EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL POR LA EXPLOTACION DE ORO ALUVION EN EL MUNICIPIO DE NECHI-ANTIOQUIA

EVALUATION OF THE SOCIO-ENVIROMENTAL IMPACT OF ALUVION GOLD EXPLOITATION IN THE MUNICIPAL OF NECHI-ANTIOQUIA

Jenifer Catherine López Camacho
Administradora de la Seguridad y Salud ocupacional, Profesional en SST
Instituto de Desarrollo Urbano
Bogotá, Colombia.
est.jenifer.lopez@unimilitar.edu.co

Artículo de Investigación

DIRECTOR
Ph.D. Ximena Lucía Pedraza Nájar

Doctora en Administración – Universidad de Celaya (México)
Magíster en Calidad y Gestión Integral – Universidad Santo Tomás e Icontec
Especialista en gestión de la producción, la calidad y la tecnología - Universidad Politécnica de Madrid (España)
Especialista en gerencia de procesos, calidad e innovación – Universidad EAN (Bogotá D.C.)
Microbióloga Industrial – Pontifica Universidad Javeriana
Auditor de certificación: sistemas de gestión y de producto

Gestora Especialización en Gerencia de la Calidad - Universidad Militar Nueva Granada
ximena.pedraza@unimilitar.edu.co; gerencia.calidad@unimilitar.edu.co

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN INTEGRAL AMBIENTAL
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAYO DE 2022

EVALUACION DEL IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL POR LA EXPLOTACION DE ORO ALUVION EN EL MUNICIPIO DE NECHI-ANTIOQUIA

EVOLUTION OF THE SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACT OF ALUVION GOLD EXPLOITATION IN THE MUNICIPAL OF NECHI-ANTIOQUIA

Jenifer Catherine López Camacho
Administradora de la Seguridad y Salud Ocupacional, Profesional en SST
Instituto de Desarrollo Urbano
Bogotá, Colombia.
est.jenifer.lopez@unimilitar.edu.co

RESUMEN

La minería es una problemática ambiental y social que se sufre en la mayoría del mundo, sobre todo cuando se habla de oro, un mineral preciado que en los últimos años a adquirido un valor adquisitivo alto y como consecuencia, la practica para extraer este producto se vuelve mas común alrededor del mundo, existen varias técnicas para la extracción, una de ellas es la de aluvión que consiste en el uso de mercurio para separar las impurezas del oro, normalmente se requiere del recurso hídrico generando contaminación excesiva en las poblaciones de bajos recursos económicos, pues disminuir los impactos ambientales y sociales requiere de una alta inversión que solo se podría lograr por medio de una empresa privatizada que tenga las herramientas legales y el musculo financiero proporcionado por un gobierno.
En Colombia uno de los departamentos que se ha visto mas afectado por la minería legal e ilegal es Antioquia, creando condiciones que desfavorecen los factores sociales, laborales y ambientales, es por ello que se genera una matriz de impactos donde se muestren factores importantes que influyan en los cambios socio-ambientales por la explotación de oro aluvión en el municipio de Nechi.

Palabras clave: minería, oro, aluvión, impactos ambientales, impactos sociales, legal, ilegal, matriz.

ABSTRACT

Mining is an environmental and social problem that is suffered in most of the world, especially when it comes to gold, a precious mineral that in recent years has acquired a high purchasing value and as a consequence, the practice to extract this product is becomes more common around

the world, there are several techniques for extraction, one of them is alluvial, which consists of the use of mercury to separate impurities from gold, normally water resources are required, generating excessive pollution in low-income populations economic, since reducing environmental and social impacts requires a high investment that could only be achieved through a privatized company that has the legal tools and financial muscle provided by a government. In Colombia, one of the departments that has been most affected by legal and illegal mining is Antioquia, creating conditions that disadvantage social, labor and environmental factors, which is why an impact matrix is generated showing important factors that influence in the socio-environmental changes due to the exploitation of alluvial gold in the municipality of Nechi.

Keywords: mining, gold, alluvium, environmental impacts, social impacts, legal, illegal, matrix

INTRODUCCIÓN

La explotación es entendida como el proceso de extracción de los recursos naturales o no renovables que puede ser de propiedad privada o estatal con el fin de satisfacer las necesidades de oferta y demanda para el fortalecimiento económico y social (Ministerio de minas, 2016). El oro es considerado uno de los recursos naturales que durante décadas ha representado valor en distintas civilizaciones, por ejemplo, en Lima en 1567 se prohibió el saqueo de tumban indígenas para la extracción de oro, pero meses mas tarde esta medida fue abolida por el rey de la época dando el argumento de que formaba riqueza ocasional, esto siempre y cuando se le hiciera un ofrecimiento a el rey (Mojica, 2005), representando cuantía en la economía.

China es un de los principales explotadores de oro alcanzando para el 2020 una cifra de 380 toneladas métricas, demás este tiene un puesto importante del producto interno bruto (P.I.B) pues para el 2018 alcanzo 32.727.686 miles de dólares y fue amentando hasta legar a un valor de 34.297.834 miles de dólares para el 2020 (Ministerio de comercio, 2021),Por otro lado, en Latinoamérica se tienen unas reservas de oro importantes ubicadas en Perú y Brasil de las cuales se exporta el 15% y 20% (Ministerio de Minería de las Américas, 2018) generando importantes

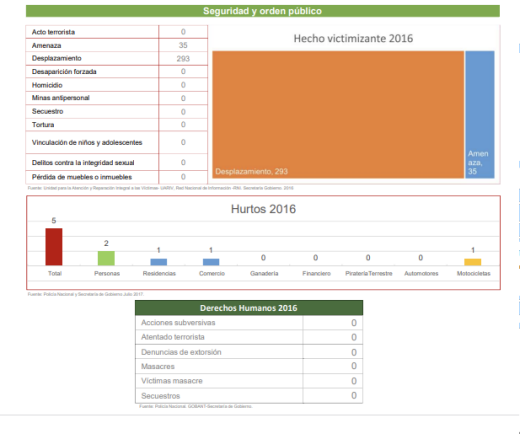
ingresos para estas economías, sin embargo, no todos los países latinoamericanos generan un ingreso importante por la explotación del oro, por ejemplo, Colombia genera 12.5 Moz en proyectos donde favorece la ubicación y dependiendo del método de extracción. (Tarra-Almario, Jorge Armando, & Restrepo Baena, Oscar Jaime, 2021).

El servicio geológico Colombiano afirma que: los principales depósitos existentes corresponden a los de tipo pórfido, epitermal, oro relacionado a intrusivos, oro orogénico, sulfuros masivos volcanogénicos -SMV y oro de aluvión. Los almacenes de oro se concentran en municipios auríferos incorporados a cinturones metalogénicos en los departamentos de Antioquia, Chocó, Bolívar, Caldas, Nariño, Cauca, Córdoba, Tolima, Huila, Risaralda, Santander, Guainía, La Guajira y Valle del Cauca. De igual forma se hallan almacenes a lo extenso de la costa del Pacifico, constituidos por la erosión de las cepas occidentales de la Cordillera de los Andes y otros almacenes en Vaupés (Servicio geológico Colombiano,2019).

En estudios realizados por la Oficina de las Naciones Unidad Contra la Droga y el Delito (UNODC) se evidencia que el 33% del oro de aluvión (EVOA) proviene del municipio Nechi-Antioquia, promoviendo la perdida de cobertura. (UNODC, 2016). Como primer factor determinante para la evaluación del impacto socio- ambiental se tiene en cuenta que en el departamento de Antioquia se concentran el 48% de títulos a explotación de oro, el 39% en propuestas de contrato y 33% no tienen ninguna figura de autoridad dentro del territorio nacional (UNODC, 2016), dejando una brecha grande para la ilegalidad y criminalidad, como se muestra en la imagen 1, el año 2016 los desplazamientos subieron considerablemente a 393 y las amenazas a 35 relacionadas con la explotación de oro específicamente en el municipio de Nechi.

Figura 1

Índices de seguridad y orden público, adaptado de: Gobierno de Antioquia,2020



Nota. En la imagen se denota los índices de seguridad y orden publico discriminados por varios factores donde la mayoría se establecen en 0 pero 2 de ellos se encentran muy elevados

Como según factor encontramos la salud pública, en el informe relacionado con el análisis de esta del 2020 se detecto que las enfermedades mas frecuentes en la población de Nechi son enfermedades musculo esqueléticas, cardiovasculares y trastornos neurológicos que bien pueden ser consecuencia de la utilización de mercurio para la explotación de oro (Gobernación de Antioquia, 2020), pues en este municipio no se cuenta con un sistema de acueducto y alcantarillado, obligando a sus habitantes a usar el agua ya contaminada.

Y por ultimo se tienen los impactos ambientales, pues para ejercer esta actividad se requiere de la adaptación del medio incluyendo tala de árboles, excavación de tierras y para este estudio en específico el uso de compuestos químicos, dando como resultado el cambio de las propiedades físico-químicas del agua alterando la fauna y flora que se encuentre alrededor, dejando el ecosistema en desequilibrio e impactando sustancialmente actividades económicas como la pescadería, ganadería o agricultura (Loboa & Perez,2020)

Esta investigación tendrá en cuenta la opinión de experto, pues este trabajo abarca la integralidad de los ámbitos sociales específicamente de salud y ambientales en las licencias e impactos ambientales, en la modalidad de legales e ilegales, se tendrá opiniones de un médico, un trabajador que explota oro de forma ilegal y un ingeniero ambiental con experiencia en esta área, lo anterior con el fin, de realizará un análisis frente a la evaluación de impactos que genera esta actividad tanto en el área ambiental como en el social para dar como resultado una matriz donde se pueda evidenciar el nivel de impacto, los posibles controles existentes y que los que se pueden implementar, en nivel de riesgo, el nivel de consecuencia y las personas expuestas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Existen varias formas para tener contacto con el mercurio, entre las mas comunes se tiene la inhalación y la ingesta, generando efectos directos en la salud humana que pueden afectar desde el sistema respiratorio, los tejidos adiposos y la medula ósea, llegando a ser de extrema urgencia cuando se supera el límite de 1000 ng Hg/m según la Organización Mundial de Salud (OMS). Según un estudio elaborado por Cordy (2011) las concentraciones de mercurio de aire en las zonas rurales y urbanas de los municipios en Colombia aun aumentado llegando a 10000 ng Hg/m, siendo excesivamente peligroso para la salud humana. (Loboa & Perez,2020)

Julián Mora es un profesional de la salud que ha tenido experiencia en casos por envenenamiento por mercurio y ha estudiado el tema en varias dimensiones, la entrevista se realizo en las instalaciones de un centro de salud en Guasca Cundinamarca, allí se determino por concepto de la OMS que el mercurio es altamente volatín en temperaturas ambiente y es por esto que durante la fase de fogado las concentraciones de mercurio que se eximen pueden ser altamente peligrosas para la salud humana, siendo el epicentro de muchas investigaciones científicas que han demostrado que se incrementa el riesgo de contraer enfermedades como el cáncer de tráquea, de

bronquios, de pulmón, de estomago e hígado, silicosis, enfermedades relacionadas con la sangre, piel y sistema musculo-esquelético. (Loboa & Perez,2020)

Para poder tratar enfermedades desencadenadas por el mercurio es importante tener en cuenta que el ciclo del mercurio, este empieza cuando el mercurio elemental es utilizado en la extracción del oro, cuando ya se tiene las amalgamas (mercurio unido a partículas de oro) se realiza el proceso de fundición generando que llegue a la atmosfera por gases y vapores que después cae en forma de lluvia, después de ser depositada en el recurso hídrico este alcanza los sedimentos y es transformado de mercurio elemental a metil mercurio con ayuda de las bacterias y esta molécula es la que permea a través de la cadena trófica causando efectos en la fauna y seres humanos.

Los efectos de en los seres humanos implica directamente a el sistema nervioso central proporcionando un daño directo sobre las neuronas aunque los demás sistemas también se pueden ver afectados a menor escala, el principal síntoma esta relacionada con una perdida de coordinación muscular, disminución en la capacidad de aprendizaje, perdida de la memoria, olfato o audición, alteración en el campo y percepción visual, afectaciones sensoriales que pueden ir desde pequeños temblores en las manos hasta coordinación de los movimientos motrices como el caminar, pero en muchos casos no se suele pensar en el mercurio como elemento causante, llegando a diagnosticar de forma errónea y por ende no se trata la sintomatología de raíz.

El nivel de exposición y el contacto prolongado con el mercurio es directamente proporcional a los síntomas que presente el afectado pero también va ligado a factores sociales como el entorno en el que vive o la dieta alimenticia que pueda costear, por ello es importante generar un examen para determinar el nivel de mercurio en el organismo, el examen se hace a

base de un mechón de cabello, las normas internacionales mencionan que para esta muestra especifica los niveles no deben sobrepasar (1 PPM) una parte por millón, pero si se llega a detectar niveles de entre (5 PPM) cinco a (10 PPM) diez partes por millón se recomienda disminuir el consumo de peces, crustáceos o moluscos provenientes del rio, así como una dieta alta en vitamina C y E como la mandarina, cilantro, manzanas o dientes de ajo para contrarrestar los efectos del mercurio, pero si los resultados son superiores a (10 PPM) diez partes por millón es aconsejable acudir a su medico lo mas pronto posible pues un diagnostico a tiempo puede prevenir en el futuro de daños permanentes.

La segunda entrevista se realizo a un ciudadano dedicado a la explotación de oro por aluvión de forma ilegal o artesanal en pequeña escala en el rio Nechi, no tiene ningún tipo de estudio por lo que conseguir trabajo para el nunca ha sido fácil, recuerda que desde pequeño la situación económica en su familia ha sido difícil y vio una oportunidad laboral en la extracción de oro, tiene esta ocupación desde los 12 años y aunque su estilo de vida ha mejorado, su salud a empezado a decaer creando mas preocupaciones, pues nunca se le garantizo una seguridad social donde pueda resguardarse, tiene 4 hijos, de los cuales 2 son pescadores, 1 trabaja con el y la menor se encuentra en brazos con la mama, cuando tiene buenos días llega a recolectar $60.000 pesos Colombianos pero en otros días, que son los comunes puede llegar a ganar $20.000 pesos Colombianos, sabe que el mercurio es perjudicial para su salud y la mayoría de días siente los estragos en su cuerpo, hace años no va a el medico pues siente temor de su diagnostico, pero a la vez refiere que no justifica gastar tiempo y plata en ir a el medico pues el sistema de salud no llega a ser ineficiente.

El mercurio es utilizado para separar el metal del mineral, el proceso utilizado es recolectar agua en una recipiente donde se le vierte el mercurio, este absorbe el oro, después se

da un proceso de lavado donde se separa de arena, rocas y demás materiales, enseguida el liquido restante se derrama sobre una tela delgada e impermeable que se ondula para separar el mercurio del oro y finalmente de funde con acetileno para tener el oro mas puro.

Cabe aclarar que el mercurio utilizado para esta practica, queda como un agente contaminador del recurso hídrico generando bioacumulación en los organismos acuáticos siendo un riesgo ecológico de vital importancia, pues además puede biomagnificarse en la red trófica de otros ecosistemas como lo seria el de los seres humanos por medio del comercio y consumo de pescado, además la presencia de metales pesados en agua dulce puede llegar a afectar la disponibilidad de la misma en un futuro como lo demuestra el estudio de Vélez (2018) donde se establece que el nivel de mercurio es de 0.005 mg/L en algunos lugares del departamento de Antioquia siendo este nivel inadecuado para consumo humano como lo determina el Decreto 1484 de 1984 y después modificado por el decreto 3930 de 2010 indicando que las concentraciones permisibles deben estar debajo de 0.002 mg/L. (Loboa & Perez,2020)

Otro factor que urge dentro de los impactos ambientales es la rapidez de magnificarse, pues las concentraciones de mercurio se pueden encontrar a varios kilómetros aguas debajo de la cuenca, impactando de forma negativa a poblaciones humanas y ecológicas, aun cuando no tengan vinculación directa con la actividad de explotación de oro aluvión como lo demuestra el estudio realizado por Olivero (1998) donde las cifras publicadas fueron de 140 a 135 microgramos/kg en sedimentos, de 219 a 277 microorganismos/kg en plantas acuáticas y de 7.4 a 1084 microgramos/kg en especies acuáticas, siendo cifras realmente preocupantes para la estabilidad ecosistémica. (Loboa & Perez,2020)

Existe otra cara de la extracción de oro por aluvión que es considerada legal dentro de Colombia, la ingeniera ambiental Marcela López se encuentra trabajando en Zijin-continental

Gold encargada de hacer minería moderna, ubicado en el departamento del Antioquia, municipio de Buriticá, allí se encuentra el desarrollo de minería subterránea de oro considerada la mas importante del territorio Colombianos, pues cuenta con el equipo necesario y capacitado en minería que se acogen a la normatividad y estándares internacionales de calidad para el cuidado ambiental con el fin de obtener una minería sostenible en base a los pilares de protección ambiental, trabajo con las comunidades aledañas y la agricultura.

En los acuerdos de conservación se encuentran 143 familias mediante pagos por servicios ambientales protegiendo 1558 hectáreas de importancia ambiental , además cuentan con un sistemas de protección para los ecosistemas por medio de monitoreo y fomentan la educación ambiental especialmente en el cuidado de la fauna de felinos. Su proceso de producción empieza extrayendo 2.500 toneladas de material por día que son agrupados en el taller de almacenamiento, pasa a el proceso de trituración donde se reduce el material a un tamaño de 10 centímetros, sigue a la molienda donde se reduce a 75 micras (0.074 mm), continua a la concentración gravimétrica y lixiviación donde se da la disolución de oro en solución, pasa a la decantación a contracorriente siendo el contenido enriquecido en oro, dando paso a él merrill crowe que genera precipitación y por ende la recuperación del oro disueltos y por ultimo la fundición creando la aleación de oro.

De igual manera la empresa cuenta con el proceso de ambientalmente responsables que empieza por la filtración de relaves donde los residuos entran a detoxificación, sigue a el retro llenado (consiste en llevar a la planta de pasta los relaves tratados y mezclar para devolverlos a la montaña) y por ultimo la planta de tratamiento de agua. El éxito de cada proceso es debido a los beneficios que se le brindan a los trabajadores, como primer factor se tiene la estabilidad, ya que el 95% de sus empleados son colombianos, de los cuales el 70% pertenece a Antioquia, como

segundo factor la transferencia de conocimientos donde se ven beneficiados mas de 200 jóvenes y por últimos pero no menos importante tienen apoyo monetario y facilidad de tiempo para la educación básica y primaria.

La reunión de Estocolmo se realizo en 1972, por primera vez se vio la urgencia de incluir una variable ambiental como factor determinante para garantizar el crecimiento y desarrollo de todos los países, pues se entendió que los recursos naturales tiene un vinculo estrecho con el progreso de una economía y es aquí donde nace la evaluación ambiental, como una herramienta de resguardo que ayuda a la toma de decisiones a nivel de política, planes, programas y proyectos teniendo en cuenta la preservación de los recursos naturales, además se constituye como un instrumento preventivo, pues busca la forma de mitigar los efectos ambientales producto de actividades humanas. (Luz de la Maza, 2007)

Una de las principales razón por la que se debe usar esta metodología es porque brinda la oportunidad de identificar efectos indeseables y modificarlos a tiempo, para que en un futuro se eviten daños ambientales, económicos o sociales, pero se deben evaluar de forma oportuna para disminuir los efectos negativos de aquellas causas que no se puedan eliminar, es por esto que se tienen en cuenta la mayoría de factores ambientales y sus impactos como: el suelo (perdida de suelos fértiles), Calidad atmosférica (producción de polvos), modificaciones en la morfología o vegetación (alteración en el paisaje)… entre otros. (Luz de la Maza, 2007)

Sin embargo existen desafíos para quienes toman decisiones dentro de esta metodología, la primera que se encuentra es la dificultad de agrupar todos los conocimientos ecológicos necesarios para hacer un buen uso de esta herramienta, como segundo factor se ve la complejidad de los ecosistemas y de sus interrelaciones, el tercero se manifiesta a través de la necesidad de

aplicar valores humanos de manera explicita y cuantitativa y por ultimo se incluye la dificultad de integrar tantos conocimientos de diferentes disciplinas. (Luz de la Maza, 2007)

Para este caso se utilizara la evaluación de impactos ambientales por medio de la metodología CONESA pues la comprensión y ejecución de la misma abarca la necesidad especifica de los sectores sociales y ambientales en 11 variables diferentes que permite el correcto análisis de forma objetiva y obtener resultados mas cercanos a la realidad del municipio de Nechi-Antioquia. Para poder realizar esta matriz se deben tener en cuenta que se divide en (2) dos sistemas (medio físico y medio socio-económico y cultural), (5) cinco subsistemas (medio inerte, biótico, percentual, socio-cultural y económico) y (12) doce componentes ambientales (atmosfera, suelo, agua, flora, fauna, paisaje, uso del territorio, cultura, infraestructura, humanos y estéticos, economía y población), que facilitan el manejo de la metodología, como se ve reflejado en la tabla 1

Tabla 1

División de 2 sistemas, 5 subsistemas y 12 componentes ambientales

SISTEMA AMBIENTAL	SUB-SISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FISICO	MEDIO INERTE	Atmosfera
		Suelo
		Agua
	MEDIO BIOTICO	Flora
		Fauna
	MEDIO PERCENTUAL	Paisaje
MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL	MEDIO SOCIO-CULTURAL	Uso del territorio
		Cultura
		Infraestructura
		Humanos y estéticos
	MEDIO ECONOMICO	Economía
		Población

Nota. Adaptación de Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez-Vitora, 4ª Ed, 2010

También se incluye una valoración cuantitativa donde se le da atributos a los impactos en el calculo de la importancia, para ello se tienen en cuenta 11 ítems:

- Carácter del impacto: hace referencia a la incidencia que puede tener el impacto sobre un factor ambiental, este puede ser perjudicial o beneficioso, en otra palabras, el impacto podrá ser positivo o negativo.
- Intensidad o grado de perturbación: Es el grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental en el ámbito especifico en el que actúa.
- Extensión: Es el porcentaje del área de estudio que será potencialmente afectada por el impacto, se tiene en cuenta el área de impacto sobre el área total del proyecto.
- Momento: Es el tiempo que transcurre entre la aparición en escena de una acción o intervención humana y el comienzo de alteraciones o efectos sobre un factor ambiental determinado.
- Persistencia o duración del impacto: Se refiere a el tiempo de permanencia del efecto sobre un factor ambiental desde el momento de su aparición hasta el retorno de sus condiciones iniciales.
- Reversibilidad: Se señala que el impacto será reversible cuando le factor ambiental alterado pueda retornar a sus condiciones iniciales sin intervención del ser humano.

- Recuperabilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor alterado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana.
- Sinergia: Son aquellos impactos que se originan como resultado de diferentes tareas y por la cual tiene un acontecimiento final siendo superior a la suma de los impactos parciales y de las transformaciones producidas por los trabajos que lo origino
- Acumulación: Son los impactos que dan como resultado de una labor propuesta y que se aumenta al agregar los impactos agrupados o propios causados por otras tareas.
- Relación causa- efecto: es la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de la ejecución de una actividad del proyecto.
- Periodicidad: Hace referencia a la regularidad de a manifestación del efecto, estas pueden ser de manera continua o discontinua.

El objetivo de lo anterior es dar como resultado los valores de importancia y magnitud de los potenciales impactos sobre el ambiente. (Luz de la Maza, 2007.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es importante resaltar que la solución de la matriz se dio bajo una idea de una empresa legalmente constituida, con los permisos y licencias respectivas, con el fin de determinar la magnitud de los impactos ambientales en estas condiciones y poder hacer un análisis comparativo con la ilegalidad en la misma actividad productora, de igual forma, la información de la matriz esta basada en lo suministrado por la ingeniería ambiental Marcela López en la empresa Zijin-continental Gold en el departamento de Antioquia.

En la matriz de identificación de impactos, adjuntada como anexo 1, se da una relación directa entre sistemas, subsistemas y componentes ambientales donde como resultado los impactos que se tuvieron y tienen en el proyecto durante las 4 etapas de proyecto (Pre constructiva, Constructiva, operativa y desmantelamiento y abandono final), cabe aclarar que esta empresa no ha llegado a la fase desmantelamiento y abandono final por lo que se hicieron conjeturas en base a la información ya recolectada.

La siguiente matriz a resolver es la evaluación de impactos del proyecto, adjuntada como anexo 2, donde se da una relación entre las valoraciones cualitativas y cuantitativas, dejando como resultado los impactos que están controlados y los que se le debe hacer un plan de mejoramiento y gestión para controlar y prever accidentes o incidentes en el futuro. Para esta empres en especifico se evidencio que 4 impactos están muy bien tramitados y se evidencia en el resultado pero hay 10 impactos que aunque no están descontrolados requieren de mayores planes de acción para que puedan tener mayor vigilancia e intervención con el animo de generan condiciones seguras.

La matriz de evaluación de resultados de impactos, adjuntada como anexo 3, se centra en la valoración cuantitativa y cualitativa de las etapas del proyecto, en esta caso, en la etapa pre constructiva se dio un positiva variación importante en el cambio de la oferta y demanda de bienes y servicios, pues al ingresar esta nueva actividad económica acogió mas del 60% de la comunidad como trabajadores directos y los demás ciudadanos se encargaron de cambiar su actividad agrícola a manufacturera a base de productos rentables para la minería de oro, pero en la etapa constructiva se tuvo un gran impacto negativo en el cambio de las actividades productivas y uso del suelo. Este es un claro ejemplo como un impacto puede favorecer a un sub-

sistema y al mismo tiempo desfavorecer a otro sub-sistema, en este caso el beneficiado es el medio económico y el que queda en desventaja es el medio inerte.

En la etapa operativa se puede reflejar que todos los impactos relacionados son negativos, no son muy alto lo que significa que tienen planes de acción para seguir disminuyendo estos valores, pero es de resaltar que es muy probable que estos impactos sean positivos por la carga ambiental que maneja, lo contrario a la etapa de desmantelamiento y abandono, pues los que mas se verán beneficiados de este es la fauna silvestre y las alteración positivas en el habitad dejando espacio para que los demás impactos se disminuyan con el tiempo ya se con intervención o no del ser humano.

Por ultimo tenemos la matriz de magnitudes y conexiones, adjuntada como anexo 4, donde se involucran todas las variables anteriormente mencionadas en las demás matrices para obtener un resultado final y de esta forma saber cual es el impacto positivo y negativo que mas esa influyendo en la radio ecológico de la la empresa, para este caso el impacto mas negativo es la alteración en la actividad productiva y uso del suelo (como ya se había analizado en una matriz anterior) y la mas positiva es la poca alteración que ha tenido este lugar en el patrón de drenaje superficial.

De lo anterior se puede evidenciar que se tienen procesos muy elaborados para enfrentar algunos impactos ambientales, pero existen otros que no se ven reflejados y requieren de atención como la afectación de la superficie pues se transforma la morfología del terreno generando grandes lagunas para el material descartado, otros aspecto a resaltar es la afectación del entorno en general, es decir, las actividades como la trituración y la molienda generan un cambio de escenario que se ve afectado por el ruido. Otros de los impactos a tener en cuenta es la contaminación al aire, cambios del microclima y el que podría ser mas severo afectación del

suelo pues la minería involucra la exclusión del suelo en el sitio de aprovechamiento y causa un resecamiento de la superficie en la franja adyacente. Estas afectación pueden ir directamente relacionada con la preparación de los caminos de acceso, mapeos topográficos y geológicos, montaje de campamento, trabajos geofísicos, investigaciones hidrogeológicas, apertura de zanjas y pozos de reconocimiento y tomas de muestras. (Camacho, 2017)

Por otra parte realizar este ejercicio practico de evolución de impactos ambientales en la minería artesanal o ilegal llega a ser complejo, pues hay varios factores atenuantes que hacen que la situación se vuelva mas grave de lo que se puede evidenciar, por ejemplo estos trabajadores no cuentan con un servicio sanitario adecuado a sus necesidades, pues los mecanismo de control de riesgos son nulos dejando una fuerte ventaja a la adquisición de enfermedades asociadas a la salud e higiene laboral, además por la poco percepción del valor real del recurso oro, se favorece a el desarrollo de actividades ilegales como el narcotráfico y la prostitución beneficiando la propagación de enfermedades de alto riesgo y hay que sumar el hecho de que constantemente sufren de accidentes relacionados con las tareas laborales y la exposición directa al mercurio deteriora cada día mas a el trabajador y por ende a todo su contexto social y ambiental. (Loboa & Perez,2020)

CONCLUSIONES

El desarrollo de actividades económicas como la explotación de oro por aluvión de forma artesanal en el municipio de Nechi-Antioquia está directamente relacionado con la pobreza, la falta de gobernabilidad y el narcotráfico que desencadena en una afectación a los recursos hídricos, la salud humana por el hábito indiscriminado o poco vigilado de sustancias químicas peligrosas como el mercurio y el cianuro.

El uso de cianuro influye negativamente en la red trófica de los ecosistemas afectando la salud humana y alterando la estructura de la flora y fauna cerca de el lugar de influencia, pero lastimosamente este tipo de practicas tiene que ser usadas para que las familias vulnerables puedan sobrevivir, implicando una necesidad urgente de desarrollar nuevas estrategias hacia el fortalecimiento de las estructuras ecológicas con la participación de los habitantes del territorio, con a meta de reducir las consecuencias ocasionadas por la actividad minera buscando el desarrollo sostenible y sustentable. (Loboa & Perez,2020)

El presente trabajo logra recopilar la información necesaria para la realización de la matriz de impactos ambientales CONESA, identificando el tipo de minería, efectos en los recursos hídrico y por ende en la cadena trófica, salud humana y entorno social de los trabajadores involucrados en esta actividad económica, convirtiéndolo en un insumo importante con información real y permitiendo analizar la necesidad de abundar en el tema con el fin de suministrar datos para la creación de herramientas eficaces y eficientes para todos los factores involucrados. (Loboa & Perez,2020)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beltrán, S. L. C. (2017). Análisis de los Efectos Ambientales, Económicos y Sociales de la Minería Ilegal en Colombia 2000 – 2014. Universidad La Gran Colombia.

Conesa Fernandez-Vitoria, V. (2011). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi Prensa. https://doi.org/ISBN978-84-8476-384-0

De la Maza, C. L. (2007). MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS FORESTALES.

De Mojica, S. (2005, 6 marzo). Valores materiales del oro prehispánico en Colombia: 1880–1940. Revistas Javeriana. Recuperado 15 de marzo de 2022, de https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cualit/information/readers

Gobernación de Antioquia. (2016). Ficha municipal Departamento Administrativo de Planeación de Nechi. Dirección de sistemas de indicadores. Recuperado 15 de marzo de 2022, de http://www.antioquiadatos.gov.co/images/Fichas%20Municipales%202017/Nech%C3%AD.pdf

Gobernación de Antioquia. (2020). Análisis de situación de salud, actualizado 2020. Recuperado 15 de marzo de 2022, de https://www.dssa.gov.co/images/asis/ASIS_ANTIOQUIA_2020_VERSION_I I.pdf

Lara, J., Tosi, A., & Altimiras, A. (2019, 20 noviembre). MINERÍA DEL PLATINO Y EL ORO EN CHOCÓ: POBREZA, RIQUEZA NATURAL E INFORMALIDAD. Revista de economía institucional, 22(42). https://doi.org/10.18601/01245996.v22n42.10

Loboa, L., & Perez, A. (2020). Minería de oro de aluvión: efectos en el recurso hídrico y la salud de los mineros. Repositorio USC. Recuperado 15 de marzo de 2022, de https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4950/MINER%C3%8DA%20DE%20ORO.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=La%20miner%C3%ADa%20artesanal%20de%20aluvi%C3%B3n,los%20seres%20humanos%20(c%C3%A1ncer%2C%20problemas

Ministerio de Comercio. (2021, 24 diciembre). Perfil de China. Recuperado 15 de marzo de 2022, de https://www.mincit.gov.co/getattachment/35c3371b-5938-45ee-97fa-42160371fadb/China.aspx

Ministerio de medio ambiente. (2001, 15 agosto). Ley 685 de 2001. Gestor normativo del gobierno. Recuperado 16 de marzo de 2022, de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9202#

:~:text=El%20presente%20C%C3%B3digo%20tiene%20como,su%20aprov echamiento%20se%20realice%20en

Ministerio de Minas. (2016, abril). POLÍTICA MINERA DE COLOMBIA Bases para la minería del futuro. Misterio de Energías. Recuperado 15 de marzo de 2022, de https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/698204/Pol%C3%ADtica+ Minera+de+Colombia+final.pdf

Ministerio de Minas de las Américas. (2018, 20 noviembre). Estado de situación de la minería en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades para un desarrollo más sostenible. CEPAL. Recuperado 15 de marzo de 2022, de https://www.cepal.org/sites/default/files/presentation/files/181116_extendida finalconferencia_a_los_ministros_mineria_lima.pdf

Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el delito. (2016, junio). Explotación de oro de aluvión Evidencias a partir de percepción remota. Ministerio de minas. Recuperado 15 de marzo de 2022, de https://www.unodc.org/documents/colombia/2016/junio/Explotacion_de_Oro _de_Aluvion.pdf

Ospina, J., Osorio, J., Henao, A., Palacios, D., & Giraldo, J. (todavía no publicado). Retos y oportunidades para la industria minera como potencial impulsor del desarrollo en Colombia. Scielo.

Servicio Geológico Colombiano. (2019, octubre). RECURSOS MINERALES DE COLOMBIA VOL. 1. Publicaciones científicas. Recuperado 15 de marzo de 2022, de https://www2.sgc.gov.co/Publicaciones/Cientificas/NoSeriadas/Documents/r ecursos-minerales-de-colombia-vol-1.pdf

Tobón, D. C. S. (2019). Evaluación de impactos ambientales en el sector productivo para la empresa Coltejer S.A. Corporación Universitaria Lasallista.

Von, H., Robles, C., & Fuentes, M. (2019, febrero). LA ACTIVIDAD MINERA DEL SIGLO XX EN EL VALLE DE OAXACA: RIESGOS DE SALUD PÚBLICA DE HOY. Rev. Int. Contam. Ambie. Recuperado 15 de marzo de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992020000100165

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Identificación de Impactos

Anexo 2. Matriz de Evaluación de Impactos del proyecto

Anexo 3. Matriz de Evaluación de Resultados de impacto

Anexo 4. Matriz de Magnitudes y Conexiones