo, la industria minera experimentó un tremendo desarrollo durante los últimos siglos, así mismo ha sido la principal fuerza impulsora del desarrollo industrial y económico de las sociedades (Rashed, 2010). Colombia es un país en el cual la minería es uno de los renglones más importantes de la economía esto se demuestra en los aportes que genera, las regalías por los diferentes minerales que se explotan posicionando la extracción de carbón con el mayor aporte de \$2,2 billones equivalen al 89% del total de 2,5 billones (Ministerio de Minas y Energía).

Hoy en día existen normativas que rigen y velan por que la minería se realice de manera sostenible con el medio ambiente y que los impactos generados en cada una de las etapas de la minería se reduzcan, mitigue, corrija y sean compensados de forma adecuada, siguiendo las normativas ambientales vigente con el seguimiento por parte de las diferente autoridades ambientales como la ANLA, Min Ambiente y CAR´S las cuales se encargan de la verificación de los requisitos mínimo para la realización de actividades que generen un impacto al medio ambiente.

Es allí donde la implementación de los planes de manejo ambiental se hace crucial para que las autoridades competentes en las diferentes regiones o dependiendo del caso ejerzan control y seguimiento de cada uno de los proyectos inscritos en la Agencia Nacional de Minería, asimismo los PMA de los proyectos mineros hacen parte de los requerimientos y donde están evaluados cada uno de los impactos que las actividades que se desarrollarán en ellos y como estos serán manejados.

En la actualidad en el departamento de Córdoba se desarrollan varios proyectos mineros de gran impacto, que explotan diferentes minerales (Níquel, Carbón, Materiales de construcción, Oro y otros metales) de los cuales el carbón tiene el segundo puesto en títulos minero de explotación y los que se encuentran en su totalidad en el Municipio de Puerto Libertador (ANM,2017).

La mina la primavera es un proyecto de explotación de carbón a cielo abierto donde debido al tamaño de la explotación anual es menor descrito en el decreto 2820 del 2010 por el cual reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales artículo 9° es competencia de las corporaciones autónomas regionales vigilar que el plan de manejo ambiental se implemente y cumpla, por ende surge la necesidad de hacer el correspondiente seguimiento al plan de manejo ambiental del proyecto minero mina la primavera perteneciente a la empresa C.I Frontier Coal S.A.S en el municipio de Puerto Libertador, Córdoba.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO MINA LA PRIMAVERA

C.I FRONTIER COAL S.A.S es una empresa colombiana fundada en el 2003, especializada en la operación y comercialización de carbón térmico. El proyecto Mina La Primavera contempla la extracción de carbón, para fines térmicos, con los métodos tradicionales de explotación como son el cielo abierto y el subterráneo.

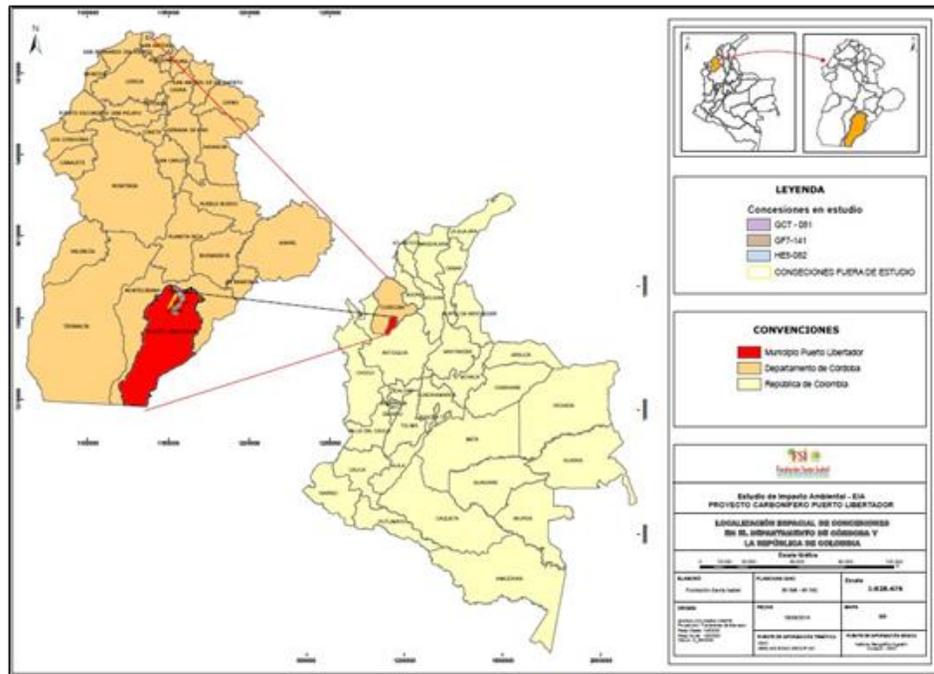
El proyecto mina La Primavera cuenta con la licencia ambiental dada por la autoridad correspondiente la Corporación autónoma de los valles del Sinú y de San Jorge (CVS) bajo dos resoluciones la 2-1677 del 23 de diciembre 2015 la cual comprende cuatro títulos mineros GCT-081, GF7-141, GF7-14421X y HE5-082 y la resolución 2-6536 del 25 de septiembre de 2019 el cual es una modificación a la resolución anterior al agregar dos nuevos títulos mineros LH3-10081, KA9-09201 cuando se agregan estos dos nuevos títulos quedan aglomerados en uno GCT-081; siendo los propietarios del proyecto SEELIG ROAD GROUP INC. – JUAN MANUEL RUISECO V. CIA S. C. A. – ZANSFIELD TRADE COMPANY INC. y la empresa quien esta como la C.I Frontier Coal S.A.S.

La explotación de carbón en este momento comprende solo dos títulos mineros hasta el momento GCT-081 y HE5-082 las otras dos concesiones no se han contemplado la explotación por parte de la planeación minera de la empresa, el Plan de Manejo Ambiental incluye diez proyectos correspondientes a: Gestión Social, Protección del recurso suelo, Protección y Sostenibilidad del Recurso Flora, Protección del Recurso Fauna, Manejo Integral de Residuos Líquidos, Manejo Integral de Residuos sólidos, Control de Emisiones

Atmosféricas, Seguridad y Salud en el Trabajo, Manejo del Patrimonio Arqueológico y Señalización,

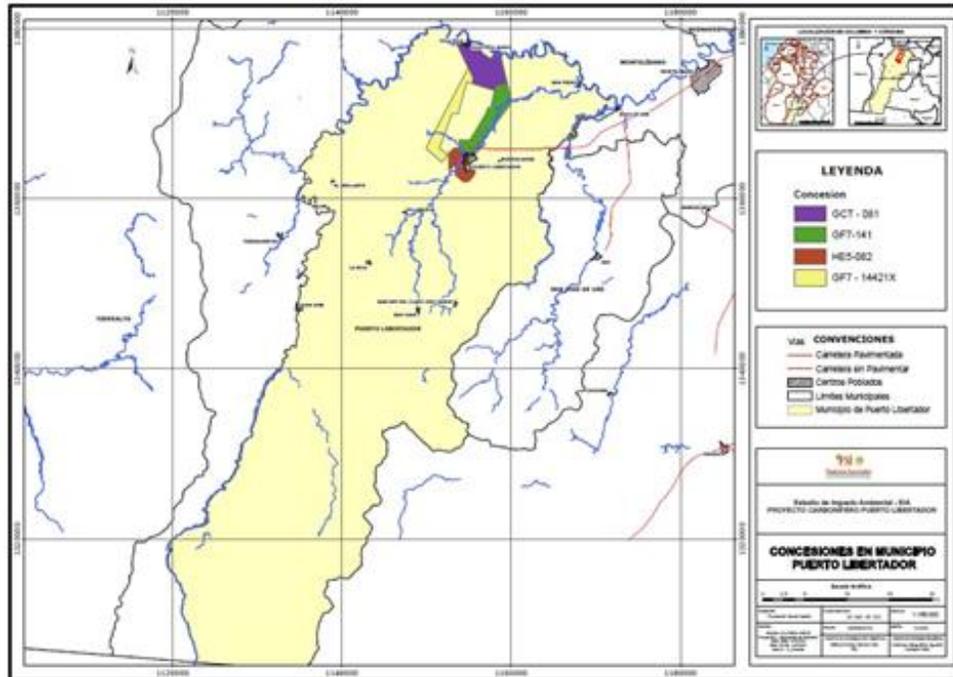
El proyecto está ubicado al norte de Colombia, en la región caribe, municipio de Puerto Libertador, en el departamento de Córdoba. Regionalmente el área donde se localizará la explotación, hace parte del área carbonífera del río San Pedro, esta cubre una superficie de 5.556,26 hectáreas y se localiza al sur del Departamento de Córdoba en límites con el Departamento de Antioquia.

Ilustración 1. Localización del Municipio de Puerto Libertador en Colombia



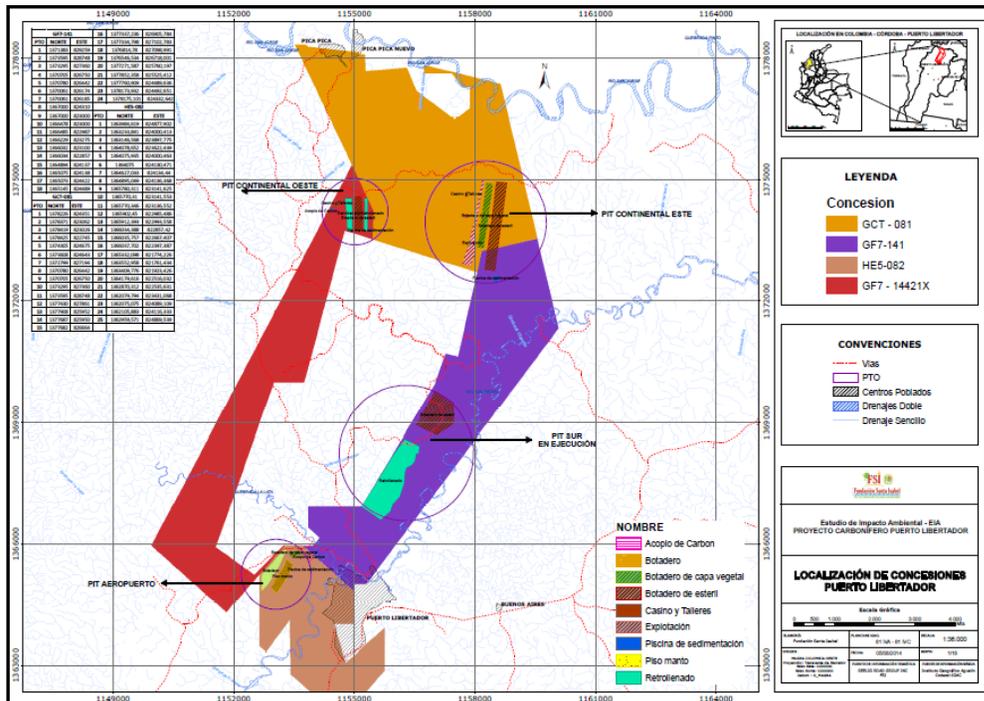
FUENTE: EIA del proyecto

Ilustración 2. Localización de las concesiones



FUENTE: EIA del proyecto

Ilustración 3. Localización del proyecto



FUENTE: EIA del proyecto

Concesión GCT-081

En esta concesión se contemplan dos pits; Continental Este y Continental Oeste, con una producción promedio de 100.000 toneladas por año por 10 años. La explotación se realizará a cielo abierto y comprende los mantos 4900 a 5750 (12 mantos).

La comunicación entre los diferentes frentes o niveles de explotación se realizará mediante rampas intermedias en forma de switchback en donde sea necesario, mientras que la comunicación entre bancos o plazas individuales de trabajo se realizará por mediante de rampas rectilíneas.

Todas las vías mineras internas, incluyendo las rampas de acceso y las comunicaciones entre bancos están diseñadas con una pendiente del 8%.

El botadero de material estéril se ubica al costado oriental del pit, tiene una altura máxima de 20 metros (hasta el nivel 80), longitud de 2200m, un ancho de 320m y una capacidad de 9.0 millones de m³.

El ángulo de diseño para los taludes individuales es de 35°. Para comunicar los diferentes niveles de botadero se generarán dos rampas siguiendo aproximadamente el contorno del botadero, estas rampas se ubicarán en los extremos norte y sur del botadero y su pendiente de diseño será del 8%. El nivel máximo estimado para el área de botadero corresponde a la cota +80.

La secuencia minera se desarrollará aplicando el sistema multibancas, con avance en dirección aproximada sur-norte, siguiendo el rumbo de los mantos de carbón. La definición de los bancos de minería se basa en la localización de una serie de perfiles o secciones transversales respecto a la dirección de los mantos, las cuales están numeradas

desde el extremo norte hasta el extremo sur del corredor minero, en intervalos de 100 metros.

Concesión HE5-082

Se contempla la explotación del pit denominado Aeropuerto Norte con una producción promedio de 93,000 toneladas por año por 9 años.

El diseño geométrico del pit general tiene como base los resultados de los análisis incrementales, los criterios geotécnicos, los requerimientos de producción y el sistema de explotación elegido.

La secuencia minera se desarrollará aplicando el sistema multibancos, con avance en dirección aproximada sur-oeste nor-este, siguiendo el rumbo de los mantos de carbón. La definición de los bancos de minería se basa en la localización de una serie de perfiles o secciones transversales respecto a la dirección de los mantos, las cuales están numeradas desde el extremo norte hasta el extremo sur del corredor minero, en intervalos de 400 metros.

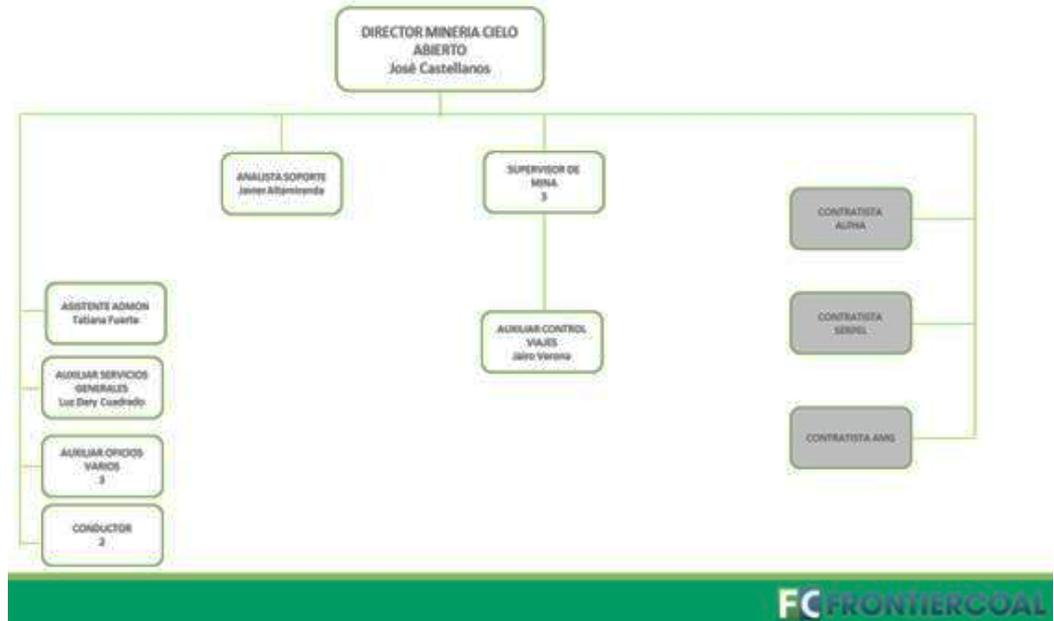
ESTRUCTURA ORGANICA DE LA EMPRESA

Dentro de la estructuración de la empresa se encuentra dividida en tres (3) áreas que comprenden:

- Dirección de la mina a cielo abierto; comprende la administración de la mina, conductores, auxiliares de oficios varios, analista de soporte, el seguimiento en

campo por parte de los supervisores de mina y los contratistas como lo son Alpa, Serpel y transporte MG.

Ilustración 4. Organigrama de Dirección de mina.

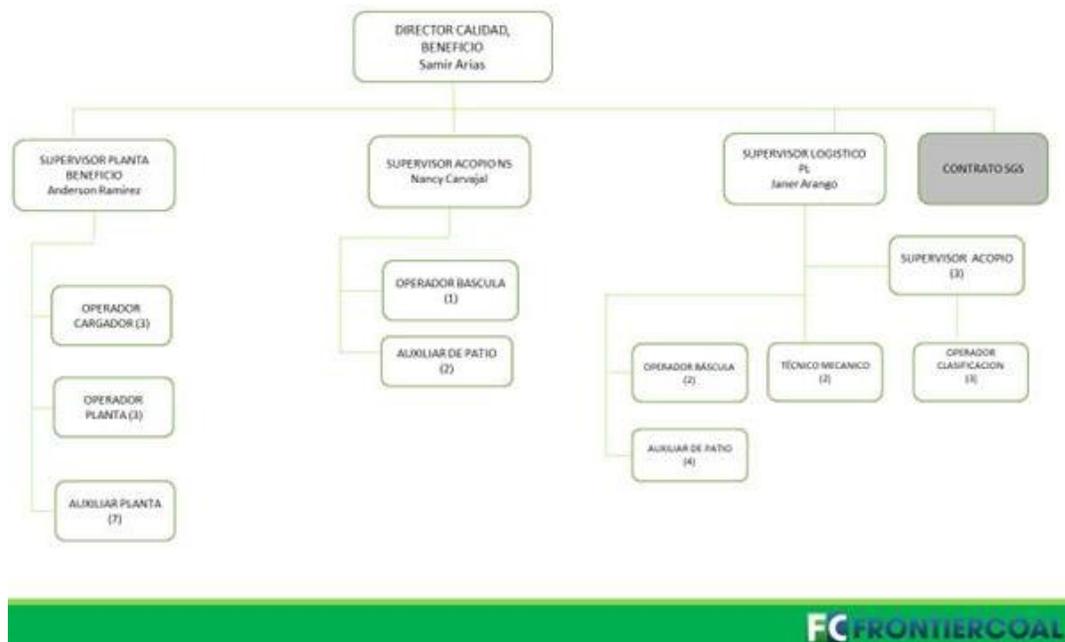


FUENTE: Empresa C.I FRONTIER COAL S.A.S

- Director de calidad y beneficio de carbón; comprende los diferentes supervisores de logística; de planta de beneficio, operador de bascula, de patio de acopio, auxiliares de operador de la clasificadora de carbón, los mecánicos, operadores de

acopio y el contratista SGS que es el encargado de los resultados de calidad del carbón.

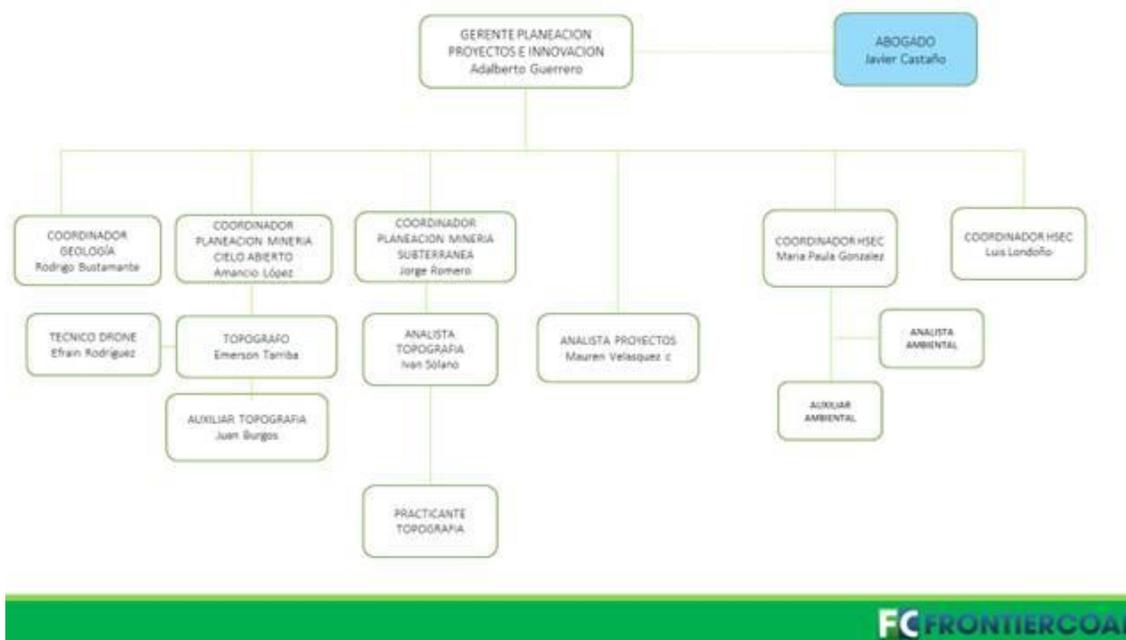
Ilustración 5. Organigrama de Dirección de calidad y beneficio.



FUENTE: Empresa C.I FRONTIER COAL S.A.S

- Gerencia de planeación, proyectos e innovación; comprende abogado, el coordinador de planeación, técnico de drone, topografía con sus auxiliares de topografía, coordinador de geología, coordinación de planeación subterránea, analista de topografía y practicante de topografía, coordinador(a) HSEC, analista ambiental y auxiliar ambiental.

Ilustración 6. Gerencia de Planeación, Proyectos e Innovación.



FUENTE: Empresa C.I FRONTIER COAL S.A.S

DESCRIPCION DEL AREA DE TRABAJO

Las prácticas se desarrollaron en el área HSEC de la empresa que, si bien en la descripción anterior está a cargo de la gerencia de planeación, proyectos e innovación, con la coordinadora HSEC la ingeniera María Paula González Montes la cual también fue mi tutora durante todo el tiempo en la empresa. La duración de las practicas se desarrollaron en los meses de agosto hasta el mes de diciembre en los cuales me desempeñe realizando las actividades de seguimiento a todas las actividades que están contenidas en el plan de manejo ambiental que se encuentran en las licencias ambientales.

El área de trabajo fue un reto, por que integra la parte de seguridad, salud y social en la empresa durante estos meses se realizaron:

- Informes HSEC que se realizan de manera mensual para el manejo de las estadísticas internas de la empresa y también como parte del compromiso con los diferentes clientes comerciales que la empresa tiene y reuniones corporativas donde se presentan todas las actividades que se realizan en el mes, los ingresos de personal, inducciones y demás. Es un documento donde se agrupa la información referente a todas las contratistas y de la empresa Frontier Coal.
- Inducciones de seguridad para las contratistas y personal ajeno a la operación como visitantes y demás.
- Capacitación del personal en temas ambientales: manejo y conservación de fauna; manejo de suelo; manejo de residuos orgánicos y separación en la fuente, manejo de residuos especiales y peligrosos.
- Acompañamiento de los estudios ambientales que se realizan semestralmente.
- Charlas y capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo para el personal.
- Realizar actividades de seguimiento ambiental y de seguridad en las diferentes áreas de trabajo de la mina para la verificación de los índices de los programas ambientales
- Acercamiento y acompañamiento a las actividades sociales con las comunidades del área de influencia de la mina.
- Recopilación de información para el informe ICA-2019- II y entrega para revisión por parte de la asesoría ambiental externa de la empresa.

DIAGNÓSTICO

El proyecto Mina La Primavera inicio su operación desde el año 2017 se comienza con la extracción de carbón en cantidades pequeñas, con una nómina de personal reducida; la operación de la mina ha cambiado con el tiempo y el avance del proyecto se ha desarrollado de una manera más acorde con el aumento de tanto la producción como del personal; el cual ha exigido mejorar los procesos ya que al principio no se tenía un profesional ambiental de tiempo completo es por eso que los formatos de cumplimiento ambiental empezaron a entregarse desde el segundo semestre del año 2018(estos son los primeros que se tienen registros) y esto permite identificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ocasionados por la actividad minera a cielo abierto.

El cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental se estima en un 96% durante el segundo semestre de 2018 y en consecuencia se cumplen las medidas planteadas para el manejo ambiental de los recursos del medio, aunque hay aspectos por mejorar. Por su parte el Plan de Seguimiento y Monitoreo, de acuerdo con la interventoría ambiental realizada, cumple con un 73% lo cual también debe mejorarse ya que se evidencia el desarrollo de la actividad minera desligada de lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental, principalmente en lo relacionado a monitoreos de calidad de aire.

El tema del uso, demanda y/o aprovechamiento de los recursos naturales autorizados implícitamente por la CAR-CVS en la resolución de la licencia ambiental 2-1677 del 23 de diciembre de 2015, no se cuenta con información de su uso o aprovechamiento o de las medidas contempladas para el cumplimiento y conservación de los mismos. Se sugiere

llevar un control del aprovechamiento forestal en las áreas intervenidas, información sobre los vertimientos de aguas residuales domésticas realizadas en la Quebrada La Palma.

El programa arqueológico es uno de los que no se encontraron registros de alguna de estas actividades en los primeros años donde se movieron gran cantidad de suelo, aunque esta actividad siguió después que los primeros frentes de explotación cuando se le dieron cierre y se avanzó con la creación de nuevos frentes de explotación; aún así siguió sin presentar ningún informe acerca del programa arqueológico o algún estudio realizado de esta parte.

Para el año 2019 se presentaban requerimientos por parte de la CAR- CVS que aún no se habían cerrado ni dado respuesta en el tiempo y se encuentran las siguientes recomendaciones para ese tiempo; se sugiere mejorar y cumplir con los siguientes aspectos:

1. Complementar la información sobre el aprovechamiento forestal, uso del recurso hídrico, permiso de vertimientos.
2. Medir la calidad del aire en el área de influencia del proyecto.
3. Remitir soporte de inscripción como generador de residuos peligrosos
4. Se requiere soporte del análisis CRETIB.

Lo cual en las conclusiones de este informe se dará información del estado de estas recomendaciones si se cerraron y se tomaron en cuenta para el próximo ICA.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Dar seguimiento al plan de manejo ambiental (PMA) del proyecto minero “LA PRIMAVERA” perteneciente a la empresa C.I FRONTIER COAL S.A.S, del Municipio de Puerto Libertador, Córdoba.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los programas y actividades estipulados en el plan de manejo ambiental de proyecto minero Mina La Primavera.
- Verificar el cumplimiento de los objetivos e indicadores de cada programa del plan de manejo ambiental proyecto minero Mina La Primavera.
- Evaluar el cumplimiento de los objetivos e indicadores dentro del plan de manejo ambiental proyecto minero Mina La Primavera.

METODOLOGÍA Y TRABAJO DE CAMPO

La metodología a utilizar en esta práctica empresarial será de tipo descriptivo, en efecto se llevará a cabo el seguimiento al plan de manejo ambiental que está implementando desde la puesta en marcha del proyecto.

El cual tiene 10 programas dentro del PMA

- Programa 1: Gestión Social
- Programa 2: Protección del recurso suelo
- Programa 3: Protección y Sostenibilidad del Recurso Flora
- Programa 4: Protección del Recurso Fauna
- Programa 5: Manejo Integral de Residuos Líquidos
- Programa 6: Manejo Integral de Residuos sólidos
- Programa 7: Control de Emisiones Atmosféricas
- Programa 8: Seguridad y Salud en el Trabajo
- Programa 9: Manejo del Patrimonio Arqueológico
- Programa 10: Señalización

Imagen 1. Diagrama del PMA



FUENTE: PMA del proyecto

Imagen 2. Diagrama del PMA



FUENTE: PMA del proyecto

ACTIVIDADES PROGRAMADAS

Las actividades que se plantearon para darle cumplimiento a los objetivos que se plantearon para el seguimiento al plan de manejo ambiental (PMA) del proyecto minero “la primavera” perteneciente a la empresa C.I Frontier Coal S.A.S, del municipio de Puerto Libertador, Córdoba. Se realizaron de acuerdo al tiempo que se plantearon:

- Se realizó la búsqueda y recopilación de la información de los anteriores informes ICA'S y la información necesaria.
- Se realizaron las actividades y la comprobación en campo de los proyectos contenidos en el PMA de la empresa para el cumplimiento de estos por parte de los contratistas.
- Se realizó la recopilación para el ICA-2019-II el cual con el seguimiento de las actividades para el cumplimiento del PMA se entregó a la asesora externa ambiental para la revisión y posteriormente la radicación de este a la CAR-CVS.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Las actividades de seguimiento al PMA del proyecto se desarrollaron en todo el transcurso de las prácticas donde:

Se realizaron afianzamiento de la información del proyecto, empalme y socialización de los requerimientos ambientales y demás índole que necesitan para el cumplimiento del PMA

Actividades de campo; con el acompañamiento de la tutora por parte de la empresa a la supervisión de los contratistas (SERPEL S.A.S y ALPA CONSTRUCCIONES LDTA) del proyecto los cuales realizan la explotación en dos pit el centro sur y el central norte, siguiendo la planeación minera con siguiendo las normativas colombianas en materia ambiental, seguridad y salud en el trabajo. Se siguieron con los programas a desarrollar en el PMA y con el cumplimiento de los requerimientos ambientales que aún no se habían cumplido hasta la fecha.

Gestión social

Uno de los retos en este programa es la relación con las comunidades de área de influencia directa (AID) estas son 7 veredas y 3 cabildos indígenas priorizar las necesidades de estas y realizar un impacto positivo de tal manera que vean a la empresa como un apoyo en el crecimiento de las veredas como un motor de desarrollo en la región: es por eso que en el mes de noviembre se le brindo a la comunidades del AID un curso de la creación de cestas y bolsos a partir de trapillo, también se realizó la mejora de la sede educativa de la vereda la palma (la más cercana de la mina) como parte del Plan de Gestión Social (PGS) de la empresa, las celebraciones con las comunidades de las fechas especiales para los niños, entrega de kit escolares.

Imagen 3. inicio del curso de creación de cestas y bolso a partir de trapillo



Fuente: Elaboración propia

Imagen 4. Mejoramiento a la sede educativa en la vereda la Palma



Fuente: Elaboración propia

Imagen 5. Entrega de la escuela la palma a la comunidad educativa.



Fuente: Elaboración propia

Imagen 6. Celebración día del niño



Fuente: Informe Gestión Social C.I Frontier Coal S.A.S

Imagen 7. Entrega de aguinaldos de navidad



Fuente: Informe Gestión Social C.I Frontier Coal S.A.S

Protección del recurso suelo

Se detecto la correcta gestión del material de suelo que se ha dispuesto para el cierre del botadero occidental ubicado en la entrada de la mina, el cual se ha cumplido con su máxima capacidad y está en cierre; al cual se dispondrá el suelo y material vegetal producto del descapote y desmonte de una nueva área para explotación. Se procede a llevar registro de la cantidad de suelo que se remueve y cuál es la cantidad que se dispondrá en el botadero de suelo asi como la empleada para cubrir el botadero occidental.

Imagen 8. Descapote de pit central norte manto 5600



Fuente: Elaboración propia

Protección y Sostenibilidad del Recurso Flora y Fauna

Se realizó la supervisión y la capacitación al personal del proyecto para crear conciencia de la importancia que tiene la flora y la fauna que está aledaña a la mina que hacer en caso de tener contacto con esta y como prevenir el deterioro o extinción de la fauna. Dentro de las programaciones mensuales de cada uno de los contratistas de la obra están los temas relacionados con el medio ambiente ya que es vital en un proyecto de esta índole que el personal se pueda apropiarse y saber cuáles son los impactos que se generan en el medio positivos como negativos, y como buscar el equilibrio entre ellos de tal manera que los impactos positivos siempre sobresalgan.

Se realizó prueba piloto en el botadero occidental de la mina con la siembra de árboles maderables nativos de la zona para saber cuál es el grado de tolerancia a los estériles, muchos de estos no tuvieron éxito los que se lograron adaptar a las condiciones tuvieron un crecimiento lento.

Imagen 9. Realización de un jardín en la zona de oficinas.



Fuente: Elaboración propia

Imagen 10. Siembra de árboles maderables (prueba piloto) en botadero a cerrar



Fuente: Elaboración propia

Imagen 11. Recolección de pasto silvestre para sembrar en el botadero que está en cierre



Fuente: Elaboración propia

Manejo Integral de Residuos Líquidos

La mayoría de los residuos líquidos se gestionan con la empresa Reaser la cual se encarga de realizar la limpieza de las baterías sanitarias no se cuenta con casino ni cocinas para la generación de ARD solo se cuenta con baños permanentes los cuales realizan la descarga a un pozo séptico el cual se le realiza mantenimiento de manera semestral, otra fuente de generación de residuos líquidos son los residuos peligrosos líquidos provenientes del cambio que se le realiza a la maquinaria. Los trabajadores que se capacitan a los trabajadores que se encuentran principalmente en los talleres donde se llevan a cabo los

cambios y mantenimientos de la maquinaria para evitar que se generen derrames y otras contingencias que contaminen el medio ambiente.

Otra fuente de residuos son las aguas residuales industriales que se generan en el pit estas reciben el tratamiento en las piscinas de sedimentación. El cual, según los estudios de vertimientos, se ha establecido que es un tratamiento es efectivo al agua residual producida.

Imagen 12. Gestión de los residuos líquidos domésticos.



Fuente: Informe HSE para los clientes

Imagen 13. Muestreo de los lodos de la piscina de sedimentación para el análisis
CRETIB



Fuente: ICA II-2019

Imagen 14. Muestreo de los lodos de la piscina de sedimentación para el análisis
CRETIB



Fuente: ICA II-2019

Manejo Integral de Residuos sólidos

Uno de los mayores impactos que se dan en el proyecto es la cantidad de residuos sólidos que se pueden generar en un corto tiempo, gracias a la población que se mueven dentro de ella, cada vez más se buscan alternativas de reducir la cantidad de residuos que se generan día a día en todas las áreas de la mina, buscando realizar una correcta separación en la fuente de los residuos y así garantizar a la mayoría de los residuos se dé un segundo uso al ser aptos para el reciclaje.

***Imagen 15.** Salida de residuos sólidos hasta el gestor autorizado*



Fuente: Informe HSE para los clientes

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación.



Fuente: Informe HSE para los clientes

Control de Emisiones Atmosféricas

Dentro del programa de emisiones atmosféricas esta la mitigación del material particulado tanto en patio de acopio donde se clasifica y se carga el mineral, también del producto del transporte y el paso de la maquinaria, lo cual hace necesario la humectación de vías y de pilas de mineral para evitar que este material particulado contamine y genere impactos negativos en las comunidades y dar cumplimiento a la normativa colombiana con la realización de monitoreos de la calidad del aire y ruido de la mina no se ha superado los límites máximos permisibles .

***Imagen 16.** Riego en patio de acopio para disminuir la polucion de material particulado*



Fuente: ICA II-2019

Seguridad y Salud en el Trabajo

Se realizan diariamente inspecciones de las áreas y condiciones seguras de trabajo, ya que se debe realizar capacitaciones al personal explicándole que controles se deben aplicar en cada una de las circunstancias que se plantean en campo, reportar condiciones inseguras. Todo el personal se le debe realizar entregas de dotación, elementos de protección

personal (EPP) para brindar controles a condiciones inseguras a las que se está expuesto en cada área.

Imagen 17. Charlas preoperacional al inicio de la jornada de trabajo.



Fuente: ICA II-2019

Manejo del Patrimonio Arqueológico

Por otra parte, no se evidencia adelantos en los programas del PMA relacionados con el Manejo Arqueológico.

Señalización

Tanto dentro como fuera del proyecto se gestiona la instalación de señales de tránsito que informen y prevengan a los conductores de los riesgos y cambios de la vía, por el tráfico de camionetas y maquinaria pesada en las diferentes zonas de la mina, las normas para el control de los límites de velocidad, el cambio de las vías internas y el dinamismo de proyecto hace importante que estas señalizaciones se actualicen e informen acertadamente a los trabajadores de los peligros dentro de la mina.

Imagen 18. Vías de acceso del pit al botadero.



Fuente: Informe HSE para los clientes

Imagen 19. Señalización de vías internas.



Fuente: Informe HSE para los clientes

Imagen 20. Señalización de vías internas.



Fuente: Informe HSE para los clientes

Imagen 21. Señalización de límite de velocidad de las vías externas que comunican al proyecto



Fuente: Informe HSE para los clientes

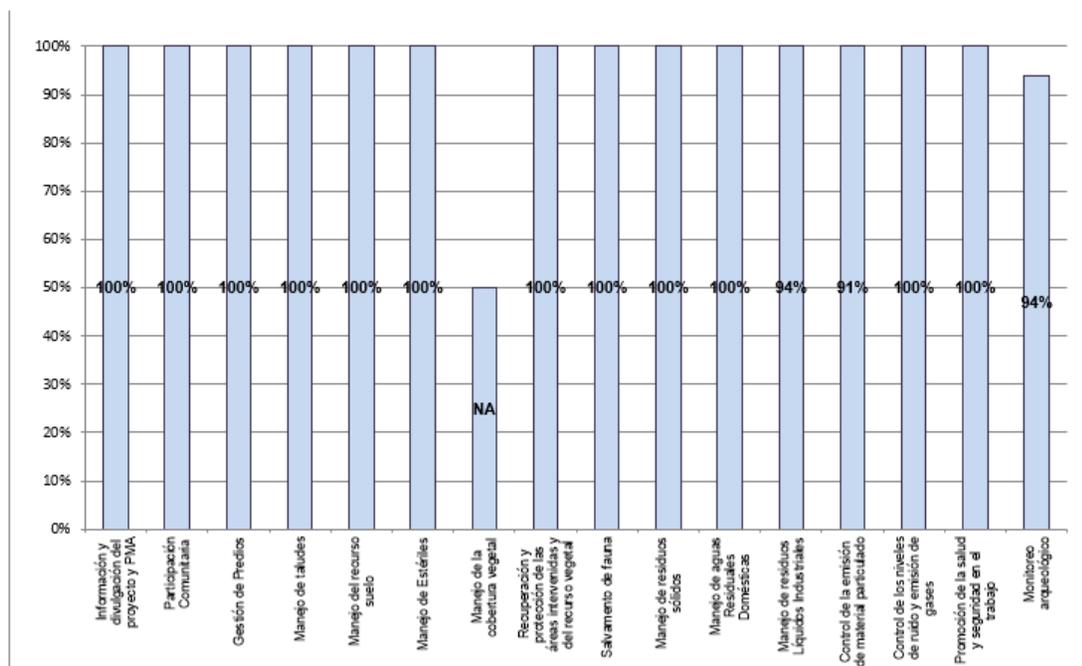
Imagen 22. señalización de limite máximo de velocidad.



Fuente: Informe HSE para los clientes

Toda la gestión realizada en el cumplimiento de los programas de descritos en el PMA
dio como resultado:

Ilustración 7. Cumplimiento del PMA



Fuente: Informe ICA 2019-II

APORTES DEL ESTUDIANTE A LA EMPRESA

En todo el trabajo realizado a lo largo de los 4 meses se ha afianzado todo el conocimiento adquirido en la academia con referencia al enfoque minero ya que mi línea de profundización fue la minería, la manera en cómo realizar la fase de seguimiento a los contratistas, el manejo a las comunidades de influencia directa de la mina, el desarrollo de los planes de gestión dentro de la mina, el apoyo a toda la parte de seguridad con las capacitaciones durante las prácticas al personal y a los contratistas.

La empresa ha desarrollado un mejor canal con las comunidades al escuchar de una manera más estrecha todas sus dudas. Se realizó el informe ICA para el segundo semestre del 2019 de la mano de la asesoría externa la cual brindó todos los soportes necesarios para alcanzar altos índices de cumplimiento en el informe que se presentó en el mes de enero ante la autoridad ambiental CVS.

Y además se pudo ayudar al desarrollo de los programas contenidos en el PMA y los demás requerimientos de la CAR-CVS, realizando trabajo en campo para la recopilación de la información y el buscar el cumplimiento de la normativa ambiental exigida, para la mitigación de los impactos generados en el proceso de explotación-cargue-transporte del mineral hasta el punto de consumo. En el desarrollo de la práctica dentro de la empresa se pudo evidenciar que el aporte de mi gestión en la agilización de procesos informativos de la parte ambiental y recopilación de información para la radicación de estos ante la CAR-CVS acompañamiento a las actividades sociales de la empresa y acercamiento con las comunidades del área de influencia y las comunidades indígenas.

CONCLUSIONES

El proyecto mina La Primavera se ha desarrollado según lo planeado siempre en aras de seguir con los lineamientos ambientales y con los requerimientos que se exigen en las licencias ambientales adquiridas y con la cual la empresa está funcionando, ya que todas van encaminadas al cumplimiento del plan de manejo ambiental (PMA) de la mina.

En el desarrollo del seguimiento de los indicadores de cada uno de los programas del PMA permiten identificar cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ocasionados por la actividad minera a cielo abierto. El cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental se estima en un 100% durante el segundo semestre de 2019 lo que nos permite inferir que se cumplen las medidas planteadas para el manejo ambiental de los recursos del medio, aunque hay aspectos por mejorar. Por su parte el Plan de Seguimiento y Monitoreo, de acuerdo con la interventoría ambiental realizada, cumple con un 93% lo cual también debe mejorarse ya que se evidencia el desarrollo de la actividad minera desligada de lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental, principalmente en lo relacionado a monitoreos de calidad de aire.

A nivel general, se evidencia la implementación de medidas de prevención y mitigación de los impactos generados por la explotación y transporte del mineral.

Como se puede apreciar la ilustración anterior se evidencia los resultados que se tuvieron del ICA-2019-II en el cual se realizó el seguimiento y se evidencia la mejora con respecto al diagnóstico que se había realizado comparado con el ICA-2018-II.

RECOMENDACIONES

A nivel general, se evidencia la implementación de medidas de prevención y mitigación de los impactos generados por la explotación y transporte del mineral. Se sugiere mejorar y cumplir con la medida de manejo relacionada con la prospección arqueológica en el área del proyecto o evidenciar el cumplimiento de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental sobre este impacto, se deben seguir trabajando con el cumplimiento de los requerimientos de la CAR-CVS.

Y mejorar en todas las actividades ambientales de tal manera que se pueda preciar la gestión en todas las áreas de la mina por parte de la empresa, realizar un estudio a los procesos que se llevan dentro para que cada proceso no afecte directamente la parte ambiental de la mina y el área ambiental pueda prever las afectaciones futuras e impactos a minimizar.

Realizar según el tiempo de la explotación el seguimiento a los botaderos para realizar un cierre progresivo de ellos ya que la etapa de explotación del pit actual está a finalizar y se hace urgente el inicio de estas actividades.

BIBLIOGRAFÍA

- DENIZ MAMUREKLI, ENVIRONMENTAL IMPACTS OF COAL MINING AND COAL UTILIZATION IN THE UK (2010).
- M.N. Rashed, MONITORING OF CONTAMINATED TOXIC AND HEAVY METALS, FROM MINE TAILINGS THROUGH AGE ACCUMULATION, IN SOIL AND SOME WILD PLANTS AT SOUTHEAST EGYPT. J. Hazard. Mater., 178 (1–3) (2010), pp. 739–746
- Citado en línea [<https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/Sector-minero-genero-2-5-billones-en-regalias-durante-2019-marcando-un-nuevo-record-historico-200304.aspx#:~:text=El%20sector%20minero%20realiz%C3%B3%20un,Ministerio%20de%20Minas%20y%20Energ%C3%ADa.>]
- Citado en línea [<https://www.semana.com/contenidos-editoriales/carbon-la-base-de-todo-/articulo/la-importancia-del-carbon-en-colombia/535801>]
- Citado en línea [https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/bullets_cordoba_23-01-2017.pdf]
- INFORME ICA II-2018 FRONTIER