

RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

VOLUMEN 2 NÚMERO 1 / DICIEMBRE 2018

ISSN: 2590 - 5724

**COEXISTENCIA,
EL CAMINO
HACIA LA
FORMALIZACIÓN
MINERA**

Pág. 18



GIMAB

Grupo de Investigación
Minero Ambiental EL Bagre

SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

Director

Juan José Castillo Rodríguez

Editor General

Sebastián Molina Calderón

Diseño y Diagramación

María Angélica Fernández Ramos

Columnistas

Jônathan Nereu Lisbôa Rojas, Rommel da Silva Souza,
Fernando Pereira de Carvalho, Continental Gold,
Gran Colombia Gold, Dora Elena Balvín Agudelo,
Sociedad Minera de Santander, Autopistas del Nordeste,
Tomás Charris Ruiz, South32- Cerro Matoso,
Sol Inés Herazo González, Maricela Barrera Montañez,
Yorger Moreno Agualimpia, Jorge Arbey Toro Ocampo,
John Jaider Medina Franco, Nidia Adiel Vélez Cañaveral,
Nasli Miranda Causil, AngloGold Ashanti,
Emilio Eliecer Navia Zúñiga

Colaboradores

Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia
Secretaría de Productividad y Competitividad
Gobernación de Antioquia

Impresión

Gráficas Alejandra

Agradecimientos

El director de la revista y su equipo de trabajo agradecen a todas las personas que hicieron posible la publicación de la segunda edición de la revista RUTA MINERA, Vol. 2, Diciembre 2018.



Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

Una publicación anual del
Centro de Formación Minero Ambiental
Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA

Dirección General
Dirección de Formación Profesional
Innovación - SENNOVA
Grupo de Investigación Minero Ambiental de
El Bagre - GIMAB

Centro de Formación Minero Ambiental
Los Comodatos de Arriba, Vía Zaragoza
Teléfono: +57 (1) 837 0340 - 837 0461,
Exts. 45125 - 45124 - 45105

info@gimabsena.com
www.sena.edu.co
El Bagre, Antioquia, Colombia

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

Carlos Mario Estrada Molina
Director General del SENA

Emilio Eliecer Navia Zúñiga
Coodinador SENNOVA

Sergio de Jesús Santa Botero
**Subdirector Centro de
Formación Minero Ambiental**



EDITORIAL

Hoy usted tiene en sus manos la segunda versión de la revista anual RUTA MINERA, un esfuerzo de los aprendices, instructores y funcionarios del Centro de Formación Minero Ambiental (CFMA) de El Bagre, Antioquia.

Esta revista es una plataforma, para que las empresas y las entidades mineras del país puedan expresar, a través de ella, sus experiencias productivas y sus prácticas sociales y ambientales.

RUTA MINERA es el medio de divulgación del CFMA para mostrar nuestros logros en temas relacionados con la investigación, innovación y desarrollo tecnológico, en complemento al papel que desempeña el SENA en el sector económico de la minería y las políticas implementadas por el Gobierno Nacional.

Históricamente el potencial y la diversidad de yacimientos minerales tales como: oro, plata, ferromanganeso, carbón, esmeraldas, cobre, platino, entre otros recursos, ha permitido que la minería sea una arteria fundamental en el desarrollo de Colombia, posicionando a Antioquia y en especial a la subregión del Bajo Cauca como una de las principales zonas mineras del país, en donde la pequeña y gran minería realizan actividades para optimizar su proceso de prospección, exploración y explotación mineral, en equilibrio ambiental y social, en articulación con las entidades departamentales, nacionales e internacionales que promueven las buenas prácticas mineras.

El CFMA viene apostándole a través de sus programas de formación y en articulación con el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA), a un proceso de formalización minero y a contribuir a la eliminación de los efectos negativos que genera la minería informal en la zona de influencia del CFMA.

Queremos agradecer a todas las entidades, que de una u otra manera, contribuyeron a que este número de RUTA MINERA fuera una realidad, a ellos: Servicio Geológico del Brasil - CPRM, Continental Gold, Gran Colombia Gold, Sociedad Minera de Santander - MINESA, AngloGold Ashanti, Secretaría de Minas de Antioquia, Autopistas del Nordeste, Cerromatoso-South32, Empresa de Mineros de Jobo Medio - EMIJOM, Empresa de Mineros de Nuevo Cuturú - EMINCUT, Complejo Tecnológico Agroindustrial Pecuario y Turístico – SENA.

Contenido

FORMACIÓN PROFESIONAL

- 06.** El Principal Centro Minero del SENA está en Antioquia
- 12.** Derrumbando mitos: 38 mujeres del Occidente antioqueño se formaron para trabajar bajo tierra
- 26.** El SENA y Cerro Matoso transforman la educación en el Alto San Jorge
- 48.** Gramalote y SENA unifican esfuerzos de formación en San Roque
- 50.** SENNOVA y su aporte al desarrollo del país

NUESTRA REGIÓN

- 16.** Antioquia lidera acciones para fortalecer la buena minería
- 20.** Autopistas Conexión Norte, impulsando el desarrollo del Bajo Cauca antioqueño
- 32.** En articulación, UNIMINUTO y el SENA en el Bajo Cauca antioqueño.

MINERÍA

- 08.** Red de Litotecas del Servicio Geológico del Brasil
- 14.** La iniciativa de encadenamiento productivo de la pequeña minería de Gran Colombia Gold, un caso de éxito y aprendizaje
- 18.** Coexistencia, el camino hacia la formalización de la minería
- 24.** Propuesta de un modo operatorio para el registro y control del gas diario en frentes confinados (frentes ciegos)
- 46.** Camino a una Minería Bien Hecha; la ruta de Emijom S.A.S. y Emincut S.A.S.

AMBIENTAL

- 30.** Caracterización de la fauna y flora presente en el Complejo Tecnológico Agroindustrial Pecuário y Turístico, como estrategia de conservación
- 34.** Biorremediación: La estrategia de mitigación ambiental en el Bajo Cauca antioqueño.
- 42.** Epífitas: indicadores de calidad de los ecosistemas

RESPONSABILIDAD SOCIAL

- 38.** Cerro Matoso es el aliado incondicional del Alto San Jorge



RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

El Principal Centro Minero del SEN está en Antioquia

Centro de Formación Minero Ambiental



A

Ambientes Especializados

Geomática y planoteca

Planta de beneficio de minerales

Seguridad y salvamento minero

Joyería

Maquinaria amarilla y simuladores 3D

Taller de metalmecánica y soldadura

Laboratorio de análisis de aguas, suelos y minerales

Estación meteorológica

Torre de alturas

Bilingüismo





Foto Cortesía: Jônathan Nereu Lisbôa Rojas

Red de Litotecas del Servicio Geológico del Brasil

Jônathan Nereu Lisbôa Rojas¹
Rommel da Silva Souza²
Fernando Pereira de Carvalho³

¹Coordinador Ejecutivo de la Red de Litotecas

²Asesor en la Dirección de Infraestructura Geocientífica

³Director de Infraestructura Geocientífica

El 10 de enero de 1907 fue creado el Servicio Geológico y Mineralógico del Brasil (SGM), subordinado al Ministerio de la Industria, Tráfico y Obras Públicas. Con la creación del Departamento Nacional de Producción Mineral (DNPM) en 1934, en el ámbito del Ministerio de Agricultura, el SGM se incorporó convirtiéndose en la División de Geología y Mineralogía (DGM) del DNPM. En 1960 el DNPM se vincula al recién creado Ministerio de Minas y Energía (MME), una configuración que perduró hasta 1969, cuando fue creada la Compañía de Pesquisa de Recursos Minerales (CPRM), sociedad por acciones (economía mixta) también vinculada al MME (Decreto-Ley n° 764 de 15 de agosto del 1969). Entre sus principales objetivos, se destacan, estimular el descubrimiento e intensificar el aprovechamiento de los recursos minerales e hídricos del país, bien como orientar, incentivar y cooperar con la iniciativa privada, inclusive suplementándola en la investigación de esos recursos, facultándola a realizar la llamada investigación mineral. El 28 de diciembre de 1994 la CPRM se convirtió en una empresa pública, en la cual la investigación mineral solo puede ser realizada en estricto interés nacional, autorizada por acto específico del MME.

RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

Con la publicación del Estatuto de 1995 (Decreto nº 1.524 del 20 de junio de 1995), la CPRM consolida su función de Servicio Geológico del Brasil, pasando a ejercer, cada vez más, actividades aplicadas relacionadas a la hidrogeología, geología, geoquímica ambiental, geofísica, geotecnia, geología marina y geología de ingeniería, de esa forma ampliando la ya sólida actuación en levantamientos geológicos básicos, hidrología y economía mineral.

En estos 49 años de intensas actividades de prospección e investigación en el campo de la geología, además del conocimiento técnico científico objetivo que está materializado en estudios, informes, mapas y bancos de datos, la CPRM acumuló una importante y considerable colección de muestras de rocas, testigos de sondeo, alícuotas geoquímicas, láminas petrográficas y cuadernos de campo. Hasta mediados de 2006, esa colección venía siendo acumulada en una lógica mucho más de almacenamiento que de propiamente exploración de su potencial de fuente de información y conocimiento científico-tecnológico, distribuido en las diversas instalaciones de la CPRM alrededor del país. Por esta razón, se desarrolló la percepción de que esa colección representaba un repositorio de información científica y tecnológica importante para el país, pero para que ese potencial pudiese concretizarse era necesario que la colección fuese tratada y disponibilizada.

A través de la misión de la CPRM de “generar y disseminar conocimiento geocientífico con excelencia, contribuyendo para la mejora de la calidad de vida y desarrollo sustentable del Brasil”, la institución tiene como objetivo ser referencia en la generación de conocimiento y en el desarrollo de soluciones efectivas en Geociencias para el bienestar de la sociedad. Por lo tanto, la consolidación de la base geológica de muestras, estructurada y disponibilizada en una Red de Litotecas, permite que áreas investigadas en el pasado, y que hoy nuevamente despiertan intereses económicos, tengan sus muestras reanalizadas y estudiadas sin el costo de nuevas inversiones, optimizando recursos y fomentando la investigación mineral del país.

Concepción

El proyecto para la creación e implementación de la Red de Litotecas hizo parte del Programa de Aceleración del Crecimiento - PAC del Gobierno Federal, iniciado en el año de 2009 y concluido

parcialmente en 2013. En total, fueron previstas 10 litotecas regionales (Figura 1) localizadas en las ciudades de Caeté (Minas Gerais), Araraquara (São Paulo), Porto Velho (Rondônia), Manaus (Amazonas), Belém (Pará), Teresina (Piauí), Goiânia (Goiás), Mossoró (Rio Grande do Norte), Feira de Santana (Bahia) y Caçapava do Sul (Rio Grande do Sul). La Red fue planeada y estructurada para organizar y disponibilizar, con eficiencia y rapidez, láminas petrográficas, libretas de campo, muestras de rocas, suelos, sedimentos de lecho, concentrados de batea y testigos de sondeo colectados en las más diferentes regiones geológicas y geográficas del país, originados de los proyectos realizados por la CPRM desde la década de los 70s y también de donaciones por empresas y diversos órganos. Además de esto, a través de sus centros de apoyo y conocimiento, augura compartir con la sociedad el acceso local y digital a su colección, contribuyendo para el mejoramiento y cualificación de profesionales ligados a diversas áreas de las geociencias y sus visitantes.

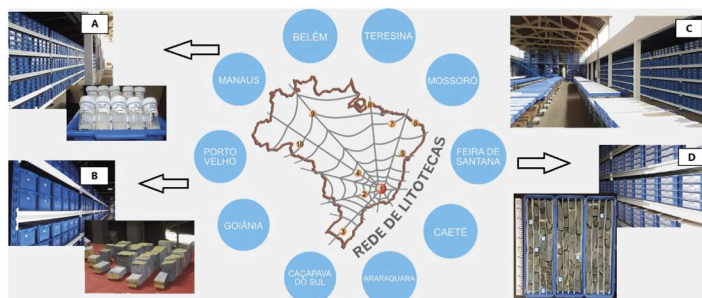


Figura 1. Localización de la Red de Litotecas y productos disponibles, en donde 1 - Caeté; 2 - Araraquara; 3 - Caçapava do Sul; 4 - Goiânia; 5 - Feira de Santana; 6 - Mossoró; 7 - Teresina; 8 - Belém; 9 - Manaus; 10 - Porto Velho; A - Alícuotas Geoquímicas; B - Rocas; C - Área de Exposición; D - Testigos de Sondeo.

Disponibilización de la Colección

La información es, sin duda, uno de los recursos básicos para el desarrollo en cualquier campo del conocimiento humano, y su reconocimiento y valorización como un producto de alto valor económico y comercial permite, según algunos estudiosos, la división del mundo entre países que son capaces de recolectar,, tratar y administrar información de forma eficiente, y países dependientes y consumidores de estos primeros. La información organizada de forma inteligente que facilita su transferencia y asimilación es, para las organizaciones, un instrumento



que acelera el proceso de aproximación a una situación más competitiva, optimizando al máximo la calidad de las decisiones estratégicas.

La Red de Litotecas, introducida en 2017 en la Planificación Estratégica del Servicio Geológico, reajustó sus reglamentos, protocolos y procesos de gestión sobre la colección geológica, perfeccionando los controles internos para el alcance de las metas y objetivos preestablecidos en el plan de acción 2017-2021. Las metas anuales presentadas en la Figura 2, establecen la disponibilidad final de la colección tras la secuencia de catalogación, consistencia, acondicionamiento y organización física de los materiales geocientíficos, como se evidencia en la Figura 3. La publicación de los datos geocientíficos en su primera versión, en la nueva plataforma digital, a través del visualizador/editor Web AppBuilder de ESRI que exhibe en la Figura 4, ya está disponible en la base de datos de GeoSGB (<http://geosgb.cprm.gov.br/acervolitoteca>), y las solicitudes podrán ser realizadas a través del e-mail redelitotecas@cprm.gov.br. En la actualidad, cerca de 252.915 alícuotas geoquímicas para consultas en línea (<http://geosgb.cprm.gov.br/redelitoteca>), y hasta el final de 2018 se prevén más de 350.000 elementos georreferenciados, incluyendo la colección de rocas, testigos de sondeo y láminas petrográficas.



Figura 4. Visualizador Web AppBuilder con el ploteo de la colección de alícuotas geoquímicas georreferenciadas.



Figura 2. Meta estimada para disponibilización del acervo conforme Planeamiento Estratégico hasta 2021.

Acervo de 2016 x 2018

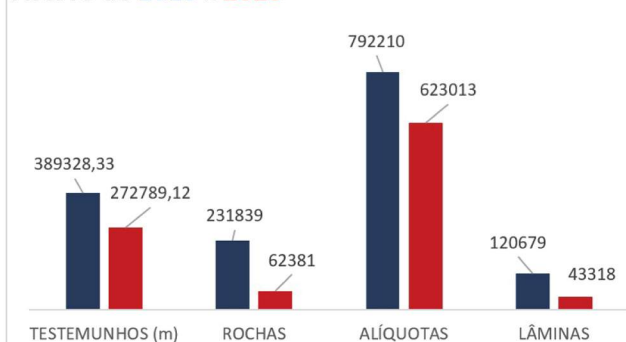
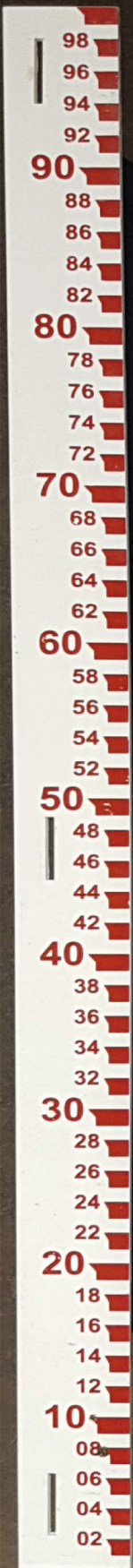


Figura 3. Estimativo de la colección en 2016 comparado con el régimen de catalogación hasta 2018.

La implantación y desarrollo de la Red de Litotecas tendrá innumerables beneficios para la sociedad, de los cuales se destacan: Economía para las empresas de sector mineral en las investigaciones a ser realizadas, debido al acceso previo a las muestras de la región de interés; Ampliar los servicios prestados actualmente por el Servicio Geológico del Brasil; Promover la protección y la disponibilidad, para empresas estatales y privadas, de muestras (de roca/suelo/sedimento), de alícuotas de geoquímica y de testigos de sondeo de nuevos proyectos de interés geológico y minero; Ampliar y diseminar el conocimiento geológico del subsuelo brasileño, contribuyendo para el desarrollo tecnológico del sector minero; Contribuir para el desarrollo de la investigación y de la enseñanza en las universidades y en las escuelas de educación básica y secundaria; Conservar, gestionar y tratar el conjunto de los materiales geológicos y documentación técnica de instituciones del sector público y privado; Desarrollar los procesos de archivo y de accesibilidades a la información relativa al muestreo y a su respectiva documentación. Divulgar la colección y expandir la información archivada a través de nuevos proyectos y levantamientos geológicos en general; Contribuir también a la evolución y el enriquecimiento de su colección con nuevos informes y datos resultantes de nuevos proyectos y convenios; Disponibilizar y diseminar datos e informaciones georreferenciadas, de modo especial, los de sub-superficie. Preservar la memoria del Servicio Geológico del Brasil, con especímenes oriundos de su vasto y bello territorio.





Derrumbando mitos: 38 mujeres del Occidente antioqueño se formaron para trabajar bajo tierra

ARTÍCULO CORTESÍA: CONTINENTAL GOLD

Estudiaron durante 15 meses gracias a convenio entre la empresa minera Continental Gold y el Sena, y con sus capacidades están derrumbando las creencias que prohibían su ingreso a las minas.

En el año 2016 la Corte Constitucional protegió el derecho a la igualdad de las mujeres y tumbó una norma del Código de Trabajo que les prohibía realizar trabajos subterráneos en las minas. Y desde ese mismo año la empresa Continental Gold, que construye su proyecto minero en el municipio de Buriticá, en el Occidente antioqueño, comenzó a formar en la Técnica en Labores Mineras Subterráneas a hombres y mujeres de Buriticá, Giraldo, Cañasgordas y Santa Fe de Antioquia, municipios ubicados en la zona de influencia de su proyecto minero.

Desde entonces y gracias a convenio entre Continental Gold y el Sena se han certificado 99 jóvenes de la región, entre ellos 38 mujeres, las primeras del país certificadas como Técnicas en Labores Mineras Subterráneas.

Las primeras 19 mujeres recibieron la certificación el pasado mes de febrero y las otras 19 el pasado mes de noviembre, todas se formaron durante 15 meses, proceso que incluyó una etapa lectiva de nueve meses y una etapa práctica de seis meses en un proceso innovador y en maquinaria moderna.

Estefanía Hidalgo Úsuga, del municipio de Buriticá, hace parte del primer grupo de mujeres del Occidente antioqueño certificadas como Técnica en Labores Mineras Subterráneas. “Esto es para mí un orgullo, las mujeres de la región estamos demostrando todas nuestras capacidades, nuestro talento, y hoy estoy feliz

aplicando todo lo que aprendí en el proyecto minero de Continental Gold”.

Diana Betancur también es de Buriticá y hoy también trabaja con Continental Gold. “Al principio yo lo dudé porque tenía otra idea de la minería. A todas las mujeres les aconsejo que no dejen pasar las oportunidades. Ya hay opciones en minería moderna, mecanizada. En el proyecto en el que trabajo hemos tenido todo el apoyo para derrumbar los mitos que nos prohibían trabajar en minería subterránea”, afirma.

Para Juan Felipe Rendón, director del Sena en Antioquia: “Ojalá eso que está pasando en el Occidente de Antioquia se pudiera replicar en muchos otros lugares del país, para que el proceso de formación no sea solo una responsabilidad del aprendiz, del instructor, de la empresa, de la entidad de formación, sino que sea un compromiso de un pueblo entero”.

El proceso de formación no fue fácil para estas 38 mujeres, muchas ya conocían la actividad minera desde la informalidad, otras habían dejado las aulas desde hace varios años y volver a ellas implicó mucho sacrificio, otras tenían que hacer largos recorridos diarios desde sus casas hasta la Casa de Formación de Continental Gold, pero a todas les sobraron las ganas de progresar.

“¿Qué me llena de orgullo? Todo, haber terminado mi técnica, haber demostrado a mucha gente, a mis compañeros, a mi familia, que uno es capaz de seguir adelante, que valen más los sueños



Foto Cortesía: Continental Gold

Diana Betancur
hay se desempeña
como Inspectora
de Seguridad
y Salud en el
Trabajo en el
Proyecto
Buriticá de
Continental Gold

que las palabras de los demás, de que uno le puede a la gente que uno puede seguir, que hay una luz siempre en el camino que te va a alumbrar”, expresa Yudi Zapata Higueta del municipio de Buriticá, Técnica en Labores Mineras Subterráneas que se certificó el pasado 10 de noviembre

por su parte Isabel Cristina Sepúlveda, del Municipio de Cañasgordas, habla del empuje que tienen las mujeres de la región. “En el primer día que ingresé a túnel, la verdad a mí me dio mucho

RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

miedo porque nunca había estado así bajo tierra, ingresé y era así como con ese miedo, además pensaba en los mitos que hay en torno a la presencia de las mujeres en las minas, pero al final trabajé sin problemas durante los seis meses de la etapa práctica, aprendimos mucho, las mujeres estamos demostrando que somos muy berracas y nos le metemos con ganas a todo”.

La formación de los 99 jóvenes del Occidente como Técnicos en Labores Mineras Subterráneas, entre ellos a 38 mujeres, es un hito para el sector minero del país, y se suma como estrategia a otros de los esfuerzos de Continental Gold para ganarle la batalla a la ilegalidad, generar empleo local, equitativo y de calidad para todos, y transferir conocimiento al territorio.

“Desde la formación también estamos aportando al progreso de Buriticá y el Occidente antioqueño, y le estamos aportando mano de obra calificada al sector minero del país. Muchas felicitaciones, un gran reconocimiento para todos los jóvenes de la región, sigamos transitando por el camino de la legalidad y del progreso. Contar con 38 mujeres Técnicas en Labores Mineras Subterráneas es un hecho histórico en Colombia, y no se certificaron para nosotros decir que le apostamos a una equidad con las mujeres, no es un tema de equidad, es un tema de competitividad”, explica Mateo Restrepo Villegas, Presidente de Continental Gold.

Actualmente 120 jóvenes de la región se están formando en la Técnica en Mantenimiento Mecánico Industrial y la Técnica en Operador de Planta.

Proyecto Buriticá

Continental Gold desarrolla el Proyecto Buriticá, en este municipio del occidente antioqueño, será la primera mina de oro moderna subterránea mecanizada a gran escala de Colombia. Por estas características fue declarado Proyecto de Interés Nacional Estratégico (PINE) y se estima que aportará cerca de 3 billones de pesos por concepto de impuestos y regalías durante los 14 años de operación, obteniendo más de 280.000 onzas de oro al año y duplicando así la producción legal de este metal en el país a partir del año 2020.



La iniciativa de encadenamiento productivo de la pequeña minería de Gran Colombia Gold, un caso de éxito y aprendizaje

ARTÍCULO CORTESÍA: GRAN COLOMBIA GOLD

La iniciativa de Encadenamiento Productivo de la Pequeña Minería que desarrolla la compañía canadiense Gran Colombia Gold, en el municipio de Segovia, Antioquia, desde el año 2012, se basa en la aplicación de un modelo de operación en el cual de la mano de las

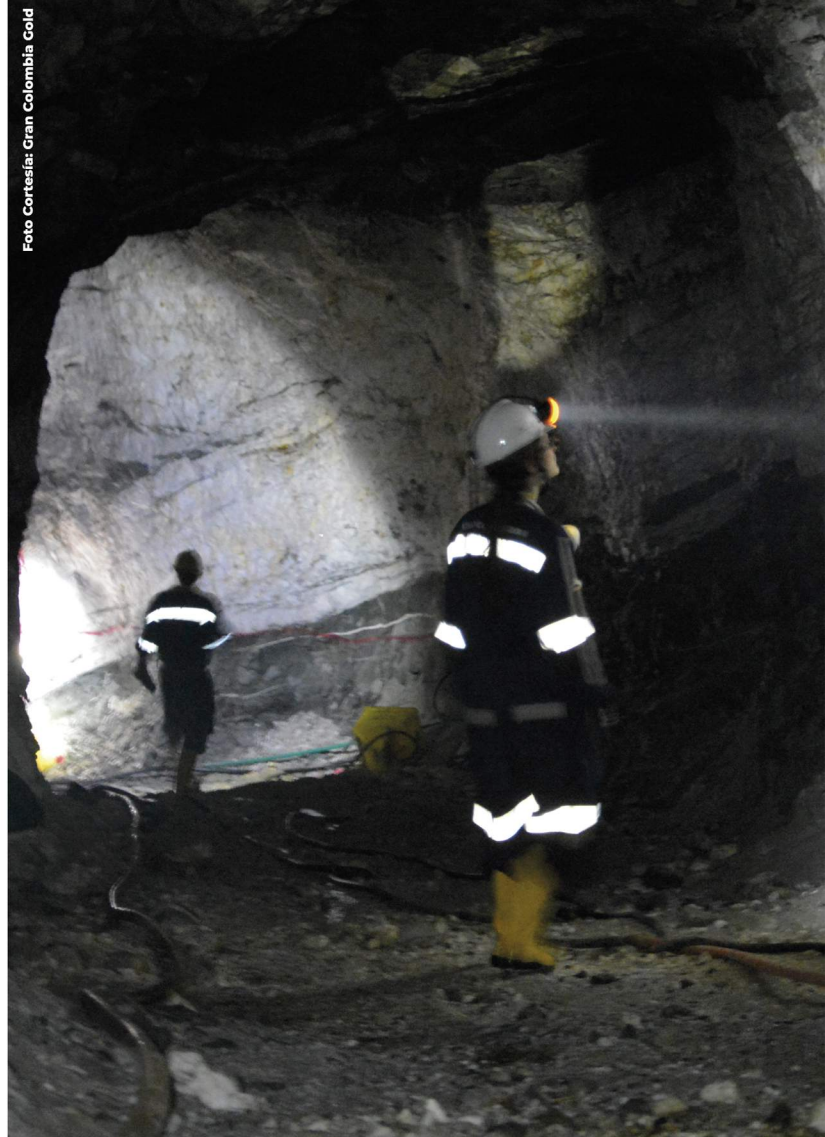
comunidades y de los mineros artesanales, se mejoran las condiciones de vida de estos a través de la formalización de las unidades de pequeña minería que trabajan en forma ilegal dentro de los títulos de la compañía, contribuyendo al desarrollo económico, social de las regiones y del país.

Cuando Gran Colombia Gold inició su operación en Segovia en el año 2011, encontró más de 195 minas ilegales en el título de Segovia; uso irracional de los recursos naturales; proceso de recuperación de oro en entables que utilizan mercurio, con una considerable contaminación ambiental (Cerca de 7 kg de mercurio utilizado por kg de oro producido); trabajo y prostitución infantil; trabajadores sin afiliación al sistema de seguridad social y riesgos profesionales; incumplimiento general a la Ley del Trabajo; malas prácticas en materia de seguridad laboral e industrial; no pago de impuestos y regalías y explosivos ilegales, entre otros.

¿Después de 6 años de ejecución de esta iniciativa cuáles son los resultados?

- **Más de 44 contratos de operación firmados con pequeños mineros.**
- **Más de 2.500 pequeños mineros formalizados.**
- **Más de 60 toneladas de mercurio eliminadas.**
- **Más de 80.000 Oz Au, producidas por la pequeña minería.**
- **Más de 240.000 millones de pesos de ganancia para los pequeños mineros.**
- **Más de \$60.000 millones de pesos en pago de impuestos y regalías.**
- **Más de 12.000 personas beneficiadas con el sistema de seguridad social.**
- **Más de 3.000 nuevas cuentas bancarias abiertas.**
- **Cumplimiento a los requerimientos de la normativa en higiene, seguridad y salud ocupacional.**
- **Cumplimiento a la normativa señalada en los planes de manejo ambiental.**
- **Compra de explosivos legales.**

Esta iniciativa ha sido un caso de éxito y aprendizaje: “la presentamos como un caso de éxito a nivel internacional en varios foros entre ellos en CSR Summit organizado por the Ethical Group en Londres durante 2 años consecutivos y ante el Congreso de Minería en Lima, Perú en el año 2017”. José Ignacio Noguera Gómez, Vicepresidente de Asuntos Corporativos, Gran Colombia Gold.



Sector Público, Privado Y Comunidad, Unidos Por El Desarrollo Sostenible

La iniciativa de Encadenamiento Productivo de la Pequeña Minería evidencia como por medio de la unión entre la empresa privada, el Estado, los organismos no gubernamentales y la comunidad, se pueden llevar a cabo prácticas responsables que tengan un verdadero impacto en el desarrollo de las regiones. Como lo indica el Ceo de la Compañía, Lombardo Paredes Arenas, gracias a la formalización de 2500 pequeños mineros, que aportan el 50 por ciento de la producción, la compañía ha aportado más de 6.000 millones de pesos en los últimos dos años para el mantenimiento, reparación y construcción de infraestructuras viales y educativas en convenio con las alcaldías de los municipios de Segovia y Remedios. “Continuaremos apoyando el desarrollo y fortalecimiento de la infraestructura, que genera desarrollo en las regiones, modificando su entorno social, económico y cultural. Nuestro compromiso es generar mayor bienestar a las comunidades donde operamos, mejorando la calidad de vida de sus habitantes”. Lombardo Paredes Arena, CEO, Gran Colombia Gold.



Antioquia lidera acciones para fortalecer la buena minería



Dora Elena Balvín Agudelo
Secretaría de Minas de Antioquia

En Antioquia estamos cada vez más convencidos de que la buena minería es posible. La Secretaría de Minas de la Gobernación de Antioquia, como autoridad minera delegada del Ministerio de Minas y Energía y de la Agencia Nacional de Minería, tiene bajo su jurisdicción la titulación y fiscalización de los 1.263 títulos mineros que actualmente se encuentran vigentes dentro del territorio antioqueño.

A pesar de que cada uno de los citados títulos mineros cuenta con un riguroso programa de fiscalización, que incluye una visita *in situ* por parte del equipo técnico - jurídico de la Secretaría de Minas, se encuentra por fuera de la esfera de vigilancia de la autoridad minera el espectro de la mal llamada *minería ilegal*, que en estricto sentido debe denominarse *extracción ilícita de minerales* en concordancia con lo que estipula el Código Penal Colombiano.

No puede profanarse el noble oficio del minero, denominando con éste vocablo a quien extrae minerales sin autorización del Estado para financiar actos delincuenciales, dejando tras su paso una estela de pobreza y contaminación ambiental irremediable. Cuando hablamos de minería, hacemos alusión al sector económico que aporta más del 2% del PIB nacional; al sector que aporta \$2 billones de dólares anuales en impuestos y regalías que incrementan el bienestar social de los colombianos en inversiones de educación, salud, vivienda, infraestructura; hablar de *minería* es referirse al sector que representa el 32% de las exportaciones del país; al sector que genera 350.000 empleos directos y 900.000 indirectos.

Llamemos entonces *Extracción ilícita de minerales* a aquella empresa criminal que destruye gravemente el entorno ambiental, contaminando ríos, provocando sedimentos de tierra que seca las corrientes de agua, reclutando menores para trabajos forzosos, desplazando comunidades vulnerables, financiando actividades terroristas, incrementando el hueco fiscal, entre otros nefastos efectos.

Es labor de la fuerza pública y de no de la autoridad minera el combatir este flagelo criminal que se aprovecha ilegalmente de los recursos naturales propiedad de la Nación. Sin embargo, ello no es óbice para que la Secretaría de Minas impulsada por el apoyo y visionaria perspectiva del Gobernador de Antioquia, Dr. Luis Pérez Gutiérrez, no se apropie de la problemática y decida tomar acción frente al particular.

Conforme a lo anterior, son varias las estrategias que se han ideado para hacerle frente a la extracción ilícita de minerales y sus efectos. La primera de ellas, que ha demostrado ser muy exitosa, es suscribir un convenio con el Ejército Nacional para hacer el cierre técnico de las minas ilegales. Si bien es cierto que como autoridad minera la Secretaría de Minas tiene a su cargo la fiscalización de los cierres y abandonos de minas soportadas por títulos mineros bajo su jurisdicción, conscientes de la problemática de la explotación ilícita de yacimientos mineros, se suscribió un convenio interadministrativo con el Ejército Nacional para aunar esfuerzos económicos y administrativos con el fin de brindar apoyo al cierre de minas ilegales en todo el Departamento de Antioquia. Para octubre del 2018, gracias a esta importante iniciativa, se cerraron 75 minas en áreas sin título minero.



Una segunda iniciativa en la que, como Autoridad Minera, atendemos la problemática de la extracción ilícita de minerales, consiste en el monitoreo y control de la maquinaria pesada destinada a las actividades mineras. Como un apoyo a la fuerza pública, quien como se mencionó, es la entidad responsable del control sobre los extractores ilícitos, la Secretaría de Minas de Antioquia, por iniciativa del Gobernador Pérez Gutiérrez, promovió la expedición del Decreto 2989 del 08 de octubre del 2018 *“Por medio del cual se establece el procedimiento para el monitoreo y control de la maquinaria pesada destinada a las actividades mineras del Departamento de Antioquia”*. Gracias a este importante instrumento, la Policía Nacional, con el apoyo de la Secretaría de Minas, podrá reportar semanalmente al Gobernador, como máxima autoridad departamental, un informe sobre la georreferenciación de la maquinaria reportada por titulares mineros autorizados que realice actividades por fuera del área concedida por la autoridad minera. De esta forma, la Fuerza Pública tendrá todo el apoyo para realizar operativos tendientes a inmovilización y destrucción de toda la maquinaria pesada puesta al servicio de la ilegalidad.

Finalmente, como un paso más en la lucha frontal de la institucionalidad contra el cáncer de la extracción ilícita de minerales, el Gobernador de Antioquia anunció la creación de una Oficina Especializada, con recursos humanos y financieros, adscrita a la Secretaría de Minas y dedicada única y exclusivamente a idear y ejecutar planes para combatir esta problemática.

En conclusión, a pesar de no existir un *Ministerio de Extracción Ilícita de Minerales* o una Secretaría de Extracción Ilícita de Minerales, no podemos desconocer que la Autoridad Minera tiene que atender una realidad ineludible frente a su responsabilidad como ente técnico en materia de minería frente a las consecuencias nocivas de los criminales que se benefician de esta actividad para financiar sus empresas delictivas. Es por ello que la Secretaría de Minas, como autoridad minera delegada del gobierno nacional, le ha apostado a la minería bien hecha en todas sus líneas, no solo con sus titulares, sino también como ente público que en coordinación con las autoridades responsables (alcaldías municipales, secretarías de gobierno, ejército nacional y policía) puede crear sinergias importantes en el combate contra el crimen organizado.



Foto Cortesía: Minesa

Coexistencia, el camino hacia la formalización minera

ARTICULO CORTESÍA: SOCIEDAD MINERA DE SANTANDER

En la provincia de Soto Norte, en Santander, existe algo en común entre sus habitantes y la empresa privada: la minería. Allí, se construye un modelo de coexistencia armónica entre vecinos, como parte del primer paso de los mineros del municipio de California y la Sociedad Minera de Santander, Minesa, para crecer juntos con esta actividad, dándole un carácter sostenible.

Se trata de una iniciativa que responde a la necesidad de consolidar una sola labor minera con unos estándares muy altos de seguridad, de garantías de trabajo, que erradiquen la contaminación ambiental que se deriva de las prácticas informales y los altos riesgos para quienes ejercen la actividad, así como preservar los recursos naturales que hacen único el ecosistema de este territorio nacional.

En el plano legal, el Ministerio de Minas y Energía, en desarrollo de su política de formalización minera, planteó diferentes alternativas a los pequeños mineros que todavía no se han acogido a esta directriz, para que regularicen su actividad trabajando bajo el amparo de un título, con estándares que les permitan desarrollar su labor de manera técnica y segura, preservando el medio ambiente.

Desde el año 2016, de manera progresiva, Minesa ha planteado un modelo preliminar de coexistencia, el cual se acogió a la política de formalización minera nacional; con este ha identificado a los mineros del municipio, los cuales en su mayoría quieren continuar ejerciendo esta actividad y los ha invitado abiertamente a hacer parte de su programa social, para consolidar un proyecto alrededor de #LoQueNosUne, la minería.

Actualmente, más del 90 por ciento de los mineros de California ya hacen parte del programa, con el cual la pequeña y la gran minería podrán operar simultáneamente mediante procesos con componente de sostenibilidad, siendo esta la alternativa más completa que ofrece la empresa privada, para los mineros de esta región del país.

Coexistencia se orienta a la realización de la actividad minera en un ambiente controlado, con un modelo moderno y eficiente.

La iniciativa hace parte de una misión voluntaria de la empresa, de desarrollar su proyecto minero Soto Norte en la provincia, promoviendo a su vez la sincronía entre la minería ancestral bien hecha de toda una comunidad y la productividad de la región, como una manifestación de respeto hacia sus tradiciones, pues de generación en generación esta actividad ha sido el soporte principal de su economía y se ha incorporado a su cultura e idiosincrasia.

El proyecto de Coexistencia, estará concentrado en 22,33 hectáreas asignadas en un título perteneciente a Minesa, de donde será posible extraer concentrados polimetálicos, en el marco de su compromiso de desarrollar una minería con sentido y sostenibilidad ambiental. Para Juliana Quintero, Gerente del proceso de Coexistencia, de la Sociedad Minera de Santander, *“este proyecto está enfocado en que ellos puedan conservar su tradición, pero con unas mejores condiciones de vida y lo que esperamos es que estas se reflejen a su vez en unos ingresos continuos y no fluctuantes, como ha sido hasta ahora para ellos a lo largo de los años”*.

Actualmente, más de 250 mineros se han vinculado de forma voluntaria al programa Coexistencia, con la posibilidad de establecer su propio proyecto de minería subterránea en calidad de operadores. En este proceso, los ciudadanos contarán con el acompañamiento y asesoría del Ministerio de Minas y Energía, la Agencia Nacional de Minería, la Defensoría del Pueblo, Fedemunicipios y las autoridades locales.

Procesos planificados para alcanzar la Coexistencia

El objetivo central del programa social en la zona es que los californianos formalicen su minería de manera que se acojan sin contratiempos a los lineamientos legales que ha establecido el Gobierno Nacional, que tengan un trabajo más digno, con garantías para su salud, y asimismo cuenten con componentes de capacitación y entrenamiento.

Este modelo hará viable además el establecimiento de medidas responsables con el medio ambiente, implementando los mismos estándares de la empresa privada en los futuros mineros formales, de manera que la actividad minera subterránea tenga incorporados aspectos como la medición de gases derivados de dicha actividad, el uso de elementos de protección personal como cascos y botas, un control de la atmósfera, sostenimiento adecuado de sus labores y en general la aplicación de las normas actuales para su desarrollo.

Como parte de la metodología del programa Coexistencia, se genera una construcción participativa con los mineros informales y tradicionales de California, a través de reuniones técnicas periódicas, que se convierten en espacios de integración y concertación para sacar adelante su proyecto eficiente de minería subterránea, que será operado por y para ellos a través de una empresa que está en proceso de creación y consolidación, a la vez que se comienza la operación en la mina mediante el proyecto Soto Norte, por parte de Minesa.



Autopistas Conexión Norte, impulsando el desarrollo del Bajo Cauca antioqueño

ARTÍCULO CORTESÍA AUTOPISTAS DEL NORDESTE

El proyecto contempla entregar una vía de última generación con los mejores estándares de calidad y seguridad, que traerá desarrollo y prosperidad para los municipios del Bajo Cauca antioqueño.



RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

En la actualidad este trayecto tiene una duración de 6 horas y se debe desarrollar en un vehículo 4x4 a una velocidad promedio de 30 Km/h, por lo que se estima que al finalizar las obras se reduzca a aproximadamente 4 horas y puedan transitar todo tipo de vehículos a una velocidad de 80KM/h.

En qué va el proyecto

Los proyectos de cuarta generación cuentan con 4 fases: preconstrucción, construcción, operación y reversión. En la actualidad Autopista Conexión Norte, es uno de los proyectos que mayores avances presenta en el programa 4G, así mismo fue uno de los primeros proyectos que logró tener todos sus recursos aprobados y paralelamente avanzar a muy buen ritmo, cumpliendo hasta hoy los cronogramas establecidos, para entregar a los colombianos una vía de última generación.

Autopistas Conexión Norte se encuentra en fase de construcción y cuenta con más de 70 frentes de obra, en la actualidad cuenta con un nivel de avance en su primer tramo o unidad funcional **1** de **10.44%** y en el segundo tramo de **74.55%** y la variante de Caucasia **74.02%**, está último tramo será entregado en el primer semestre del año 2019.

Somos responsables con nuestro entorno

El proyecto contempla la protección del medio ambiente, razón por la cual todas acciones y decisiones propenden siempre por la mitigación del impacto y valor de nuestra actividad sobre el medio ambiente y el entorno. A la fecha se cuenta con el 100% de cumplimiento de los permisos ambientales.

Nuestra gestión ambiental ha desarrollado importantes actividades como:

— **El rescate de especies como mamíferos, reptiles y aves entre los cuales se encuentran tigrillos, osos hormigueros, micos titis, búhos, osos perezosos, los cuales han sido trasladados a hábitats seguros, donde se les brinda las condiciones necesarias para su supervivencia.**

— **Se han rescatados plantas epífitas con un porcentaje de supervivencia de 98% y un índice de mortandad de 3.73%, además se han rescatado helechos arborescentes con un nivel de sobrevivencia del 90%**

Desde 2015 se viene desarrollando el proyecto de cuarta generación Autopistas Conexión Norte, una iniciativa a cargo de la Concesión Autopistas del Nordeste, el cual tiene una longitud total de **145 kilómetros** y contempla **tres obras principales:** una nueva vía en calzada sencilla entre

los municipio de Remedios y Zaragoza con **58 KM** (Unidad Funcional 1), el mejoramiento de la calzada actual entre Zaragoza y Caucasia con **82 KM** y la construcción de una variante en calzada sencilla en Caucasia con **5 KM** (Unidad Funcional 2), que evitará el ingreso del tráfico al municipio, beneficiando directamente a los municipios de **Remedios, Zaragoza, El Bagre, Segovia, Caucasia**, y a todos los colombianos que deseen viajar desde el centro del país, a través del Nordeste antioqueño, hacia la costa Caribe colombiana.

El proyecto Autopistas Conexión Norte es un proyecto que hace parte de la segunda ola de vías 4G, y que conectará eficientemente a dos carreteras de importancia nacional, como lo son la Autopista al Río Magdalena 2 y la Ruta del Sol, mejorando significativamente los tiempos de recorrido entre los municipios de Remedios y Caucasia.



Generamos valor al Bajo Cauca antioqueño

Desde el comienzo del proyecto hemos trabajado por generar valor a la región, por lo cual nuestra gestión social ha estado enfocada en desarrollar e implementar estrategias dirigidas a las comunidades para fortalecer su conocimiento en materia de derechos humanos, debido a la situación de violencia que presenta la zona, nos hemos comprometido con el empoderamiento de los ciudadanos, como generados y replicadores de cambio social y el desarrollo económico, de la mano de otras instituciones con las que se ha implementando actividades como:

- **Fortalecimiento en Derechos Humanos en 10 Instituciones educativas 135 estudiantes**
- **Olimpiadas en derechos humanos en 5 instituciones educativas**
- **Se elaboraron guías pedagógicas en derechos humanos.**

- **11 Capacitaciones a Juntas de Acción Comunal en DDHH y 16 líderes certificados.**

- **47 Funcionarios municipales se certificaron como defensores de DDHH y Constructores de Paz.**

En la actualidad, la Concesión tiene en marcha dos diplomados en Derechos Humanos y Cultura de Paz, en conjunto con la ESAP, ONU, USAID, Fundación Mineros, Gobernación de Antioquia, cuyo objetivo es capacitar a los funcionarios municipales en esta temática tan sensible y que tanto afectado a los municipios de la zona de influencia del proyecto, desarrollando actividades como:

- **Diplomado Derechos Humanos y Construcción de Paz en los municipios del El Bagre y Zaragoza (PRAS).**
- **Diplomado Derechos Humanos y Construcción de Paz en los municipios de Remedios y Segovia (PRAS).**
- **También desarrollamos la Tercera Promoción de Gestores de Paz (PRAS) del corregimiento de Fraguas – Machuca del municipio de Segovia; certificado por el SENA.**
- **Así mismo, se trabaja de la mano con la Agencia Colombiana para la Reincorporación, varios trabajadores de la Concesión hacen parte de este programa**
- **Finalmente se trabaja por la formalización laboral de trabajadores, que venían desempeñándose en el sector de la minería de oro.**

Proyecto Autopistas Conexión Norte en c

- **4 municipios; Remedios, Segovia, Zaragoza**
- **5.167 empleos generados a la fecha.**
- **5.857 personas capacitadas a través de c**
- **Construcción 63 Km de vía nueva**
- **Rehabilitación y mejoramiento de 82 KM**
- **Construcción 33 puentes nuevos 14 viaductos**
- **14 viaductos**

Foto Cortesía: Autopistas del Nordeste





cifras

za y Cauca

onvenio SENA

ctos

Autopistas Conexión Norte es un proyecto estratégico para la competitividad del país, dado que, unido a Autopista al Rio Magdalena 2, significará una conexión competitiva y eficiente hasta la Ruta del Sol.



Propuesta de un modo operatorio para el registro y control del gas diario en frentes confinados (frentes ciegos)



Tomás Charris Ruiz
Ingeniero de Minas y Metalurgia

Como el decreto 1886, en los artículos 52, 57 y párrafos 3 y 4, y artículo 46, hablan de aquellos tableros para registro diario de gases, con los resultados de las mediciones de éstos, en forma muy general en los frentes de avance, sin decir que todas las minas, en especial las de carbón deben controlar diariamente la atmósfera de los frentes ciegos. El autor considera necesario establecer una norma que garantice el compromiso del empresario minero para que este realice las mediciones de los gases diariamente, como de un protocolo que instaure la forma técnica sobre cómo hacer esta actividad en las labores mineras subterráneas.

Por tal razón, se hace la siguiente propuesta a todos los interesados y en especial a la Agencia Nacional de Minería - ANM-, quienes deben buscar cómo estandarizar una metodología para la medición diaria en frentes de desarrollo, preparación de frentes en carbón, como galería, sobreguía y tambores, para que, además, aislen aquellos lugares donde ha iniciado un fuego de mina; a estos sitios denominaremos en el presente artículo como frentes confinados. Para realizar el control de los gases diariamente se propone instalar un tablero de registro mínimo a 10 metros del frente; al lado derecho

del mismo, con dimensiones que aquí queremos normalizar de 40x80 cm o 30x60 cm; estos tableros se construirán en material de banda de caucho o acrílico, con letras blancas o de un color que resalte a la vista. Cuando ocurran voladuras, en estos frentes, el Tablero de Control del Gas se colocará a una distancia adecuada, para evitar la destrucción del mismo.

Para tal efecto, damos la explicación para la aplicación y utilidad de los tableros que trata el decreto 1886, así:

Tablero de Control del Gas

El frente ciego será visitado diariamente por el Técnico de Ventilación (Controlador del Gas); siempre existirá un Tablero de Control del Gas, como en todos los frentes ciegos de la mina; el técnico debe estar debidamente entrenado para tal fin.

Para la detección del gas quien haga el control debe ir provisto de un multidetector de gases, y una libreta de control de gas donde se dejará constancia de los porcentajes y contenidos de: Dióxido de Carbono (% CO_2), Oxígeno (% O_2), Metano (% CH_4) y en partes por millón (ppm.) los contenidos de: Monóxido de Carbono (CO); Anhídrido Sulfuroso (SO_2); partes por millón los contenidos de: Monóxido de Carbono (CO); Anhídrido Sulfuroso (SO_2); ; Ácido Sulfhídrico (H_2S), para el registro histórico de cada frente ciego.

Tablero de advertencia

El Tablero de Advertencia será supervisado diariamente por el Técnico de Ventilación o Controlador del Gas, con el objeto de verificar

con un termohigrómetro la velocidad en el retorno de la vía. En la corriente de aire de salida el caudal de aire debe ser (0.5 m/s), como se observa en la figura 1. Este tablero se localizará también al lado derecho y en el extremo medio de la vía del frente ciego, como se muestra en la misma figura.

Tablero de ventilación

El tablero de Ventilación, se colocará en vías principales y que hagan parte del circuito de ventilación, y será controlado periódicamente, valiéndose de un Medidor de Velocidad, un Termo-higrómetro.



Fuente: Charris T., 2018.

En la localización de los tableros, figura 1 se explica a detalle lo que hemos venido anotando, para el protocolo de esta norma.

Después de efectuar el registro en el tablero de control del gas, el Técnico de Ventilación debe registrar en su Libreta de Control, como se ha mencionado, todas las lecturas que haga durante la detección de los seis gases ($O_2 > 19.5\%$, $CO_2 < 50\%$, $CH_4 < 1\%$, $CO < 25\text{ppm}$, $SO_2 < 10\text{ppm}$ y $H_2S < 1\text{ppm}$), con el equipo Multidetector de Gases, lo cual da una respuesta a la tabla del artículo 39 del decreto 1886, Valores límites permisibles, donde se debe indicar NO HAY GAS, si cualquiera de estos están dentro del TLV. En caso contrario, cuando HAY GAS, se debe evacuar el personal del frente, cuando éstos sobrepasen los valores permitidos.

La propuesta de un modo operatorio para el registro y control del gas diario en frentes confinados (frentes ciegos) o la titulada "Norma de los gases", se complementa con los artículos: "Mediciones de gases en las minas de carbón", "Normas y Requisitos técnicos para el control del gas diario, en espacios confinados", y "¿Qué hacer ante la presencia de atmósferas con gases?", artículos escritos por el autor quien acompaña la metodología relativa al control de los gases en las minas de carbón.





Foto Cortesía: South32

El SENA y Cerro Matoso transforman la educación en el Alto San Jorge

ARTÍCULO CORTESÍA: SOUTH32 - CERRO MATOSO

Cerro Matoso, mina que explota níquel contenido en ferroníquel hace más de 35 años en el sur de Córdoba, está construyendo una historia educativa en la región gracias a iniciativas de largo aliento, cuyo propósito es formar a las nuevas generaciones para que se empoderen del desarrollo de las comunidades y se constituyan en los líderes naturales del Alto San Jorge. Se trata de una población de al menos 200 mil habitantes de seis municipios.

El proyecto más ambicioso no solo ya está en marcha sino que sigue creciendo según las proyecciones previstas en el marco de la Alianza por lo Social, una coalición público privada firmada con el Gobierno Nacional desde 2013 para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sur cordobés. Esta alianza fue la primera que se concretó a nivel nacional con una empresa del sector minero.

Uno de los proyectos contenidos en el acuerdo es el SENA Agroindustrial del Alto San Jorge. Funciona desde enero del año 2017 y cubre a los habitantes de Ayapel, Buenavista, La Apartada, Puerto Libertador, San José de Uré y Montelíbano (ciudad sede) y beneficia a más de 200 mil habitantes—13% del total del departamento de Córdoba—. La institución está certificada por el Ministerio de Educación que lo califica para ofrecer formación tecnológica de alta calidad.

RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

“Cerro Matoso invierte diez mil millones de pesos en este proyecto que se desarrolla en dos fases. La primera fue la reconstrucción y dotación completa de instalaciones que tienen un área total de 1.800 metros cuadrados y la entrega de un predio de 1.3 Ha. En la segunda fase (en proceso) se edificarán dos nuevos bloques de 1.500 metros cuadrados en donde funcionarán once laboratorios y talleres para manejo de frutas y verduras, cocina, control de calidad, textiles, soldadura, cárnicos, lácteos e industria y ambientes educativos”, explica el presidente de Cerro Matoso, Ricardo Gaviria.

La empresa minera donó unas modernas instalaciones, dotó de los equipos necesarios de vanguardia para la formación de los aprendices y obviamente el SENA asumió todo el manejo con la asignación de los instructores y todo el personal necesario para el funcionamiento del establecimiento.

A finales del año 2019 el SENA del San Jorge tendrá en funcionamiento los nuevos bloques de formación que beneficiarán a alrededor de 600 aprendices más de la región. Se trata de la fase II del proyecto, compromiso de Cerro Matoso.

“Las nuevas obras que se iniciaron en el último trimestre del 2018 incluyen la construcción de la nave industrial y el área de servicios del SENA Regional. Las instalaciones que entregará Cerro Matoso completamente dotadas permitirán la formación de jóvenes y adultos en Electricidad, Refrigeración, Automatización Automotriz, Moto, Metalmecánica, Soldadura, Construcción y Confecciones”, reveló el Vicepresidente de Asuntos Corporativos de Cerro Matoso, Luis Marulanda.

Según el proyecto, esta nave tendrá, además, la subestación eléctrica, la planta de almacenamiento de agua, el centro de acopio de residuos sólidos, la cocina y zonas para el tránsito de personal con algún tipo de discapacidad.

Anunció el vicepresidente Marulanda que la inversión prevista en pesos es de \$3.350 millones. Este aporte hace parte de los diez millones de dólares que Cerro Matoso aporta en la Alianza por lo Social, que incluye numerosos proyectos de infraestructura vial y educativa, formación, necesidades básicas de servicios públicos, recreación y programas de medio ambiente.

Aprendices que dejan huella

Diana del Carmen Arrieta, aprendiz de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

“Soy madre de familia y tener el SENA aquí en Montelíbano es una gran ayuda porque ya no debo ir a otra población a estudiar. Es una huella muy grande que se deja en el Alto San Jorge”.

Karín Ávila, aprendiz de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

“Quiero irrigar el mensaje de cómo poder reciclar correctamente. Estas instalaciones son muy cómodas, desde aquí, y con esta donación de Cerro Matoso, se está proyectando nuestro futuro y el de la región. Esperamos muchos años esta sede”.

Sandra Marcela Corrales, aprendiz de Refrigeración y habitante de Pueblo Flecha.

“Tener esta institución aquí es grande y maravilloso. Cerro Matoso pensó en nosotros. Vamos a mejorar la calidad de vida y tener un mejor futuro”.

Los veedores ambientales, aliados de Cerro Matoso

Cerro Matoso ha logrado, en alianza con el SENA, que se suscite un interés notable en las comunidades para aprender sobre la gestión ambiental.

A la fecha se ha logrado la capacitación de un grupo de más de treinta personas residentes en el área de influencia de la operación como Técnicos en Manejo Ambiental y, al menos, 120 personas se han alistado en cursos relacionados con esos tópicos. En la última temporada, Cerro Matoso ha contratado veinte auxiliares de monitoreo ambiental y veintidós promotores de educación ambiental.

Adriana Lucía Gómez Contreras, de la vereda Puerto Colombia: *“Después de avanzar a tecnóloga en el SENA, quiero estudiar Ingeniera Ambiental. Gracias a Cerro Matoso ha surgido el conocimiento de las comunidades para tener conciencia de proteger el medio ambiente”.*

Lazos sólidos en confianza

La alianza de Cerro Matoso con el SENA ya suma varios años y en esa relación se han logrado gestionar eficientes patrocinios para formar a cientos de personas en oficios necesarios en la región. Aunque inicialmente debían desplazarse a pueblos vecinos, ahora, tener la sede en Montelíbano potencia la capacidad laboral de esta población.

Actualmente Cerro Matoso y el SENA tienen abierta la convocatoria para estudiantes de grado once que deseen formarse en carreras tecnológicas. Recientemente más de 150 jóvenes de las



diferentes comunidades del área de influencia conocieron la oferta de programas de formación en el SENA del San Jorge.

El encuentro buscó motivar y promover el ingreso a la educación formal a los jóvenes del área de influencia de modo que adquieran las competencias necesarias que se requieren para crecer en la vida laboral.

“Todo esto es la puesta en marcha de la política de diversidad de la empresa. La premisa es la integración de las personas del área de influencia directa y la vinculación de más mujeres. Para la empresa es esencial la equidad en los órdenes laborales, de representación y liderazgo y para que esto se concrete es necesario la formación. Cerro Matoso genera acciones para que en las comunidades haya hombres y mujeres con las competencias en mano de obra calificada a nivel operativo. Hay mucho potencial y se debe aprovechar. Destacamos la alianza entre el SENA y la empresa cuyo propósito es visibilizar estas oportunidades y generar la motivación entre los jóvenes de último grado de secundaria”, enfatizó el presidente Gaviria.

Por su parte, Marbel Muñoz, de Asuntos Corporativos, resaltó la oportunidad que se les abre a los jóvenes de incluirse en el mundo laboral. *“Uno de los aliados fundamentales en este proceso de formación dirigido a las comunidades del área de influencia es el SENA, porque tenemos la oportunidad de patrocinar desde la etapa lectiva, hasta la práctica, para que estudien carreras técnicas y tecnológicas y luego puedan hacer, algunos de ellos, prácticas en Cerro Matoso. La empresa ofrece para los nuevos aprendices una cuota de sostenimiento de acuerdo con lo establecido por la Ley”.*







Caracterización de la fauna y flora presente en el Complejo Tecnológico Agroindustrial Pecuario y Turístico, como estrategia de conservación

Sol Inés Herazo Gonzalez¹, Maricela Barrera Montañez², Yorger Moreno Agualimpia³

^{1,2,3}Instructores del semillero de investigación SISAPL - CTAPT

La subregión de Urabá cuenta con ecosistemas estratégicos del bosque húmedo tropical (bh-T), los cuales se potencializan debido a la privilegiada ubicación geográfica de la zona. Teniendo en cuenta la política nacional de biodiversidad, dentro de la estrategia de conservación, en el sentido de que *“lo que no se conoce, no se puede proteger o conservar”*. El Complejo Tecnológico Agroindustrial Pecuario y Turístico - CTAPT, a través de Semillero de Investigación en Sostenibilidad Ambiental y Producción Limpia-SISAPL, al cual pertenecen los aprendices de los programas de la red ambiental (Tecnologías en Gestión de Recursos Naturales Control Ambiental y Agua y Saneamiento Básico) están desarrollando 2 proyectos que apuntan al reconocimiento de la Fauna y la Flora presente en el CTAPT, con el fin de identificar la problemática ambiental generada por el sector primario y extractivo de la región y así diseñar estrategias de educación ambiental, aprovechamiento sostenible y conservación de la biodiversidad de la zona.

Proyecto 1. Flora representativa del Complejo Tecnológico Agroindustrial Pecuario y Turístico.

El estudio fue realizado por los aprendices de la Tecnología en Gestión de Recursos Naturales, a través de recorridos de campo, en los cuales, las diferentes especies, fueron: recolectadas, georreferenciadas y posteriormente identificadas y clasificadas.

Por medio de esta caracterización se pretende propiciar la conservación de especies endémicas a fin de mantener los procesos ecológicos que sustentan la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del área ocupada por el CTAPT.

Algunas de las especies de flora identificadas en el estudio son las que se observan en las siguientes imágenes:



RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

Nombre Vulgar: Mamoncillo	
Nombre Científico: Melicoccus bijugatus	
Familia: SAPINDACEAE	
Genero: Melicoccus	
Ubicación	
Planas X 1049459	
Y 1364210	
Geográficas 7°53'32.82"N	
76°37'57.31"O	
Altura (msnm) 36	
Nombre Vulgar: Guayacan Rosado	
Nombre Científico: Tabebuia rosea	
Familia: BIGNONIACEAE	
Genero: Tabebuia	
Ubicación	
Planas X 1049642	
Y 1364092	
Geográficas 7°53'28.26"N	
76°37'51.27"O	
Altura (msnm) 40	

Las especies identificadas constituyen en su mayoría frutales, y plantas ornamentales, destacándose principalmente las familias Myrtaceae, sapotaceae y combretaceae, las cuales se encuentran ampliamente distribuidas y constituyen fuente importante de alimentos para aves y mamíferos que a la vez facilitan su dispersión. Por otro lado, dentro de las especies forestales vulnerables encontramos el Abarco (Cariniana Piriformes) considerado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como taxón en peligro crítico.

Proyecto 2. Caracterización de la fauna asociada a los sistemas productivos en el Complejo Tecnológico, Agroambiental, Pecuario y Turístico. SENA-URABÁ.

Las unidades productivas que se desarrollan en el SENA-Urabá, nacen como estrategias para el fortalecimiento de la formación académica con enfoque teórico-práctico, dentro de estas unidades están cultivos de teca, plátano, banano, piña, palma de aceite y áreas para cría de especies menores; la implementación de estas unidades, aunado a la cercanía que tiene el área de estudio al corredor vial principal generan ciertos procesos migratorios que ponen en riesgo la existencia local de las especies. Estos ecosistemas por ser tan variados suelen albergar variedad de especies biológicas.

Nombre Vulgar: Arbol de Jaca	
Nombre Científico: Artocarpus heterophyllus	
Familia: MORACEAE	
Genero: Artocarpus	
Ubicación	
Planas X 1049514	
Y 1364195	
Geográficas 7°53'31.59"N	
76°37'56.39"O	
Altura (msnm) 37	

Con este trabajo se busca articular los procesos investigativos con los aprendices que aporten al conocimiento del estado actual del recurso fauna, en los ecosistemas que integran las 3.5 Ha. de unidades productivas del SENA-Urabá.

Enmarcado dentro de este diagnóstico se está desarrollando paralelamente el proyecto, "Caracterización de las especies de mariposas y su relación alimenticia", con el fin de contribuir con la conservación y el hábitat de estas, puesto que las mariposas cumplen una función importante dentro del proceso vital de la naturaleza, pues se encargan de transportar el polen de las flores, a fin de perpetuar las especies vegetales y así mantener la salud y la biodiversidad de los bosques.

Nombre	Anartia Amatheia	
Científico	Arthropoda	
Phylum		
Clase	Insecta	
Orden	Lepidoptera	
Familia	Nymphalidae	
Genero	Anartia	

Nombre	Thraupis Episcopus	
Científico		
Clase	Aves	
Orden	passeriformes	
Familia	thraupidae	
Genero	Saguinus	

Nombre	Saguinus oedipus	
Científico		
Clase	Mammalia	
Orden	Primate	
Familia	Callitrichidae	
Genero	Saguinus	

Fotos Cortesía: CTAPT- SENA



En articulación, UNIMINUTO y el SENA en el Bajo Cauca antioqueño.



Jorge Arbey Toro Ocampo
Vicerrector Académico
UNIMINUTO Seccional Bello

En el pasado inmediato era muy difícil de hablar de buenas prácticas y experiencias exitosas entre dos instituciones, una privada y otra pública. Actualmente en el municipio de El Bagre se presenta dicha articulación, pues la Corporación Universitaria Minuto de Dios -UNIMINUTO y el Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA vienen desarrollando una apuesta por un mayor protagonismo local y territorial en la promoción de la formación técnica, tecnológica y profesional del Bajo Cauca antioqueño.

Uno de los resultados más evidentes de esta articulación es la existencia de un amplio universo de iniciativas tanto de UNIMINUTO como del SENA para las poblaciones más necesitadas del Bajo Cauca y, que constituyen una muy valiosa materia prima para el desarrollo social y económico del territorio. Con éste propósito, ambas instituciones han puesto al alcance de toda la población: programas técnicos, tecnológicos y profesionales *-con disposición de homologación y/o suficiencia-*, planes de estudio, plataformas, bases de datos, locaciones, laboratorios y otros, para todos aquellos interesados en acceder a la educación superior.

En este sentido, el Centro de Formación Minero Ambiental de El Bagre - SENA y UNIMINUTO hacen un balance muy alentador, pues se ha visto en el inmediato, un nuevo grupo de jóvenes emprendedores graduados con una nueva forma de generación de conocimiento técnico en Montaje y Mantenimiento Electromecánico de Instalaciones Mineras Bajo Tierra, Electricidad de Minas, Manejo Ambiental, Soldadura de Productos Metálicos, Producción Agropecuaria,

Sistemas, Contabilización de Operaciones Comerciales y Financieras, Aprovechamiento y Beneficio de Cultivo del Caucho Natural, Joyería Armada; Minería a Cielo Abierto, Seguridad Ocupacional, Logística Empresarial, Mecánico de Maquinaria Industrial, Construcción de Edificaciones y Conservación de los Recursos Naturales. Así mismo, un nuevo conocimiento tecnológico y profesional en Administración en Salud Ocupacional, Contaduría, Licenciatura en Pedagogía Infantil y Psicología.

Cabe mencionar, que dicha articulación inició con la identificación incondicional de las buenas prácticas y experiencias exitosas que desarrollan ambas instituciones en beneficio del territorio. Buenas prácticas y experiencias que se ajustan a diversas denominaciones y propósitos, y que son la experiencia de un acervo nacional en la formación técnica laboral, técnica profesional, tecnológica y profesional en pro del desarrollo social y económico local a través de la generación de nuevos conocimientos.

Esta articulación entre UNIMINUTO y el SENA en el Bajo Cauca antioqueño, cuenta con un convenio marco especial de cooperación (Acuerdo No 066 de 2018) y otros específicos que propende por aunar esfuerzos, capacidades y conocimientos para el desarrollo de programas de formación profesional integral, con el fin de formar un mayor número de colombianos.

La primera acción de esta alianza fue la visita del director del SENA y del Subdirector del Centro de Formación Minero Ambiental - SENA a las instalaciones de la sede Bello de UNIMINUTO. Gracias a ella, se identificó un conjunto actividades por desarrollar a nivel nacional y regional.



En efecto, el Rector de UNIMUNTO Seccional Bello y el Vicerrector Académico, visitaron las instalaciones de los Centros de Formación ubicados en el Bajo Cauca antioqueño y en especial, el Centro de Formación Minero Ambiental – SENA, donde se visualizó una propuesta de articulación en pro del desarrollo social y económico territorial a ser ejecutada por ambas instituciones. Esta visita sirvió de base para reorientar y profundizar algunos de los aspectos específicos de la propuesta y preparar un abanico de convenios específicos de cooperación para los municipios de la subregión en un proceso de aprendizaje colaborativo.

La idea es que la subregión del Bajo Cauca antioqueño se vea impactada en sus políticas de desarrollo social y económico por la interacción y planeación permanente de instituciones de educación como UNIMINUTO y el SENA desde el Centro de Formación Minero Ambiental El Bagre, que combinando el aprendizaje a través de la experiencia mejore las condiciones de vida de sus pobladores.

A close-up photograph of a plant stem, likely a reed or bamboo, showing a large, dark, longitudinal stain or lesion. The stem is surrounded by green leaves. Overlaid on the stem is a large, stylized logo consisting of the letters 'B' and 'R' in a yellow outline. The 'B' is on the left and the 'R' is on the right, with the 'R' partially overlapping the 'B'.

BR *iorremediaci*

**La estrategia
mitigación ambiental
Bajo Cauca antioqueño**

ación de tal en el queño.



John Jaider Medina Franco
Biólogo Investigador

Antioquia aporta aproximadamente el 49,1% de la producción de oro a nivel nacional, y subregiones como el Bajo Cauca aportan el 41% en producción de oro a nivel departamental. No obstante el censo minero de 2012 registró para Antioquia, 1.601 Unidades de Producción Minera (UPM) no amparadas por un título minero, lo que se traduce en un alto nivel de informalidad, sin normas técnicas, ambientales y sociales que generan un desarrollo poco viable en el territorio. En el caso del Bajo Cauca, la explotación indiscriminada de oro aluvial y de veta ha generado la degradación de 43.600Ha de selva húmeda tropical, deteriorando suelos, fuentes hídricas y ecosistemas estratégicos que garantizan la biodiversidad del país.

El Centro de Formación Minero Ambiental (CFMA) del SENA, mediante el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA), viene realizando esfuerzos en la generación de proyectos de investigación que contribuyan a la mitigación de las concentraciones de mercurio presentes en agua y suelo producto de la actividad minera de aluvión profundo. El proyecto de Biorremediación con Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) como alternativa de mitigación ambiental en la recuperación de zonas degradadas por la actividad minera en la Subregión del Bajo Cauca – Antioquia, se busca disminuir las concentraciones de mercurio en agua y sedimentos del lecho de los cuerpos de agua.

Para finales de julio de 2018 la gobernación de Antioquia, por medio de la Secretaría de Productividad y Competitividad,



abrió convocatoria donde seleccionaron nueve (9) propuestas de innovación en las Subregiones de Antioquia, en desarrollo del programa de innovación “INNOVANTIOQUIA- Antioquia Piensa En Grande 2018” el proyecto “Biorremediación con Vetiver” del CFMA, fue declarado ganador para la subregión del Bajo Cauca y galardonado con asesoría técnica y un

incentivo económico para la compra de equipos y servicios, que serán proclives a la culminación del proyecto.

En la primera etapa del proyecto “Biorremediación con

Vetiver” se determinó que este desarrolla su crecimiento de manera normal

dispuesto en las balsas flotantes y presenta de niveles de absorción de mercurio considerables. Sin embargo, variables como el pH, la conductividad, la presencia de lluvias, el brillo solar, la velocidad del viento, la desecación y el aumento del nivel de agua en los pozos intervenidos, no presentaron un seguimiento sucesivo en relación al tiempo de ejecución de la fase inicial.

Vetiver es una especie exótica de crecimiento rápido sin riesgo de invasión, tiene una elevada producción de biomasa, alta profundidad de enraizamiento y elimina metales pesados, haciéndolo útil para la estabilización de laderas o taludes y procesos de Fitorremediación de suelos o fuentes de agua contaminadas.

En la segunda etapa del proyecto, los objetivos se enfilan en realizar cambios sustanciales a la metodología, que permita concluir de manera más asertiva los resultados obtenidos y estandarizar la ejecución del mismo para que pueda ser replicable. Uno de estos cambios es la instalación de 20.000 plántulas de

vetiver mediante balsas flotante en 4 cuerpos de agua contaminados con mercurio ubicados en la vereda Naranjal, Municipio de Zaragoza-Antioquia. Esto nos permitirá afianzar los resultados de recuperación de las fuentes

hídricas y ecosistemas de la subregión, además de mejorar los datos estadísticos

de este método de biorremediación. La siembra de 20 esquejes de vetiver por cada metro cúbico de agua, permitirá estandarizar la metodología de intervención. Los análisis fisicoquímicos de mercurio en agua y sedimento de lecho antes, durante y al finalizar la intervención, evidenciarán los cambios en las condiciones ambientales de los cuerpos de agua y



Foto Cortesía: María Fernández

la proporción de mercurio absorbido por las plantas. El análisis de suelos antes y después de la intervención mostrará la calidad del sustrato y la carga contaminante actual. La siembra perimetral de esquejes de Vetiver distanciados a 0,3 m y con hileras de 1,0 m de distancia, permitirán estabilizar el terreno, determinar presencia y absorción de metales pesados en suelo, mientras aportamos a la recuperación del horizonte A. Realizar inventarios de flora asociada a los cuerpos de agua, permitirá determinar la capacidad de adaptación y bioacumulación de metales pesados por especies nativas. Análisis de pH cada 7 días indicará cambios de acidez o basicidad en las locaciones de muestreo. Como aporte externo, se vincularán los datos de la estación Meteorológica del IDEAM Génesis, la cual está localizada en las instalaciones del CFMA. Cruzaremos datos como radiación solar, recorrido del viento, pluviosidad, temperatura, humedad seca, humedad mínima, humedad máxima y evapotranspiración, que permitirán concluir de manera significativa los resultados de la biorremediación a los cuerpos contaminados con mercurio.

La investigación y puesta en marcha del proyecto generado por SENNOVA, busca rehabilitar los cuerpos de agua contaminados

con mercurio a concentraciones permisibles por la normatividad vigente, propendiendo el desarrollo de proyectos socioeconómicos presentes en la región. No obstante este modo de intervención se constituye como una herramienta de intervención, que es asequible desde la pequeña hasta la gran minería, de igual forma que pueda ser replicado por cualquier organización o persona natural con metas de mitigación medioambiental. Además busca motivar en el sector público y privado la consolidación de estrategias de trabajo conjunto, donde se aprovechen todos los recursos físicos e intelectuales que ofrece el CFMA en la consecución de objetivos de mitigación, compensación o reparación de afectaciones al medio ambiente que inciden en la dinámica social, económica y cultural de la región.

Cámara de Comercio de Medellín. (2017). Perfil socioeconómico de la subregión del Bajo Cauca. Pág. 23.

Ministerio de Minas y Energías. (2012). Censo Minero Departamental 2010-2011. Pág. 12.

CORANTIOQUIA. (2005). Caracterización y Cuantificación de las Áreas Degradadas en la Territorial Panzenú. Pág. 19.



Cerro Matoso es el aliado incondicional del Alto San Jorge

ARTÍCULO CORTESÍA: SOUTH32 - CERRO MATOSO

La minera Cerro Matoso no se ha limitado a hacer únicamente el aporte de regalías que le ordena la Ley, sino que ha desplegado a lo largo de los años numerosos proyectos que benefician a las comunidades vecinas a la operación. Las iniciativas cubren diversas necesidades que van desde la educación, mejor infraestructura para los acueductos, nuevas sedes para las instituciones educativas, vías pavimentadas, fortalecimiento de las juntas de acción comunal y un plan integral para el rescate cultural de las poblaciones afro e indígenas.

Nuevas casas, más calidad de vida

El programa de construcción y mejoramiento de viviendas en las zonas rurales de las comunidades vecinas a la operación de Cerro Matoso ha mejorado ostensiblemente la vida de núcleos familiares.

Solo quienes han padecido la tragedia de vivir en casas con piso de tierra saben de lo que esto significa. Es vivir el miedo a cada instante, pero sobre todo en la noches cuando pueden entrar animales muy peligrosos o cuando la fuertes lluvias entran sin control y no hay nada que las detenga o drene. *“Esto se parece a vivir en una tumba”, exclamó una mujer campesina que pidió no revelar su identidad.*

Al tratarse de la propiedad privada, la casa de familia no es intervenida por nadie, son sus habitantes quienes deben hacer lo necesario para mejorar sus condiciones de vida y claro, eso depende de los ingresos, de las necesidades, de las prioridades. Miles de familias se han acostumbrado a ese piso frío, húmedo, oscuro.

El Vicepresidente de Asuntos Corporativos de Cerro Matoso, Luis Marulanda del Valle, reconoce que el programa de mejoramiento de vivienda en las comunidades vecinas a la operación es uno de los más sensibles para las familias porque con esa inversión se mejora notablemente la calidad de vida de muchas personas.

“La construcción de viviendas es una ejecución que le ha cambiado la vida a centenares de familias que ahora ya viven en cómodas construcciones. Con recursos de inversión social de Cerro Matoso ya se han realizado un total de 252 mejoramientos, además de 63 gestionados por Cerro Matoso y ejecutados por Prosperidad Social, la cifra sube a 315. Adicionalmente hay otros 128 mejoramientos programados para realizarse en el transcurso de los próximos nueve meses, lo que quiere decir que a junio de 2019 la cantidad de mejoramientos realizados ascendería a 480, casi el 50% de las viviendas de las comunidades de nuestra área de influencia”, dice el directivo.

Y agrega: *“Esta inversión es significativa porque se ha pasado de habitaciones muy tristes a casas dignas de los seres humanos y más allá porque estas sí tienen condiciones de salubridad y de comodidad. La empresa ha construido o mejorado el 25 % del total de las viviendas de estas comunidades indígenas, afro y campesinas aledañas a su operación, que sumado a las realizadas junto con el gobierno nacional, sería aproximadamente 31%”.*

“Tenemos calma”

“Vivimos por más de 18 años en una casita muy pobre con piso de tierra y ahora con el apoyo total de Cerro Matoso tenemos una casa digna”, dice la señora Miladis Peña, de Centro América, quien agrega que todo el vecindario es diferente. “Las nuevas casas son de material, todo donado por la empresa al igual que la mano de obra. Dormimos en paz, ya no nos preocupan los peligros de la noche. Fueron muchos años de penurias”.

Omar Suárez, de 27 años de edad, de la Vereda Puente de Uré y descendiente indígena Zenú, explica que esa casa en la que vive, en la que se crió, comenzó hace varias décadas como una invasión



Foto Cortesía: South32

“Era pobre absolutamente, muy deprimente. Tenía muchos peligros. El mejoramiento recibido de Cerro Matoso es una bendición. Estamos muy cómodos. Ahora que se me cumplió el sueño de trabajar en la empresa como Tecnólogo en Mantenimiento, vamos a continuar con la adecuación. Pero el principio de estas comodidades se las debemos a la minera”.

La señora Catalina Pinto, de la Vereda Puente de Uré, exclama, *“Ahora ya no tenemos piso de tierra, tenemos un hogar seguro. Cerro Matoso nos ha ayudado mucho. Fueron tantos años de angustias para todos. La vereda es diferente, tenemos casas, tenemos cómo protegernos de las altas temperaturas o de las tormentas. Cada familia quiere arreglar y adornar muy bien su casita. Ya no tenemos ranchos”.*

El Gobernador Local del Cabildo Indígena Zenú Boca de Uré, Nafer Rangel, refiere que *“la comunidad está muy complacida con este proyecto. En total son 23 familias de esta comunidad las beneficiadas. Cerro Matoso pone el recurso económico y la comunidad la mano de obra. Es un ejercicio de entendimiento que queda como ejemplo, de modelo para otras comunidades”.*

El gobernador indígena Nafer estudia Derecho en Montería con una beca que Cerro Matoso le otorgó dentro del plan formativo a los líderes de las comunidades.

Por su parte Etilvia Alquerque, de Centro América, dice que *“mi casita estaba muy deteriorada. Ahora estamos felices, las diferencias son notables, vivimos mejor. En toda esta comunidad de Centro América, Cerro Matoso ha construido las nuevas casas, el paisaje es diferente”.*

Cocinas limpias, saludables

Con la construcción de las nuevas casas Cerro Matoso logró iniciar con una iniciativa que se impone a nivel mundial como es dejar de cocinar con leña. El corregimiento de Pueblo Flecha fue el pionero de este proyecto. Según la Alianza Global para Cocinas Limpias, entidad Auspiciada por la Fundación de las Naciones Unidas, cocinar en fogones de leña tradicionales dentro de las viviendas causa cuatro millones de muertes al año en el mundo, siendo las mujeres y los niños, los más afectados. En la actualidad, aproximadamente, la mitad de la población en el planeta utiliza métodos tradicionales para preparar los alimentos y por lo tanto está expuesta a adquirir enfermedades letales.

El aporte de la empresa es lograr cambiar esa costumbre y acudir a estufas eco-eficientes que mejoran los sistemas de evacuación y control de emisiones contaminantes y protegen la salud de los habitantes del hogar.



Los nuevos líderes de la región

El Programa de Becarios de Cerro Matoso tiene una inversión anual de 1.200 millones de pesos. *"Cinco años lleva este programa para el acceso a la Educación Superior promovido por la empresa. A la fecha están estudiando, en diferentes universidades públicas y privadas del país, 120 jóvenes"*, anuncia Luis Marulanda, Vicepresidente de Asuntos Corporativos.

Los becarios de Cerro Matoso, pioneros del proyecto, terminarán a final de este año sus materias y avanzarán en las prácticas. Las carreras en las que se están formando son, entre otras, Sicología, ingenierías de Minas, Industrial y Ambiental, Administración de Empresas, Comunicación Social y Corporativa, Trabajo Social, Gastronomía. Se han beneficiado, hasta el momento, más de 120 jóvenes de las veredas de Pueblo Flecha, Puerto Colombia, Boca de Uré, Puente Uré, Torno Rojo, Centro América y La Odisea, como también del municipio de Montelíbano. Los jóvenes adelantan sus estudios en las ciudades de Medellín, Bogotá, Barranquilla, Sogamoso y Montería, entre otras.

La historia de Tatiana Taborda Tuirán, hoy practicante en Cerro Matoso en el área de Comunicaciones de la empresa, es ejemplar. Ella es de Boca de Uré, Consejo Comunitario de Comunidades Negras, fue de las primeras beneficiadas. Llegó a estudiar a Medellín (nunca había estado allí), su vida de niña y de joven fue en el campo y en Planeta Rica.

"Estoy feliz de hacer las pasantías profesionales en la empresa que ha invertido en mí. Lo hago como un agradecimiento, además porque sigo aprendiendo. En mi familia siempre decimos que esto no hubiera sido posible sin el programa de Cerro Matoso, al igual que para más de 70 jóvenes. El ambiente en la empresa es maravilloso por la calidad humana y el respeto. Me emociona decir que soy de la comunidad y experimentar que nos abren las puertas", narra la joven comunicadora

Kir Kenat Aguilar Cataño, hija del Cacique Indígena Zenú del Alto San Jorge, Irrael Aguilar, estudia Trabajo Social en la Universidad de Antioquia. *"Mi carrera se enfoca en el área social y decidí entrar porque no hay nada más lindo que la interacción y comunicación entre las personas. Ayudaré a crecer a las comunidades. Cerro Matoso está cambiando a la región"*.

Kiara Marcelo, estudiante de Trabajo Social en la Universidad de Antioquia quien entra al último año. *"Ante la falta de recursos se veía imposible estudiar, pero con las becas se está cambiando esa constante. Hoy somos más críticos y reflexivos. Este programa de becas ha surgido de los acuerdos para mejorar la calidad de vida en la región"*.

Geidis Yesenia Pérez, entra a octavo semestre de Administración de Empresas en la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Montería. *"Espero poder retribuir toda esta formación a la comunidad. Gracias por todas estas oportunidades que Cerro Matoso y la comunidad me abrieron"*.

Los pequeños con oportunidades

El Centro de Desarrollo Infantil —CDI— Los Cisnes fue reconstruido con una inversión de \$2'365 millones de pesos, de los cuales, Cerro Matoso aportó \$1'500 millones. La institución alberga 380 niños menores de seis años de edad, provenientes de comunidades vulnerables.

Adicionalmente, se construyeron y readecuaron siete sedes educativas en la zona rural. Estas obras beneficiaron a más de mil estudiantes. La inversión ascendió a \$1.400 millones. Para John Freddy Herrera, estudiante de Pueblo Flecha, el cambio es notable. *"Esta aulas son maravillosas porque mejoran por completo la manera de recibir las clases. No teníamos espacios, todo era incómodo. Ahora tenemos aire acondicionado y mejores baños"*.

La biblioteca de San José de Uré beneficia a diez mil habitantes. La inversión total de Cerro Matoso fue de \$540 millones de pesos y el Ministerio de Cultura aportó los Diseños del prototipo de biblioteca y el mobiliario necesario.

En el municipio de La Apartada se levantó el Portal de la Cultura con una inversión de \$1.600 millones, hoy es el punto de encuentro de grupos de danza, teatro, festival vallenato y otras manifestaciones artísticas. Darwin Ortiz, bailarín, señala que, *"vemos el portal como el camino para mostrar la cultura y al municipio en la región. Con lo que hacemos aquí prevenimos los malos caminos, además les enseñamos mucho a los niños"*.

Más infraestructura

La pavimentación de un tramo de la carretera a Puerto Libertador fue financiada con recursos del sector privado. El recubrimiento en

RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

concreto rígido en un sector de 2.4 kilómetros tuvo una inversión de 6.500 millones de pesos, de los cuales Cerro Matoso aportó 3.500 millones y el Grupo Argos los 3.000 millones restantes. La comunidad participó en la ejecución del contrato, se generó empleo, pero lo más valioso es que los habitantes vecinos al tramo de la vía superaron el problema de la contaminación por el polvo que se levantaba y mejoraron el acceso a sus viviendas.

Otra obra muy importante donada por Cerro Matoso es la ruta deportiva en Montelíbano que tiene una extensión de dos kilómetros con cinco estaciones gimnásticas. Se invirtieron \$1.600 millones, de los cuales Cerro Matoso aportó mil millones y 400 metros cuadrados de terreno.

Aliado de la cultura

Cerro Matoso ha fortalecido la gestión de las juntas de acción comunal a través de capacitaciones que van desde cómo organizar la estructura de estos entes hasta cómo liderar proyectos de emprendimiento que generen recursos con iniciativas productivas. La idea es que las comunidades comprendan que es necesario volverse autosostenibles y generar sus propios recursos.

Adicionalmente, se ha fortalecido la cultura a través del rescate de toda la riqueza ancestral de las comunidades indígenas y afrodescendientes. Han sido intensas las jornadas que instructores expertos han compartido con los jóvenes que han descubierto que conocer su pasado cultural permite mantener la existencia de estos grupos étnicos.

Convivencia armónicamente con el medio ambiente

Como parte del programa de compensación forestal, Cerro Matoso realiza la reforestación de la mano de la comunidad. Anualmente son reforestadas aproximadamente doce hectáreas con árboles nativos de la región (caracolí, roble, mango, entre otros.), a la fecha, la cantidad de bosques alrededor de la operación ha aumentado en un 187%.

Cerro Matoso cuenta con 22 familias, pertenecientes al área de influencia, dedicadas a la siembra y comercialización de árboles para reforestar. Los grupos aprendieron a recolectar las semillas, producir abonos orgánicos, recuperar las bolsas plásticas para hacer la siembra y generar los viveros comunitarios que les permiten producir las plántulas. Estas actividades representan una fuente de ingresos para los núcleos de parientes emprendedores que se han

vinculado durante diez años a este proyecto.

Catalina Pinto es una de las pioneras del proyecto. *“Hemos producido millones de hijos, porque eso son estos árboles, nuestros hijos, que ahora están sembrados a la orilla de las quebradas o en diferentes partes de la región para reforestar. Esta es una fuente de trabajo que nos permite salir adelante”,* expresa. Por su parte Beatriz Díaz narra que, gracias a la venta de los árboles, con su hermana montó un restaurante que ahora es el que les da el sustento de vida.

Reforestadas, son cerca de mil hectáreas de bosque que representan el hábitat de diferentes especies faunísticas como aves, chigüiros, ñeques, reptiles, venados, entre otros. Esta tarea se hace en los alrededores de la operación, especialmente en las rondas de protección de las fuentes de agua como la quebrada El Tigre y el río Uré.



Foto Cortesía: South32



Epífitas: indicadores de c

Nidia Adiola Vélez Cañaveral ¹, John Jaider Medina Franco ²

¹, ² Biólogo investigador

Ubicados en territorios de la vereda El Pital, Municipio de El Bagre (Antioquia), en una zona inundable del río Nechí, emprendemos todos los días al iniciar el alba la tarea titánica de inventariar Epífitas, hacemos énfasis en titánica debido a las difíciles condiciones de acceso a los puntos de muestreo. Acompañados de nuestra pasión, del agua a la cintura, del lodo hasta las rodillas, del pasto de un metro de altura, de especialistas en biología, de auxiliares de campo y colonos de la zona, nos abrimos caminos en la maraña de matorrales de este parche de bosque fragmentado, que se defiende con zarzas, enredos, avispas, hormigas, se defiende como si no quisiera ser descubierto, como si no quisiera ser perturbando. En aras de participar la importancia ecológica de estas especies y su particular forma de vida, hoy queremos contarles de las epífitas. Las epífitas se dividen en tres grupos; Epífitas vasculares, Briófitos (musgos, hepáticas y antoceros) y Líquenes (asociación de un alga con un líquen). Son plantas no parasitas con intrincados y frágiles sistemas de adaptación, estas inician su ciclo de vida sobre las ramas, el tronco o el tallo de un

hospedero (árbol), que en términos técnicos se conoce como forofito. Se podría decir que el árbol tiene ciertas retribuciones por la presencia de estos individuos. Las epífitas son un componente sorprendentemente rico en especies para muchos bosques tropicales, su presencia se asocia con un papel importante en los ecosistemas en relación con el agua y los ciclos de nutrientes.

Epífitas Vasculares: Agua, Vida, Refugio Y Alimento

Si alguna vez viste unas pequeñas “piñas” que crecen encima de las ramas de los árboles de tus parques, esta son algunas de las especies de epífitas vasculares que existen en nuestro entorno (Bromelias). Son especies muy particulares, ya que estas desarrollan sus ciclos de vida de manera estratificada, es decir que pueden establecerse y desarrollar su crecimiento desde la base del tronco hasta la copa del árbol, dentro del follaje o en la periferia del mismo, esta peculiaridad es posible a una sucesión de especiaciones que están intrínsecamente relacionadas con sus polinizadores, con el microclima del bosque, las características del árbol hospedero y las condiciones variables del clima. La especialización de las epífitas le permite crear relaciones mutualistas con otras especies, aportando a la ecología del bosque gran variedad



Foto Cortesía: Natalia García

alidad de los ecosistemas

de nichos biológicos y alimento. Esta interacción incide de manera esencial en la dinámica poblacional del ecosistema y contribuye directamente al incremento de la biodiversidad.

Epífitas No Vasculares (Briófitos)

Esa mancha de color verde, que arropa la parte baja de los árboles se le conoce como briófitos. La palabra briófito es un nombre genérico para representar un grupo de plantas terrestres no vasculares, caracterizadas por poseer un gametofito fotosintético dominante, casi siempre perenne, que se dispersa por esporas, y tienen una escasa diferenciación de tejidos conductores. Estas características la diferencian de las plantas vasculares (helechos, gimnospermas y plantas con flores). Los briófitos se encuentran divididos en tres importantes grupos: musgos, hepáticas y antoceros. Las diferencias entre estos tres grupos radican principalmente en la morfología general de las plantas y en la estructura de los esporofitos. Se pueden distinguir los musgos de las hepáticas por la forma de crecimiento, el patrón de ramificación y las características del esporofito. Los musgos constituyen el grupo estructuralmente más complejo.

Los briófitos en general son tolerantes a la deshidratación, son más abundantes en áreas húmedas y/o con poca incidencia de luz solar. Se pueden encontrar en gran variedad de ambientes, excepto en los marinos, aunque pueden estar en zonas costeras. Crecen sobre suelos, troncos caídos, rocas, bordes de ríos y quebradas.



Foto Cortesía: Natalia García



Estas plantas, cumplen funciones ecológicas muy importantes por su excelente capacidad retenedora del agua, aportan buena parte al caudal de las quebradas que nacen en las montañas y paramos de Colombia. Su habilidad para acumular el líquido es tal, que muchos cuerpos de agua como quebradas y arroyos que nacen en altas montañas, tienen caudales que están regulados casi de forma directa por los briófitos. También, son un elemento fundamental de la dinámica hídrica de los bosques, hay estudios que han demostrado que muchas especies pueden almacenar más de cinco veces su peso seco en agua, redistribuyen así el agua proveniente de la precipitación y participan en la condensación de vapor de agua en la denominada lluvia horizontal, actuando de este modo como reservorios de agua. También se ha observado que regulan los procesos de erosión y lavado de suelos a nivel local; capturan nutrientes minerales y otras sustancias por difusión facilitada y los acumulan en concentraciones mucho mayores que en el ambiente, cumpliendo así un papel fundamental en el reciclaje de nutrientes, particularmente nitrógeno y fósforo. Son excelentes indicadores de la calidad de los hábitats y de la contaminación de éstos, excelentes colonizadoras de suelos, rocas, troncos caídos y cortezas de árboles, donde establecen condiciones adecuadas para que otros organismos se establezcan.

También estas plantas, constituyen un importante recurso natural de la biodiversidad tropical, ya que la diversidad de briófitos en América tropical está representada aproximadamente por 3980 especies. Para Colombia se han registrado cerca de 1787 especies de briófitos, de las cuales 976 son musgos, 840 son hepáticas y 8 antoceros. Estas especies también se ven afectadas por los procesos continuos de pérdidas de hábitats, producidas por el hombre y por efectos naturales, desencadenados por el cambio climático.

Líquenes: Simbiosis De Colores

Te has preguntado alguna vez, que son esas manchas semicirculares de colores llamativos, que percibes en los troncos de un árbol, en las rocas o en objetos absorbentes, estas estructuras compuestas por la unión simbiótica entre un alga y un hongo se llaman Líquenes. Estos pueden crecer de manera normal tanto en selvas húmedas como en áridos desiertos. Su particularidad le ha permitido establecerse donde ningún otro organismo podría sobrevivir. Bajo estas características se podría argumentar que los líquenes son especies pioneras, que allanan el camino para el crecimiento y

Colonización de las semillas y esporas otras especies.

Según sea su fijación, los líquenes se pueden presentar como costras adheridas a sustrato (crustáceos), de consistencia blanda (gelatinoso), con aspecto de pequeñas hojas (folioso) o con aspecto de pequeñas ramas (fruticoso). Debido a ciertas especializaciones de crecimiento en sustratos específicos, ciertas especies de líquenes se consideran bioindicadores, como los que crecen sobre magnetita (ferrugíneos), sobre roca caliza (calcícolas), o calcopirita (calcofilos).

Los líquenes, al igual que otros tipos de flora epífita, tienen nichos ecológicos muy importantes, que desarrollan un papel fundamental en las fases iniciales de colonización y en la sucesión vegetal, siendo los primeros colonizadores de rocas para formar sustratos, dado que contribuyen a su fragmentación y meteorización en combinación con factores climáticos. Los líquenes crustosos colonizan la roca desnuda y el escaso suelo; por lo tanto, hacen parte de las llamadas especies pioneras de las sucesiones geológicas. En este sentido, son importantes indicadores de intervención de los ecosistemas y regeneración natural.

A pesar de la importancia tanto ecológica como florística que presentan las epífitas para el país, se encuentran bajo presión antrópica debido a actividades como pérdida o deterioro de los hábitats, ampliación de la frontera agrícola, explotación forestal, acumulación de contaminantes, la extracción de turba y el cambio climático. Muchos de estos grupos han sido sobreexplotados y retirados del medio natural para actividades como elaboración de pesebres en épocas navideñas y/o decoración como plantas ornamentales diezmando las poblaciones naturales.



Foto Cortesía: John Medina

Líquenes los primeros colonizadores en rocas desnudas, formando sustratos



RUTA MINERA

UN CAMINO A LA MINERÍA BIEN HECHA

Importancia Ecológica

Las presiones sobre los ecosistemas aumentan de manera lenta, el número de especies en peligro de extinción o con algún grado de amenaza se reporta constantemente. El desconocimiento del uso sostenible de los servicios ecosistémicos que prestan diversas especies animales y vegetales afecta día a día la diversidad biológica a nivel local y nacional. Los líquenes, los briófitos y las epífitas vasculares, contribuyen fundamentalmente al micro hábitat de los bosques, gracias a la interacción de estas especies con insectos, anfibios, aves y mamíferos. Esta interacción beneficia de igual forma al hospedero ya que su polinización y la dispersión de semillas pueden ser efectuadas por los visitantes de las epífitas.

Las epífitas en general son consideradas buenos indicadores de la calidad de sus hábitats, ya que son especialmente sensibles a las afectaciones antrópicas y microclimáticas. El estudio de ellas permite determinar de manera cualitativa las afectaciones ambientales de la zona de estudio.

Ya finalizando el inventario y mientras tomaba una muestra de un briófito, que para el ojo expectante de nuestro acompañante auxiliar de campo hasta el momento solo era musgo, me preguntó *“¿Cuál es la importancia del inventario de estas especies, bueno de estas hierbitas?”*. A tal aseveración y con la expectativa de darme a entender, le contesté de esta forma; *“yo diría que tienen una importancia estratégica en la recuperación ecológica de los ecosistemas, ya que estas propician la presencia de insectos, aves y otros mamíferos dispersores de semillas. Algunas de ellas pueden retener grandes cantidades de agua evitando la desecación en tiempos de sequía. Ellas incluso pueden propiciar las condiciones básicas para el crecimiento de otra semilla, aportando agua, nutrimento y protección para el desarrollo de la nueva especie”*.

Amigo lector, ahora que conoces la importancia de estas especies, debo contarte que se encuentran en veda nacional y que por cumplimiento de ley debe ser protegidas y/o compensadas, a través de la veda nacional pronunciada por la Resolución 0213 de 1977 emitida por elINDERENA, (donde se veda en todo el territorio nacional el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies de musgos, líquenes, lamas, parásitas, bromelias y orquídeas, y las declara como plantas y productos protegidos), esta medida restrictiva pretende generar medidas de manejo que concienticen a todos los actores involucrados en relación al uso correcto de estas plantas.



Camino a una Minería Bien Hecha; la ruta de Emijom S.A.S. y Emincut S.A.S.



Para **Nasli Miranda** la minería bien hecha es un compromiso del sector para garantizar el desarrollo en las diversas regiones de Colombia. *“Somos un país en donde la minería a pequeña y mediana escala representa más del 70% de la producción nacional, por lo cual tenemos la obligación de garantizar una práctica eficiente, la cual genere empleos, equilibrio con el medio ambiente y bienestar en las comunidades en donde extraemos el mineral.”*

Un gran líder, un incansable equipo de trabajo y una estrategia efectiva son necesarios para formalizar y consolidar empresas mineras que se conviertan en ejemplo a seguir para el aprovechamiento responsable de los recursos naturales; este es el caso de EMIJOM S.A.S. y EMINCUT S.A.S., apoyados por MINEROS S.A. y liderados por **Nasli Miranda**, quienes llevan hoy, la responsabilidad de hacer una minería bien hecha en el Bajo Cauca antioqueño.

Es así, como desde la Secretaría de Minas se estableció la prioridad de liderar la promoción de estas iniciativas, realizando el acompañamiento durante todo el proceso de formalización a través del proyecto de regularización minera ejecutado con la Universidad Nacional de Colombia, lo cual ha impulsado el desarrollo de estas empresas.

Según el ex viceministro de minas Carlos Cante *“La minería debe estar regulada por autoridades mineras y ambientales, con el fin de evitar la desinformación que se rige hacia la minería formal, e impulsar los procesos de progreso social, económico y ambiental para nuestras regiones y nuestro país”*

Desde EMIJOM S.A.S. y EMINCUT S.A.S., no estamos con esta actividad ilegal, que destruye y contamina el medio ambiente y atenta contra la vida de nuestros mineros que la realizan, propendemos cambiar la imagen de la minería formal. Entonces, si lo analizamos, la pregunta no es si queremos o no minería en nuestros territorios, sino ¿qué tipo de minería queremos en nuestras regiones?





Gramalote y SENA unifican esfuerzos de formación en San Roque

ARTÍCULO CORTESÍA: ANGLOGOLD ASHANTI

Pequeños mineros del Municipio de San Roque, Antioquia, firmaron un acuerdo para realizar minería de manera legal. Y en todo este proceso los mineros contarán con el acompañamiento de entidades como el SENA, Alcaldía del Municipio, Secretaría de Minas y la empresa de AngloGold Ashanti,





Foto Cortesía: ACM

La firma del acuerdo liderada por la Gobernación de Antioquia y establecida entre los mineros artesanales y Gramalote –concesionario del título–, es un hecho relevante para quienes se dedican a este tipo de extracción en este municipio al nordeste de Antioquia.

La empresa apoya la política del Gobierno Nacional que busca la formalización del sector. Eso es lo que se logró en el caso de Gloria y sus compañeros. Estos pequeños mineros podrán trabajar bajo el amparo

de un título (concesión de Gramalote) que cuenta con licenciamiento ambiental y permite que su actividad sea segura.

La solicitud de autorización del subcontrato para formalización se presentó el 07 de septiembre de 2018 y en la actualidad está en evaluación por parte la Secretaría de Minas.

Con la autorización del subcontrato, los mineros podrán acceder a beneficios como: asistencia técnica y el acompañamiento por parte de la Universidad Nacional de Colombia, en la formulación de planes de mejoramiento para potencializar su labor, y mejoramiento de las prácticas del procesamiento del mineral.

La activación del Convenio con el SENA para desarrollar acciones conjuntas en el departamento de Antioquia y en especial en San Roque, busca el fortalecimiento de los planes y programas de

formalización con los pequeños mineros informales asentados en el área de influencia directa del Proyecto Gramalote.

Con el Servicio Nacional de Aprendizaje, se tendrá la transferencia tecnológica y la formación de los mineros y sus familias, de tal manera que este grupo piloto, logren implementar prácticas mineras más seguras, con procesos de formación integral y generando capacitaciones enfocadas en buenas prácticas mineras.

“Después de tantos años y tanto esfuerzo, creo que ya nos merecemos algo mejor. Por eso firmamos la formalización con la empresa minera de Gramalote”,

dice Gloria Patricia Gómez del municipio de San Roque. Ella, junto a 17 compañeros de la Unidad

Minera La María, le dijeron sí a la legalidad el pasado 5 de julio en la Gobernación de Antioquia.

Por su parte, John Jailer Suárez, quien también se dedica a esta actividad y forma parte del grupo de formalización La María dice que *“es necesario salir de la informalidad para hacer minería bien hecha como mineros artesanales”.*

El proceso que está viviendo San Roque forma parte de un plan piloto que espera convertirse en un referente para la región. Sus habitantes se sienten orgullosos: *“Vamos a ser un modelo, un espejo a nivel regional, nacional e internacional”,* asegura John. Aunque el tránsito no ha sido fácil, el acompañamiento de Gramalote y de autoridades como la Gobernación de Antioquia, la Administración y Personería Municipal, han sido claves en el liderazgo de esta transición a nivel local.

“Sabemos que dejar la informalidad no es fácil, que vamos a tener obligaciones, que tendremos que trabajar en coordinación con todas las entidades ambientales, pero las ganas de seguir ejerciendo esta actividad que hemos realizado durante tantos años nos darán la fortaleza para lograrlo”, concluye Suárez



SENNOVA y su aporte al desarrollo del país



Emilio Navia Zúñiga, Coordinador del Grupo de Investigación, Innovación y Producción Académica de la Dirección de Formación Profesional del SENA, habló con RUTA MINERA sobre cómo se trabaja en temas de I + D + I desde la formación profesional integral que imparte la Entidad

RutMin: Doctor Emilio; Cuéntenos ¿Qué es SENNOVA?

E.N.: Dentro del SENA contamos con seis procesos misionales para nuestro funcionamiento, siendo SENNOVA - Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, el encargado de fortalecer las competencias de los aprendices con el uso, aplicación y desarrollo de tecnologías avanzadas. Además, por medio de los Tecnoparques y Technoacademias, SENNOVA genera cultura de innovación y competitividad, desarrollando alternativas innovadoras de solución a los problemas y necesidades de las comunidades y del sector productivo en general.

RutMin: ¿Cómo está afrontando SENNOVA el desafío de Economía Naranja?

E.N.: Reconociendo que la Economía naranja comprende un modelo que hace referencia a las áreas de soporte para la creatividad, a los sectores que basan sus bienes y servicios en la propiedad intelectual y en general, que busca ofrecer grandes oportunidades gracias a la revolución digital y al desarrollo de la tecnología; SENNOVA se constituye como el medio para que el SENA como entidad pública y eje articulador de diversas iniciativas y sectores, integre u oriente las capacidades del recurso humano y la infraestructura disponible para el desarrollo de proyectos con alto componente tecnológico que den respuesta a demandas reales del sector productivo y las comunidades, además de favorecer la generación de emprendimientos y alternativas económicas sostenibles.

RutMin: Por último, ¿Por qué es importante la investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el país?

E.N.: Para nosotros como institución, el objetivo de todas las actividades que hacemos es la generación de nuevo conocimiento, articulado al sector productivo para el beneficio de las comunidades y el desarrollo sostenible en el territorio, forjando soluciones que aporten al crecimiento competitivo del país.

Ambiente especializado con simuladores de maquinaria pesada

Centro de Formación Minero Ambiental





“En homenaje a todos los
hombres y mujeres que trabajan
por una minería bien
hecha en Colombia”

**Centro de Formación
Minero Ambiental
El Bagre, Antioquia
2018**