

**Informe de prácticas profesionales: implementación de programas en el eje ambiental
enmarcados en el plan de desarrollo de la Alcaldía de Segovia, Secretaría de Minas y
Desarrollo Económico**

Por:

Estefanía Jiménez Hincapié

Informe final de prácticas interinstitucionales

Facultad de Ingeniería

Ingeniería ambiental

Tecnológico de Antioquia - Institución Universitaria

Medellín, Colombia 2021

Tabla de contenido

Índice de cuadros	III
Índice de figuras	III
Índice de esquemas	IV
AGRADECIMIENTOS	IV
INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO TEÓRICO	2
1.1. Gestión ambiental	2
1.2. Educación ambiental	3
1.3. SILAP de Segovia	4
1.3.1. Objetos de conservación	4
1.3.2. Presiones sobre los objetos de conservación	6
1.3.3. Áreas priorizadas según el SILAP	6
1.4. Actividad minera en Segovia	8
1.4.1. Uso del mercurio	8
1.4.2. Recuperación del oro sin mercurio	9
1.4.3. Alternativa de tratamiento para los lodos que contienen cianuro	9
2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE PRÁCTICA	9
2.1. Descripción de la empresa	10
2.2. Información del cooperador	10
2.3. Misión	10
2.4. Visión	11
2.5. Principios y/o valores corporativos	11
2.6. Reseña histórica de la empresa	13
3. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA	13

4.	OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA	16
5.	FUNCIONES REALIZADAS	17
5.1.	Función 1	17
5.2.	Función 2	18
5.3.	Función 3	18
6.	DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA PRÁCTICA	18
6.1.	Herramientas para la recolección de información primaria y secundaria	18
6.3.	Diseño de estrategia para la preservación de los recursos naturales del municipio	19
7.	RESULTADOS OBTENIDOS	20
7.1.	Función 1	20
7.2.	Función 2	22
7.3.	Función 3	24
8.	CONCLUSIONES	28
	Referencias	29

Índice de cuadros

Tabla 1.	Nombre y cantidad de plántulas sembradas.	21
Tabla 2.	Registro fotográfico de la socialización del SILAP.	22
Tabla 3.	Registro fotográfico de las visitas a las plantas de beneficio de oro.	24

Índice de figuras

Figura N°. 1.	Áreas priorizadas de Segovia.	7
Figura N°. 2.	Levantamiento punto crítico, sector Porro.	20
Figura N°. 3.	Recuperación de perros cachorros.	20
Figura N°. 4.	Visita técnica a puntos críticos.	21
Figura N°. 5.	Reforestación sector Adulto Mayor.	22

Índice de esquemas

Esquema N° 1. Socialización del SILAP.	15
Esquema N° 2. Creación de estrategia para el cuidado del medio ambiente del municipio.	16

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi madre Rosalba Hincapié y a mi padre René Jiménez por su apoyo incondicional durante el proceso formativo y por inculcarme valores que me han permitido ser una persona de bien y aportar positivamente a la sociedad. Sobre todo, por ser un ejemplo de vida a seguir. Asimismo, a mis hermanos por su cariño, comprensión y cooperación durante cada etapa de mi vida.

Del mismo modo, agradezco a mis compañeros de trabajo de la facultad de ingeniería del TdeA por los momentos compartidos y las enseñanzas dejadas durante el transcurso de la carrera.

Por ultimo quiero agradecer a la asesora de prácticas, por el apoyo y dedicación en la construcción del informe.

INTRODUCCIÓN

El Municipio de Segovia se encuentra en la subregión Nordeste del departamento de Antioquia; limita por el norte con los municipios de Zaragoza y El Bagre, por el este con el departamento de Bolívar, por el sur con el municipio de Remedios, y por el oeste con los municipios de Amalfi y Anorí (Alcaldía de Segovia, 2018). El lugar donde se desarrolla la práctica, es en la alcaldía de Segovia, Secretaría de Minas y Desarrollo Económico, desempeñando el cargo de practicante de ingeniería ambiental bajo la modalidad de práctica laboral presencial; con una intensidad horaria semanal de treinta y ocho horas. El tiempo por el cual se desarrollará el proyecto de práctica comprende el periodo de agosto a diciembre de 2021.

La Secretaría de Minas y Desarrollo Económico se encarga de la Gestión Ambiental Municipal, de la Gestión Minera y del Sistema Local de Áreas Protegidas (SILAP). En la gestión ambiental y minera, se atienden solicitudes por parte de la comunidad y posteriormente, se realiza una visita técnica para verificar la información recibida, y así llevar a cabo el respectivo conducto regular o procedimientos a seguir que tiene dispuesto la alcaldía de Segovia. Por otro lado, el SILAP es un documento técnico que define los objetos de conservación, las presiones sobre los objetos de conservación y cinco áreas priorizadas del municipio que son: Popales, Santa Isabel de Amara, El Pescado, Mata y Alto de Tamar. Es precisamente en el marco del SILAP en el que se desarrollará el proyecto de práctica profesional, enfocado en socializar los aspectos más relevantes del documento técnico y fomentar una cultura ambiental con los diferentes actores involucrados en el proceso (Instituciones Educativas y Grupos Ambientales). Así mismo, durante el desarrollo de la práctica se apoyarán las actividades de gestión ambiental desarrolladas en el

municipio y aquellas concernientes con la explotación minera, con el fin de conservar y proteger los recursos naturales del municipio de Segovia.

En ese sentido, el practicante de ingeniería ambiental, es capaz de desarrollar estrategias para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. También, previene, corrige y mitiga los impactos ambientales generados por las actividades antrópicas (TdeA, s.f.) Las estrategias que desarrolla el practicante de ingeniería ambiental en la Secretaria de Minas y Desarrollo Económico, se basan en actividades de sensibilización ambiental dirigida a los diferentes actores sociales del municipio. Asimismo, cooperar en los diferentes programas del plan de desarrollo municipal enmarcados en el eje ambiental, con el fin de cumplir con las metas establecidas por la administración municipal.

El propósito del presente informe, es describir el centro de práctica y las funciones a realizar en la Alcaldía de Segovia. Así mismo, describir los resultados que se obtuvieron durante la práctica profesional, y que están directamente relacionados con las funciones llevadas a cabo.

1. MARCO TEÓRICO

1. Gestión ambiental

Según el libro *The Concept of Management: In Search of a New Definition* “*la gestión se puede definir como el proceso de lograr las metas organizacionales a través de planificación, organización, liderazgo y controlando los aspectos humanos, físicos, financieros y de información*” (Grundei, 2019).

La gestión es un proceso que contiene determinadas funciones y actividades organizativas que se deben llevar a cabo para alcanzar los objetivos propuestos de una entidad pública y/o privada. Al realizar la gestión, se debe tener en cuenta las acciones de planificar, ejecutar, verificar y actuar. En la planificación, se debe identificar el problema a resolver. Después se

plantea estrategias para alcanzar el objetivo propuesto, y así analizar todas las opciones y luego elegir la más viable, para cumplir con la meta prevista. Luego se ejecuta, es decir que se pone a practica lo planeado. Por último, se verifican todas las estrategias que se llevaron a cabo y se le hace el adecuado seguimiento y siempre enmarcado a la mejora continua de todo lo ejecutado. (EcuRed, s.f.).

La gestión ambiental nace en el siglo XX, con el fin de resolver problemas ambientales, por medio de (planes, programas, proyectos). es decir que, es un instrumento de diagnóstico, planificación y seguimiento. A manera de definición, la gestión ambiental es un proceso técnico-administrativo, financiero y político, por medio del cual las autoridades encargadas organizan un conjunto de recursos de diversa índole, que tienen como finalidad la protección, manejo, y preservación del ambiente y de los recursos naturales renovables en un territorio específico. (Echeverry, 2006).

La producción más limpia es una estrategia de la gestión ambiental y se basa en los principios de prevención, integración y precaución. Según la UNEP (Programa para las naciones unidas para el medio ambiente) *“es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente”*. (UNEP, 2006). En el caso de los procesos, al aplicar las estrategias ambientales, se ahorra materias primas, agua y energía, se elimina materias primas toxicas y se reduce la cantidad y toxicidad de desechos y emisiones. Esto se alcanza por medio de buenas prácticas, cambio de materiales, educación ambiental y uso de nuevas tecnologías.

2. Educación ambiental

Algunas actividades que se desarrollan en la práctica profesional, se basan en la educación ambiental. Puesto que es un proceso en el que se busca transmitir y construir conocimientos con las personas, respecto a la protección y cuidado del medio ambiente, con el fin de que la población tome conciencia sobre las problemáticas ambientales y genere hábitos y conductas para así prevenirlos y resolverlos. Según las Naciones Unidas, *La educación ambiental es un proceso que reconoce valores y aclarar conceptos centrados en fomentar las actitudes, destrezas, habilidades y aptitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el ser humano, su cultura y la interrelación con la naturaleza.* (Naciones Unidas, s.f.).

3. SILAP de Segovia

Como es el caso, el Sistema Local de Áreas Protegidas (SILAP), es el conjunto de áreas estratégicas, actores sociales e instrumentos de gestión que contribuyen al cumplimiento de los objetivos de conservación del país; y que se deben conservar por la diversidad ecosistémica y biológica que posee el área y para que los ecosistemas naturales funcionen adecuadamente. La diversidad de ecosistemas denota el número y distribución de los sistemas ecológicos que ofrecen las condiciones específicas para que las especies y sus poblaciones se desarrollen, a través de múltiples interrelaciones de las especies con su ambiente. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2015).

1. Objetos de conservación

Según (Granizo et al, 2006), *“los Objetos de Conservación (OdeC) son comunidades naturales, sistemas ecológicos y especies representativas de la biodiversidad que pueden ser monitoreadas y que permiten orientar esfuerzos a través de sus cambios, indicando el camino a seguir”*. El SILAP de Segovia, tiene definido ocho objetos de conservación y se eligieron considerando tres requisitos:

1. Deben representar toda la biodiversidad del paisaje o territorio de interés.
2. Reflejar las amenazas de la zona.

3. Reflejar la escala espacial y temporal a la que se realiza la planificación del sistema de áreas y deben ser útiles para dicha escala.

Después de considerar dichos requisitos, se eligieron los siguientes objetos de conservación para el SILAP del municipio de Segovia:

Bosques fragmentados y densos. Gracias a su alta diversidad y por ser explotados de manera descontrolada se eligió este objeto de conservación.

Puma. Es una especie en peligro crítico. Se caza por parte de los dueños del ganado vacuno, por ser considerados una amenaza para el ganado. Es una especie que controla la red trófica, es decir que controla y/o regula las poblaciones de otras especies.

Ecosistemas acuáticos e hidrobiota asociada. Son áreas importantes para abastecer el acueducto del casco urbano del municipio de Segovia y sus veredas, a su vez es refugio para diversas especies asociadas a ecosistemas acuáticos como aves, anfibios, peces y macroinvertebrados.

Especies maderables y soporte de fauna (Nazareno, Caobo y Algarrobo). A nivel nacional estas especies se encuentran catalogadas en grado de amenaza por lo que es necesario actuar a tiempo para disminuir la presión sobre ellas.

***Aniba perutilis* (Comino Crespo).** Se realizan explotaciones continuas mas no se hacen repoblaciones.

***Cariniana pyriformis* Abarco.** La especie se encuentra catalogada en peligro crítico a nivel nacional, se encuentra distribuida en 20 localidades, con una reducción aproximadamente del 80% en los últimos 100 años.

Titi Gris (*Saguinus leucopus*). Especie endémica de Colombia con un área de distribución geográfica muy pequeña.

Paujil pico azul (*Crax alberti*). Especie endémica del Norte de Colombia, considerada en Peligro Crítico (CR).

1. Presiones sobre los objetos de conservación

Las presiones sobre los objetos de conservación son las amenazas y cambios de los componentes de los objetos, es decir que son aquellas alteraciones sobre los objetos de conservación, y que se dan generalmente por las diferentes actividades de la comunidad. No obstante, las presiones sobre los objetos de conservación también se dan por amenazas naturales y estas alteraciones pueden ser causadas por: deslizamientos de tierra, incendios por rayos, erupciones volcánicas, huracanes, fenómenos atmosféricos recurrentes (El Niño y la Niña), entre otros.

El SILAP de Segovia identificó las siguientes presiones:

1. Minería
2. cultivos ilícitos
3. Deforestación
4. expansión de la frontera agrícola
5. cacería

1. Áreas priorizadas según el SILAP

El equipo técnico que construyó el documento del SILAP priorizó las áreas para la preservación y retroalimentado con expertos locales y los diferentes actores locales, lograron la delimitación de las siguientes áreas para la conformación del SILAP del municipio de Segovia.

1. **Popales:** se encuentra ubicada en la Reserva de Popales, son predios de Corantioquia y el municipio de Segovia. Cuenta con un área de 1000 ha y se sitúa a 4 Km del caso urbano del municipio. Estos predios están dedicados a la conservación y protección de bosques, puesto que en este lugar se encuentra ubicado el embalse y la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) que abastece de agua a los habitantes del casco urbano del municipio de Segovia.

2. **Tamar Alto:** Limita con el departamento de Bolívar, sector conocido como Serranía de San Lucas, con un área de 18,438 ha. Gran porcentaje de su área cuenta con bosques naturales, que hacen parte de la Reserva Forestal del Río Magdalena. Sin embargo, durante los últimos dos años se ha presentado deforestación en la zona sin ningún control.
3. **Santa Isabel de Amará:** Se caracteriza por tener bosques naturales, cuenta con un área de 9,202 ha, en los cuales se llevan a cabo actividades extractivas y de caza de fauna silvestre.
4. **El pescado:** tiene un área de 8272 ha, hay presencia de bosques naturales los cuales presentan una fuerte presión por la deforestación, ya sea para expandir la frontera agropecuaria, cultivos ilícitos o minería ilegal.
5. **Mata:** debido a la solicitud de la comunidad, Mata se tomó como área priorizada ya que aún se conservan bosques naturales. Posee un área de 9,719 ha y limita con los municipios de Amalfi y Remedios.

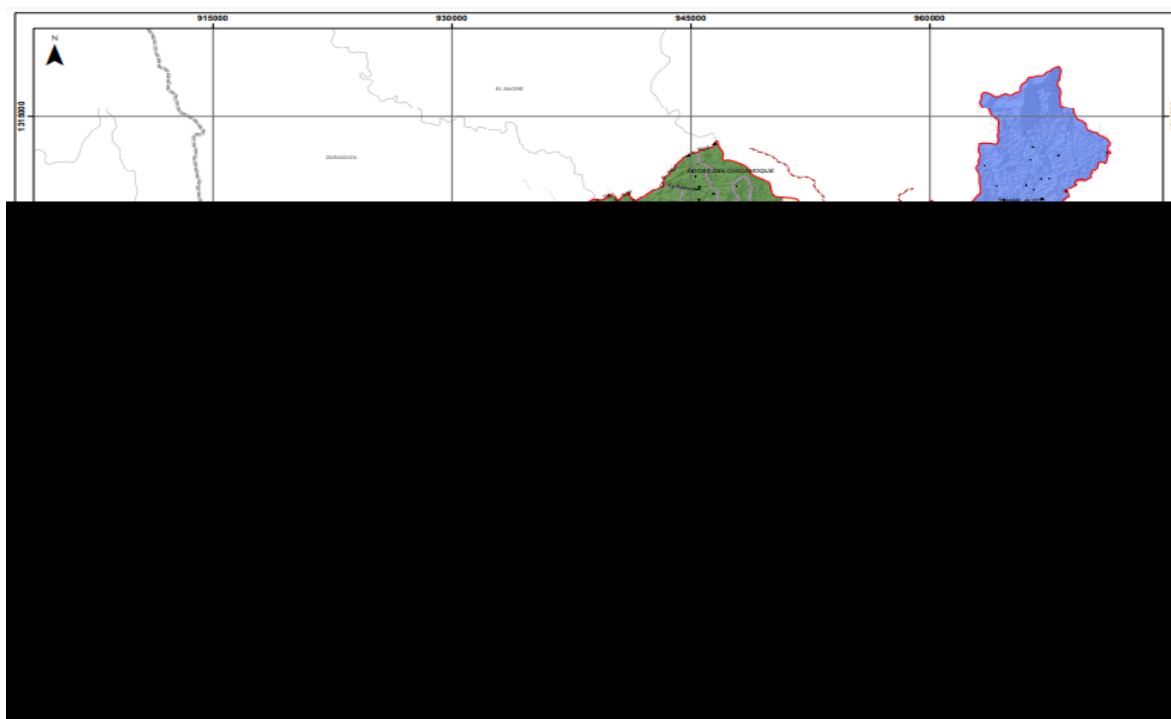


Figura N°. 1. Áreas priorizadas de Segovia.

Fuente: SILAP, Segovia.

1. Actividad minera en Segovia

Según el documento técnico del SILAP de Segovia, el sector minero es líder respecto a las demás actividades económicas del municipio con una participación del 29%. De manera análoga, en términos de utilidades el municipio de Segovia produce el 39,4% del total de la región en oro y el 6,66% de la producción nacional (SILAP , 2019). En el municipio de Segovia predomina la minería de veta, por lo cual el oro viene combinado con otros materiales y minerales, es por esto que las plantas de beneficio de oro utilizan el mercurio para amalgamar los metales y el cianuro para lixiviar los lodos y poder extraer el oro. De forma general, el proceso inicia con la extracción del material, que luego es llevado a un entable (planta de beneficio) y se tritura, para así reducir su tamaño. Y cuando el tamaño del material es adecuado, se introduce a unos molinos también denominados cocos, donde se adiciona agua y mercurio para formar amalgamación. Después, la amalgama se funde con el fin de separar el oro del mercurio. Por último, el material residual de los cocos es conocido como lodos, los cuales tienen una fracción de oro que no se amalgamó o recuperó. Así que, son llevados a un tanque de cianuración, para así lixiviar los lodos y recuperar el oro. (Gonzales et al, s.f.).

1. Uso del mercurio

El mercurio es el único metal que se puede encontrar en estado líquido a temperatura ambiente. Se encuentra actualmente en diversos medios (termómetros, barómetros, lámparas fluorescentes, baterías) y alimentos (especialmente, el pescado) a niveles que afectan adversamente a los seres humanos ya que es un agente causante de diversos tipos de trastornos, incluidos neurológicos, nefrológicos, inmunológicos, cardíacos, motores, reproductivos e incluso genéticos. (Zahir et al, 2005). Además de esto, representa un riesgo para la vida silvestre.

Gracias a los desechos de la minería y los sedimentos industriales contaminados, contribuye a que se encuentre mercurio en los vertederos. El mercurio se usa para extraer el oro del material que viene de

una mina, y se adhiere al oro formando una amalgama que facilita su separación de la roca, arena u otro material. (Cano, 2012).

Con el fin de recuperar el mercurio que se encuentra en los lodos, se utilizan las retortas. Estos aparatos sirven para captar y almacenar el mercurio que tiene las colas. Es un crisol cerrado herméticamente, donde se introduce el tercer precipitado del tanque de cianuración a la retorta y se le aplica una fuente de calor; el vapor del mercurio pasa por un tubo refrigerante que conduce hacia un recipiente donde llega el mercurio y se almacena. (Garzón JM, 2015).

2. Recuperación del oro sin mercurio

Existen tecnologías que hacen posible recuperar el oro sin necesidad de utilizar el mercurio, las cuales se describen a continuación:

Después de triturar y clasificar el material se pasa a un concentrador gravimétrico, que consiste en la separación de dos o más especies de diferente peso específico o densidad, la cual es originada por movimiento relativo de las fuerzas gravitacionales, fuerzas de arrastre y empuje. El proceso se hace en dos etapas, primero separa el oro grueso que pasa a fundición, y después las colas resultantes de este proceso pasan a una mesa concentradora, que son aparatos de concentración gravimétrica con flujo laminar sobre una superficie inclinada, con movimiento longitudinal vibratorio, donde las partículas de mineral se forman según su peso específico y granulometría.

Luego, el oro recuperado de la mesa concentradora pasa a fundición y las colas resultantes en este proceso se lleva a flotación, el cual es un método fisicoquímico que separa los minerales o compuestos finamente molidos gracias a las características superficiales de las partículas en suspensión, separando las que son afines del agua con las que no son afines con el agua, por medio de una inyección de burbujas de aire, produciendo que el oro quede en la superficie del agua. Después, pasa a la etapa final donde se recupera el oro que se encuentra asociado con otros metales en el proceso de cianuración, el cual consta en añadir cianuro a las colas resultantes, con el fin de lixiviar las colas y recuperar el oro. (Corantioquia, 2016).

3. Alternativa de tratamiento para los lodos que contienen cianuro

Las colas resultantes en el proceso de recuperación de oro en un entable contienen cianuro, por lo cual es necesario realizar un tratamiento. A continuación, se describe una alternativa que oxida el cianuro.

Una de las alternativas para tratar los vertimientos que contienen cianuro, es el uso del peróxido de hidrógeno, puesto que este compuesto oxida el cianuro libre y metales complejos. En algunos casos se utiliza un catalizador de cobre (generalmente sulfato de cobre) en concentraciones de 5 a 50 mg/L, con el fin de aumentar la velocidad de reacción química. El proceso opera habitualmente con un pH de 9.0 a 11, y es controlado por adición del cal. Sintetizando, el agua residual se introduce en un tanque de mezcla donde reacciona con peróxido de hidrógeno, y el cianuro en solución es oxidado a cianato. (Corantioquia, 2016).

2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE PRÁCTICA

Informe final de práctica

2.1. Descripción de la empresa

Nombre o razón social:	Alcaldía de Segovia
Actividad principal de la Secretaría de Minas y Desarrollo Económico,	Coordinar, controlar y evaluar todas las acciones encaminadas a la protección del medio ambiente y el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, con el fin de alcanzar los objetivos y metas relacionadas con el progreso y la equidad social propuestas en el Plan de Desarrollo Municipal.
Dirección:	Cra. 50 ##50 – 32
Ciudad:	Segovia
Teléfono:	831 58 60 Ext. 2013
Página web:	http://www.segovia-antioquia.gov.co/

1. Información del cooperador

Nombres y apellidos:	Fernando Gómez Molina
Cargo:	Secretario de Minas y Desarrollo Económico
Profesión:	Tecnólogo en Producción Agropecuaria
Teléfono:	3206344953
Correo electrónico:	damma@segovia-antioquia.gov.co

2. Misión

La alcaldía de Segovia tiene como misión generar bienestar y calidad de vida para los Segovianos. Basados en sus ventajas comparativas y competitivas, en la apertura de espacios de participación, concertación, autogestión comunitaria, responsabilidad social, transparencia y legalidad, la administración municipal construye un tejido social y humano incluyente que aporta iniciativas y emprendimientos para ser más justa, equitativa y sustentable. (Alcaldía de Segovia , 2018).

3. Visión

La alcaldía de Segovia tiene como visión ser un municipio donde exista mayor convivencia social y familiar, que sea un territorio libre de escepticismo y apatía por la participación política, bien gobernada y administrada, en donde las comunidades puedan participar de su desarrollo de manera directa como requisito fundamental de un proceso de construcción de tejido humano con sentido de pertenencia, respeto por las normas, con confianza en las instituciones y en la recuperación de valores éticos, sociales y familiares.

4. Principios y/o valores corporativos

Los valores que rigen el actuar de la administración municipal de Segovia son:

Compromiso: El compromiso de los funcionarios públicos y/o Contratistas del municipio de Segovia Antioquia con la comunidad se evidencia en la voluntad por alcanzar con niveles de sus objetivos misionales.

Oportunidad: Cumplir a tiempo y con calidad las funciones en la prestación del servicio a cada uno de los miembros de la ciudadanía.

Colaboración: Los servidores públicos y/o contratistas deben realizar aquellas tareas que por su naturaleza o modalidad no sean las estrictamente inherentes a su cargo, siempre que

ellas resulten necesarias para mitigar, neutralizar o superar las dificultades que enfrente el municipio de Segovia Antioquia o algún ciudadano habitante de nuestro territorio.

Eficiencia: El municipio de Segovia Antioquia es una entidad que tiene la capacidad de cumplir su misión institucional con la mejor utilización social y económica de los recursos administrativos, técnicos y financieros disponibles.

Honestidad: en el municipio de Segovia Antioquia obramos de acuerdo con los principios fundamentales que rigen el respeto por el ser humano y los ciudadanos, en particular, actuando de manera transparente en la utilización de los bienes del Estado, y en el cumplimiento de nuestras obligaciones, lo que nos permite el desarrollo institucional y la convivencia ciudadana.

Respeto: el Municipio de Segovia Antioquia reconoce los derechos del otro y trabaja para lograr el fortalecimiento y mejoramiento de sus obligaciones y competencias. Los servidores públicos aceptan las sugerencias de sus compañeros y de las entidades del ámbito de aplicación de la administración pública, lo cual les permite interactuar en forma eficiente para la prestación del servicio.

Transparencia: el municipio de Segovia Antioquia es una entidad dispuesta a ser observada por los entes de control, demás instituciones públicas, por la comunidad y la ciudadanía en general, en el cumplimiento de sus funciones, las cuales se fundamentan en los conceptos de oportunidad y veracidad.

Responsabilidad: Es cumplir debidamente las funciones y asumir las consecuencias de las decisiones, actos u omisiones.

Trabajo en equipo: Intercambio de acciones, experiencias e ideas para lograr un resultado, armonizando sus acciones para el cumplimiento de metas propuestas y asegurando un rápido y efectivo desarrollo de los objetivos comunes.

5. Reseña histórica de la empresa

En 1860, el municipio de Segovia, antes se llamaba Tierraandrentro, sus primeros pobladores fueron las tribus indígenas Tahamíes y Yamesíes, las personas iban descubriendo yacimientos auríferos, en las arenas de los ríos, en las peñas y ocultos bajo la selva. La fiebre del oro empezó, debido a estos descubrimientos y personas llegaban desde lejos en la búsqueda del preciado metal. Además, grandes empresas surgieron y empezaron a realizar la explotación de una manera tecnificada, y debido a esto se empezó a poblar lo que se conoce como el casco urbano de Segovia. La economía se basa en la extracción minera. En 1877, Segovia se convirtió en un corregimiento de Remedios. En el año 1884 el Presidente de estado soberano de Antioquia, era don Liciano Restrepo quien dictó el decreto 851 que erigió el distrito de Segovia y el día 18 de noviembre fue nombrado primer alcalde don Alejandro Yepes, segregándose así de Remedios. (Alcaldía de Segovia , 2020).

Actualmente, la Administración Municipal de Segovia, liderada por el alcalde Didier Alexander Osorio, comprende el periodo 2020 -2023. Es una entidad pública de nivel local y descentralizada, se encarga de administrar los recursos; como el patrimonio natural y los recursos financieros, gestionar el territorio para garantizar el bienestar y el desarrollo del municipio y sus habitantes. La entidad está compuesta por ocho secretarías, las cuales se encargarán de formular, gestionar e implementar los proyectos para el logro de los objetivos en materia de salud, educación, protección del medio ambiente y seguridad.

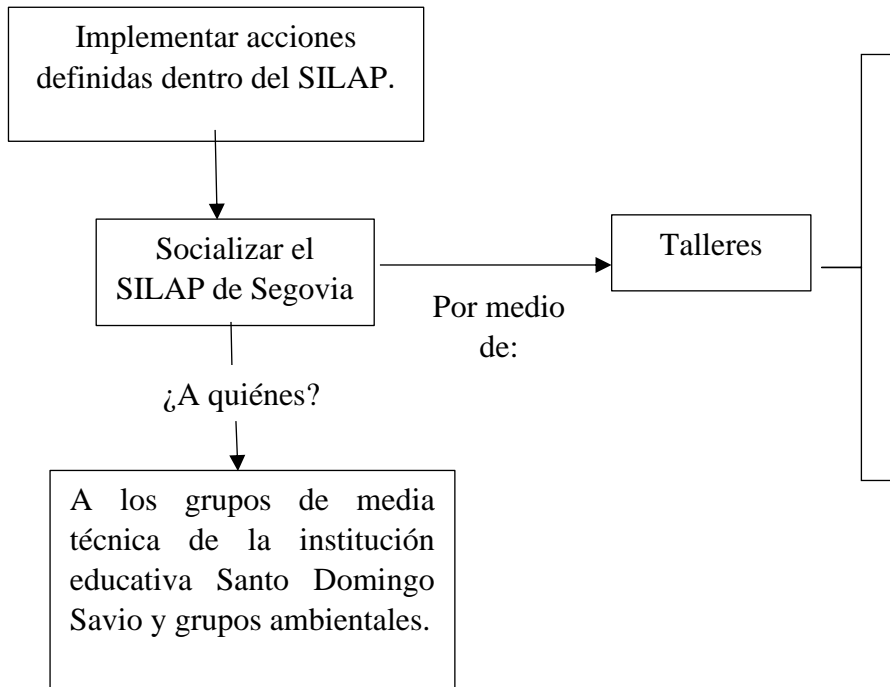
6. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA

La secretaria de Minas Y Desarrollo Económico, de la alcaldía de Segovia lidera algunos de los programas del Plan de Desarrollo Municipal, enmarcados en el eje ambiental, minero y agropecuario. El practicante apoyará las diferentes actividades en pro del cumplimiento de las metas establecidas en el plan de desarrollo.

La implementación de los programas que se ejecutan desde la Secretaria de Minas y Desarrollo Económico, y que desde luego están involucrados en el proyecto de práctica promueve impactar positivamente a la población segoviana, mejorando su calidad de vida y además promueve la protección de los recursos naturales; puesto que en la ejecución de algunos programas se tiene como objetivo sensibilizar a la población sobre la conservación y protección del medio ambiente. Por otra parte, el proyecto de práctica se enfoca en cooperar en la atención de solicitudes realizadas por la comunidad que tenga afectaciones por problemas ambientales.

En los siguientes esquemas se presentan los procesos involucrados en proyecto de práctica.

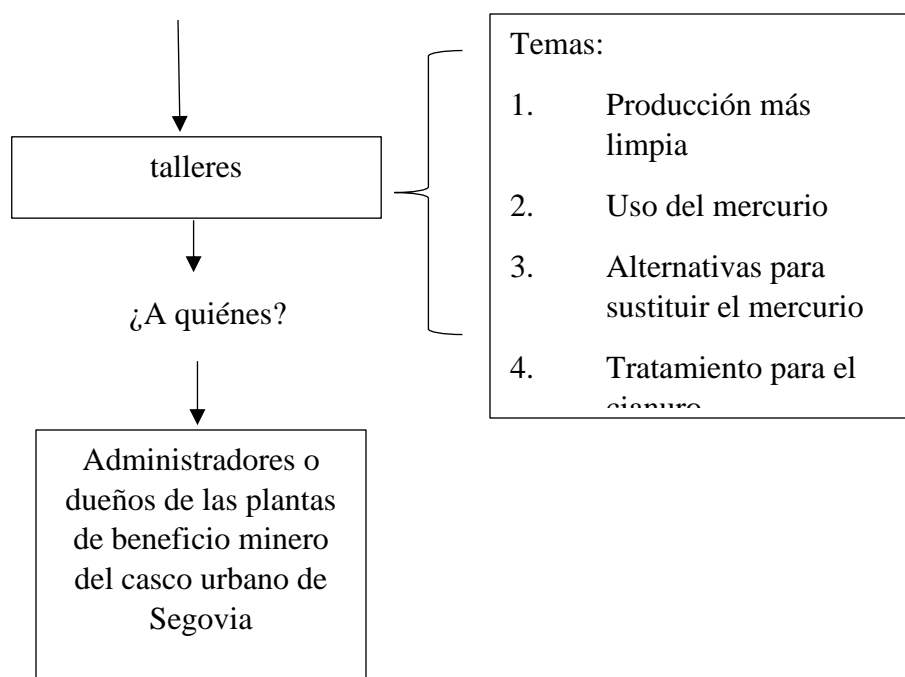




Esquema N° 1. Socialización del SILAP.

Fuente: Propia

Estrategia para preservar los recursos naturales



Esquema N° 2. Creación de estrategia para el cuidado del medio ambiente del municipio.

Fuente: Propia

7. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA

Objetivo general

Cooperar en la implementación de programas enmarcados en el eje ambiental del Plan de Desarrollo de la alcaldía de Segovia y que se lideran desde la Secretaria de Minas y Desarrollo Económico.

Objetivos específicos

1. Diseñar estrategias para el cuidado y preservación de los recursos naturales, por medio de campañas pedagógicas sobre producción más limpia dirigida a entables del casco urbano del municipio.
2. Cooperar en la socialización de acciones definidas dentro del SILAP, involucrando a los diferentes actores clave del municipio.

3. FUNCIONES REALIZADAS

1. Función 1

Participar en el seguimiento y evaluación a los programas del desarrollo económico y ambiental, atendiendo las instrucciones del jefe inmediato.

Los programas que pertenecen al sector del medio ambiente y que se ejecutan desde la secretaria de minas y desarrollo económico son los siguientes:

1. Protección y cuidado del medio ambiente.
2. Estrategias de educación ambiental.
3. Atención a grandes y pequeñas especies
4. Diminución del uso del mercurio.
5. Protección de ecosistemas
6. Protección de microcuencas
7. Cambio climático.

Los funcionarios de la Secretaria de Minas y Desarrollo económico, tiene designada funciones para cumplir con los objetivos propuestos en el Plan de Desarrollo Municipal. Por ende, el practicante de ingeniería ambiental cooperará en las distintas actividades que se ejecutan desde la secretaria, con el fin de cumplir las metas establecidas en cada programa que se efectúan desde la dependencia. Durante el periodo 2021 – 2, se están ejecutando los siguientes programas:

Atención a grandes y pequeñas especies, estrategias de educación ambiental y protección y cuidado del medio ambiente.

1. Función 2

Participar en la socialización de los puntos más relevantes del documento técnico del SILAP.

Esta función contempla la socialización del documento técnico del SILAP de Segovia, a los diferentes actores clave del municipio, para el periodo 2021-2 los actores que se le socializará dicho documento técnico es a los grupos de decimo de la institución Educativa Santo Domingo Savio y el grupo ambiental Guardianes de la Naturaleza. Los puntos de la socialización del SILAP consta en: definir que es Segovia, objetos de conservación, presiones sobre los objetos de conservación y las áreas priorizadas del SILAP.

2. Función 3

Diseñar medidas para la preservación y cuidado de los recursos naturales del municipio de Segovia.

Esta función contempla la socialización sobre el sistema de gestión ambiental, aterrizado en los entables que se encuentran ubicados en el casco urbano del municipio de Segovia. Los puntos a desarrollar en dicha socialización constan en definir los siguientes temas: Producción más limpia, uso del mercurio, tecnologías para eliminar el uso del mercurio y alternativa de tratamiento para el cianuro.

8. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA PRÁCTICA

1. Herramientas para la recolección de información primaria y secundaria

Se recopiló información primaria por medio de una entrevista con preguntas abiertas al técnico de minas y al coordinador del SILAP, sobre las plantas de beneficio de oro y el SILAP de Segovia. Asimismo, se recopiló información secundaria a través de artículos científicos y la página web de la alcaldía de Segovia, con el fin de contextualizar la problemática que se abordó en el proyecto de práctica y realizar una aproximación al estado del arte de la temática trabajada. Las categorías de la entrevista aplicada a los dos funcionarios fueron: procesos que se llevan a cabo en una planta de beneficio de oro y áreas priorizadas de Segovia.

2. Socialización del SILAP

En la socialización de los puntos más relevantes del documento técnico del SILAP de Segovia, se determinó que para el periodo 2021 – 2 el actor clave es la Institución Educativa Santo Domingo Savio. Por tal motivo, desde la Secretaria de Minas y Desarrollo Económico se realizó un oficio para solicitar los espacios requeridos para socializar el SILAP a la Institución Educativa. Luego, se realizó un cronograma de actividades.

Para el desarrollo del taller del SILAP, se inició con la indagación de posibles conocimientos acerca del concepto de áreas protegidas, amenazas y objetos de conservación; a través de la dinámica del tingo tango aplicando la mesa redonda con los estudiantes de la Institución Educativa. Esta actividad se realizó con el fin de evaluar los aprendizajes que han sido adquiridos por los estudiantes del grado décimo a través de su pensum curricular. Del mismo modo, se estructuraron preguntas con el fin de informar y/o transmitir conocimientos a los estudiantes.

Al finalizar la dinámica, se hizo una retroalimentación enfocada en reflexionar sobre el cuidado y preservación del medio ambiente.

A continuación, se presentan las preguntas que se utilizaron en la actividad de sondeos de conocimientos.

1. ¿En qué consiste el código de colores?
2. ¿De dónde se abastece la plana de tratamiento de agua potable del municipio de Segovia?
3. ¿En qué consiste la ley 2111 de 2021?
4. ¿Qué es el calentamiento global?
5. ¿Qué es desarrollo sostenible?
6. ¿Qué es educación ambiental?
7. ¿Qué es biodiversidad?
8. Mencione 3 amenazas que deterioran el medio ambiente en el municipio.

Después, se socializa los siguientes puntos: Segovia territorio biodiverso, objetos de conservación, presiones sobre los objetos de conservación y las áreas priorizadas del municipio de Segovia. Por último, se realiza una actividad productiva, la cual se enfoca en describir las debilidades, fortaleces, amenazas y oportunidades que tiene el municipio de Segovia respecto al desarrollo ambiental, que desde luego está ligado con el desarrollo económico y social del municipio.

1. Diseño de estrategia para la preservación de los recursos naturales del municipio

Para cumplir con el objetivo de crear estrategias para preservar los recursos naturales del municipio de Segovia, se optó por realizar talleres en las plantas de beneficio de oro del casco urbano, en cuanto las buenas prácticas que se pueden efectuar en los procesos, tecnologías para reemplazar el mercurio y alternativas de tratamiento para el cianuro. Esta estrategia tuvo como enfoque principal la educación ambiental dirigida a los administradores o dueños de los entables.

Con el fin de establecer los puntos pertinentes de las charlas educativas se realizó una búsqueda en la base de datos que tiene la Secretaria de Minas sobre los entables extrayendo información de contacto de los propietarios de los entables; en total se establecieron 13 entables para ejecutar la actividad, bajo los criterios de cercanía al palacio municipal y concentración de los mismos.

9. RESULTADOS OBTENIDOS

1. Función 1

A continuación, se describen las actividades en las cuales se participó, siguiendo los lineamientos del jefe inmediato.

1. Se hizo un levantamiento de un punto crítico en una residencia ubicada en sector de Porro, con apoyo del ejército, la policía, los bomberos y la empresa de Segovia Aseo. Esta actividad es importante ejecutarla, ya que un punto crítico genera diversos impactos paisajísticos, medio ambientales y de seguridad, así como malos olores, proliferación de insectos y roedores que afectan a la comunidad.



Figura N°. 2. Levantamiento punto crítico, sector Porro.

1. Recuperación de pequeñas especies. Tales como: cachorros de perros y gatos, y zarigüeyas. En acompañamiento de la técnica ambiental de la Secretaria de Minas, se recuperaron especies, la cuales fueron liberadas en la reserva de Popales. En cuanto los animales domésticos, se publicaban en las redes sociales, con el fin de encontrarles un hogar.

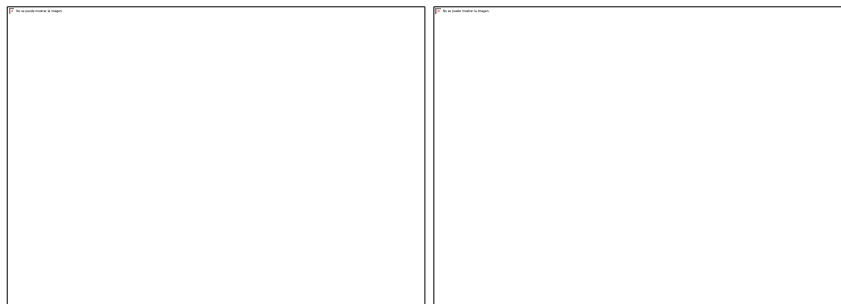


Figura N°. 3. Recuperación de perros cachorros.

2. Caracterización de seis puntos críticos, con el fin de realizar el respectivo levantamiento. Junto a la técnica ambiental, la empresa de Segovia Aseo y el policía ambiental se realizaron dichas visitas. De las cuales, hasta la fecha de hoy no se ha realizado levantamientos, debido a que no se ha hecho la respectiva logística para poder levantar los puntos críticos. A continuación, se presentan dos sitios a los cuales se realizó la visita. Barrio Galán.

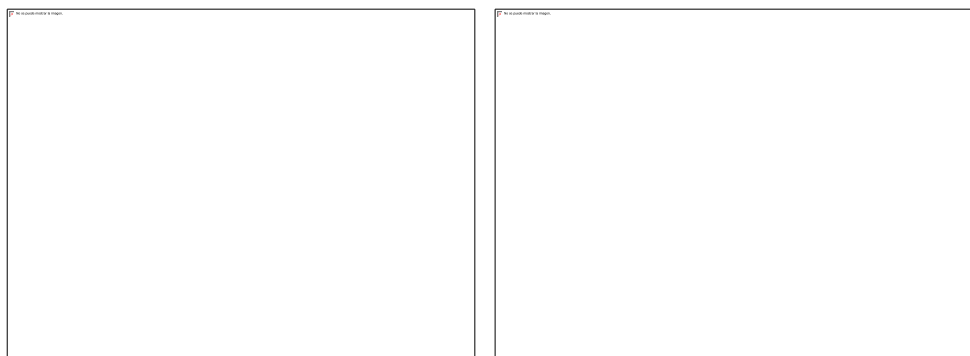


Figura N°. 4. Visita técnica a puntos críticos.

3. Reforestación. Gran sembratón nacional, cada uno un árbol. Desde la Secretaria de Minas se invitó a la comunidad de Segovia a participar en la actividad. La cual tuvo una alta participación por la población, ya que sectores económicos primarios y terciarios acudieron al llamado, tales como empresas mineras, comercio y educación. Un total de 1250 plántulas fueron sembradas en el sector del Adulto Mayor y la Reserva de Popales.

Tabla 1. Nombre y cantidad de plántulas sembradas.

Nombre común	Cantidad
Cañafistalo	100
Chumbimbo	250
Guásimo	100
Pomo	100
Cedro	150
Varasanta	50
Diomato	100
Árbol de pan	100
Chirlobirlo	100

Guayacán de Manizales

200

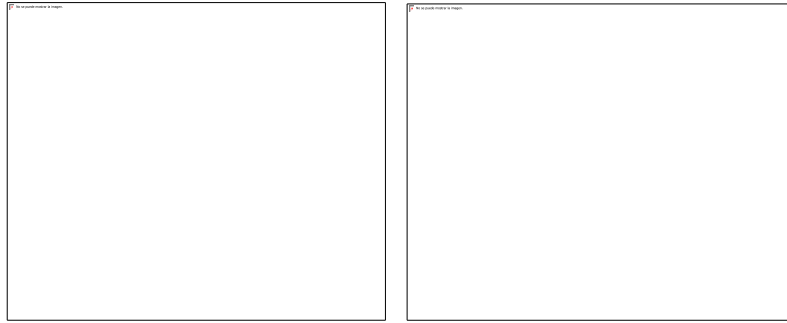


Figura N°. 5. Reforestación sector Adulto Mayor.

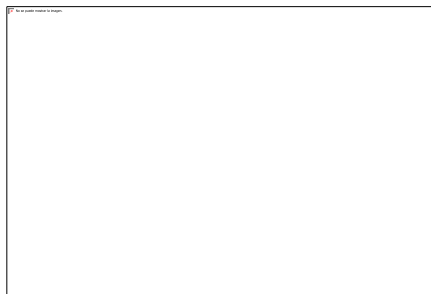
1. Función 2

Participar en la socialización de los puntos más relevantes del documento técnico del SILAP. Se participó en la socialización del SILAP con cuatro grupos de la Institución Educativa Santo Domingo Savio y el grupo Guardianes de la Naturaleza.

Tabla 2. Registro fotográfico de la socialización del SILAP.

Grupo	Fotografía
Guardianes de la Naturaleza	
Decimo 1	

Decimo 2



Decimo 3



Decimo 4



En la actividad inicial, sondeo de conocimientos, se evidenció que los estudiantes poseen bases en las definiciones solicitadas a excepción de las siguientes preguntas: ¿en qué consiste la ley 2111 del 2021? y ¿en qué consiste código de colores?

Por lo cual se hizo las aclaraciones pertinentes, para así dar claridad y respuesta a las preguntas solicitadas.

Al finalizar la socialización de los ocho objetos de conservación (Paujil pico azul, ecosistemas acuáticos e hidrobiota asociada, puma, titi gris, abarco, especies maderables y bosques densos), las cinco presiones sobre los objetos de conservación que son la (minería, deforestación, expansión de la frontera agropecuaria, cultivos ilícitos y la cacería) y las cinco áreas priorizadas del documento técnico del SILAP (Popales, Santa Isabel de Amará, Mata, El Pescado y Tamar Alto), los estudiantes de décimo de la Institución Educativa y el grupo Guardianes de la Naturaleza construyeron la matriz DOFA y se identificaron los siguientes aspectos:

Fortalezas: se identificó como fortalezas la diversidad de fauna y flora que posee el

municipio, las fuentes hídricas del municipio de Segovia y los diferentes sectores económicos, ya que impulsan la economía de la localidad.

Informe final de práctica

Debilidades: inadecuada disposición final de los residuos sólidos, la cual es generada por la falta de conciencia y sentido de pertenencia por parte de algunos habitantes del municipio de Segovia. Asimismo, la contaminación de las fuentes hídricas, debido a los vertimientos que generan los diferentes sectores económicos y viviendas del municipio.

Oportunidades: fomentar la educación ambiental en el municipio, con el fin de sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de proteger los recursos naturales. Además, restaurar zonas degradadas, con el objeto de recuperar estas áreas y los servicios ambientales que brindan.

Amenazas: disminución del número de individuos de las especies debido a la cacería y deforestación. Asimismo, deterioro del recurso hídrico debido a los vertimientos que se realizan directamente a las fuentes de aguas superficiales y posible aumento de enfermedades gastrointestinales en la población.

2. Función 3

La función tres contempla la socialización de producción más limpia a las plantas de beneficio de oro del casco urbano del municipio de Segovia.

Tabla 3. Registro fotográfico de las visitas a las plantas de beneficio de oro.

N°	Nombre del estable	Registro fotográfico
1	Bolívar	
2	Piolín	

3 El empujón



4 El Milenium



5 Milagro de Dios



6 Samuray



7 Flacos N°2



8 Don Jenaro



9 El ñato



10 El gurre



11 Camilo

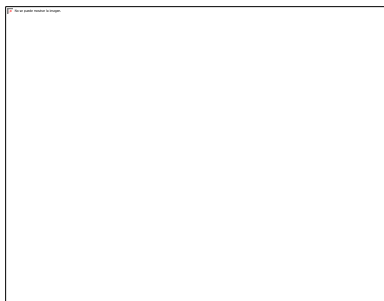


12 Wilson Montoya



13

Toritos



Según la información suministrada por parte de los administradores y dueños de los entables, se logró recopilar los siguientes datos:

Tabla 4: Información recopilada en los entables.

N° del entable	Recirculan	Tratan los lodos	Recuperan el Hg por la retorta
1	Si	Si	Si
2	Si	No	Si
3	Si	Si	Si
4	No	Si	Si
5	Si	Si	Si
6	Si	No	Si
7	Si	Si	Si
8	Si	Si	Si
9	Si	Si	Si
10	Si	Si	Si
11	Si	Si	Si
12	No	Si	Si
13	No	Si	Si

Este tipo de capacitaciones ya se ha efectuado por parte de Corantioquia y la Alcaldía de Segovia, se evidencia que han puesto en práctica los conceptos de recircular el agua y tratamiento de los lodos con peróxido de hidrógeno.

Se encontró que los lodos resultantes del tanque de cianuración de diez entables, son recogidos por una volqueta, los cuales son llevados a un lugar determinado del municipio, y manifiestan que desconocen al área dónde son transportados y dispuestos los lodos. Asimismo, la Secretaria de Minas desconoce el lugar, ya que se hace de manera clandestina.

Tres entables depositan los lodos en un terreno propio, en una piscina.

En once plantas de beneficio de oro introducen en el tanque de cianuración peróxido de hidrogeno y cal, para así neutralizar el cianuro y dos entables no realizan tratamientos a los lodos, solamente esperan un determinado tiempo para que la humedad disminuya, y así transportarlos fuera del casco urbano del municipio de Segovia o depositarlos en la piscina.

En cuanto a las buenas prácticas que se efectúan en las plantas, todos los entables visitados controlan el flujo del agua por medio de llaves y si hay presencia de fugas del recurso hídrico en los conductos o mangueras, realizan la respectiva reparación. Diez entables recirculan el agua por medio de tanques que les permite incorporar nuevamente el recurso a los procesos. Por otro lado, tres entables no recirculan el agua; así que se le ejemplificó los beneficios que tiene realizar esta práctica.

Expresan que recuperan el mercurio por medio de las retortas. Aproximadamente de 3Kg utilizados en el proceso logran recuperar 2,5 Kg.

Así mismo algunos encargados de las plantas manifiestan, que no cuentan con el espacio y los recursos necesarios para implementar tecnologías que les permitan obtener el oro sin mercurio.

Las limitaciones para poder ejecutar esta actividad es el transporte, debido a que algunos entables se encuentran muy dispersos y lejos de la administración municipal. Y los aprendizajes significativos de esta función, son los procesos que se realizan en un entable para obtener el oro. Del mismo modo, las tecnologías alternativas que se pueden implementar en una planta de beneficio, con el fin de recuperar el oro sin utilizar el mercurio.

4. CONCLUSIONES

Segovia es un territorio biodiverso, ya que cuenta con diferentes especies de flora y de fauna. Cuenta con ocho objetos de conservación definidos en el documento técnico del SILAP cinco presiones sobre los objetos de conservación y cinco áreas priorizadas.

La minería es la principal actividad económica del municipio, se considera como una presión sobre los objetos de conservación por los impactos negativos asociados a la vida silvestre y a la salud de los seres humanos. Pese a esto, genera empleo y aporta a la economía local, regional y nacional.

Cuando se extrae el material de una bocamina o quebrada se traslada a un entable, por lo cual es necesario molerlo y añadirle mercurio para que se forme la amalgama y poder extraer el oro, haciendo necesario fundir la amalgama para que el oro quede libre, generando mercurio en estado gaseoso; los entables utilizan la retorta para recuperar un gran porcentaje del mercurio que se encuentra en los lodos. En cuanto a las buenas prácticas que realizan los entables visitados, diez recirculan el agua y tres no. Asimismo, todos controlan el flujo del agua y reparan las fugas presentadas. Además, manifiestan que la minería que manejan es a pequeña escala, por ende, no cuentan con los recursos y el espacio necesario para cambiar los procesos convencionales de obtención de oro, por procesos y tecnologías alternativas donde no se utilice el mercurio. Es decir que es necesario crear tecnologías que sean accesibles para minería a pequeña escala.

Por otro lado, la Secretaria de Minas atiende los puntos críticos del municipio, por medio de visitas técnicas y levantamientos de los mismos, debido a los impactos negativos que se asocian a la

acumulación de residuos. En la fase de visita técnica o levantamiento se recomienda hacer una socialización en cuanto la adecuada disposición final que se le debe hacer a los residuos sólidos.

Por último, se recomienda que el municipio tenga un lugar de paso para la atención de pequeñas especies, dado que la técnica ambiental tiene que buscar recursos externos para poder atender este tipo de especies.

Referencias

- Alcaldía de Segovia . (2018). *Misión y visión*. Obtenido de <http://www.segovia-antioquia.gov.co/alcaldia/mision-y-vision>
- Alcaldía de Segovia . (2019). *Sistema Local de Áreas Protegidas - SILAP*. Obtenido de <http://www.segovia-antioquia.gov.co/planes/sistema-local-de-areas-protegidas--silap>
- Alcaldía de Segovia . (2020). *Reseña historica* . Obtenido de <http://www.segovia-antioquia.gov.co/municipio/resena-historica-municipio-de-segovia>
- Alcaldía de Segovia. (2018). *Alcaldía de Segovia Antioquia*. Obtenido de <http://www.segovia-antioquia.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Cano, S. (2012). *Contaminación con mercurio por la actividad minera*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/843/84324092001.pdf>
- Corantioquia . (2016). *Manual de Producción y Consumo Sostenible Gestión del Recurso Hídrico Minería de Oro*. Obtenido de https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Gesti%C3%B3n%20ambiental/Producci%C3%B3n%20y%20Consumo%20Sostenible/Manuales_GIRH/Mineria_Oro.pdf
- Echeverry, B. (2006). *Gestión ambiental* . Obtenido de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56362084/60398777-gention-ambiental-rafa-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1630428228&Signature=XPfIpAt~vx-zGK4QAHCN2QGzqVe-vcaoWfqKG6aJleld9aiXQOEynm0YOwfAKJ-S2nh0EbKyYfDBOITQQGuoF5yJD1kZBY645CKkszr1MAf-3HN9kgJ~TRZklFlz>
- EcuRed. (s.f.). *EcuRed*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Gesti%C3%B3n>
- Garzón JM, R. J. (2015). *Gestión ambiental de aguas residuales industriales con mercurio proveniente de la minería aurífera a nivel mundial: Estado del arte*. Obtenido de https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/2403/pdf_76
- Gonzales et al. (s.f.). *Aproximación a la estimación de la huella hídrica de la minería de oro en el municipio de Segovia, Antioquia*. Obtenido de

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/13291/3.Huella%20Hidrica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Granizo et al. (2006). *Manual de planificación para la conservación de áreas (MCA)*. Obtenido de https://www.conservationgateway.org/documents/manual_pca_spanish_1.pdf

Grundeis, B. K.-J. (2019). *HR Governance Theoretical Introduction*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/326209797_The_Concept_of_Management_In_Search_of_a_New_Definition#:~:text=management%20is%20de%EF%AC%81ned%20as%20\(1,5\)](https://www.researchgate.net/publication/326209797_The_Concept_of_Management_In_Search_of_a_New_Definition#:~:text=management%20is%20de%EF%AC%81ned%20as%20(1,5))

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2015). *Diversidad de ecosistemas*. Obtenido de <https://www.minagri.gob.pe/portal/marco-legal/47-sector-agrario/recursobiodiversidad/346-diversidad-de-ecosistemas>

Naciones Unidas. (s.f.). *División de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter36.htm>

SILAP . (2019). *SILAP Segovia*. Obtenido de https://segoviaantioquia.micolombiadigital.gov.co/sites/segoviaantioquia/content/files/000187/9319_silap-segovia--documento-final.pdf

TdeA. (s.f.). *Ingeniería ambiental*. Obtenido de <https://inscripcionestdea.com/ingenieria-ambiental>

UNEP. (2006). *Acuerdos ambientales y producción más limpia*. Obtenido de <https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/11694/retrieve>

Zahir et al. (2005). *Low dose mercury toxicity and human health*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1382668905000700>