

**ANÁLISIS SOBRE LA VIABILIDAD DE REGLAMENTAR EL USO, MOVILIZACIÓN Y
TRANSPORTE DE LA PRINCIPAL MAQUINARIA PESADA Y EQUIPOS EMPLEADOS EN LA
MINERÍA ILEGAL DE ORO EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA.**

Elaborado por:
Yanina Andrea Gómez Mutumbajoy
Ingeniera Ambiental
Consultora Pilar 2 – Programa REM

Revisado por:
Iván Darío Melo Cuéllar, M. Sc.
Subdirector de Administración Ambiental-CORPOAMAZONIA

Noviembre, 2018
San Miguel Agreda de Mocoa (Putumayo)



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
1. OBJETIVOS	7
1.1 OBJETIVO GENERAL	7
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
2. MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA	8
2.1 MINERO	8
2.2 AMBIENTAL	12
3.1 IMPACTO AMBIENTAL	15
3.2 MINERÍA ILEGAL	15
3.3 EXPLOTACIÓN MINERA	15
3.4 TITULO MINERO	16
3.5 LICENCIA AMBIENTAL	16
4. DEFORESTACION Y MINERÍA EN COLOMBIA	18
5. DEFORESTACIÓN Y MINERÍA EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	20
5.1 DEFORESTACION EN LOS DEPARTAMENTOS DE AMAZONAS, CAQUETÁ Y PUTUMAYO	20
5.2 MINERÍA EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	24
5.2.1. Departamento de Amazonas	24
5.2.2. Departamento de Caquetá	26
5.2.3. Departamento de Putumayo	28
5.3 TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE MINERÍA DE ORO UTILIZADAS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	30
5.3.1. Extracción de oro de forma mecánica	30
5.3.2. Extracción de oro de forma semi – mecánica	32
5.3.3. Extracción de oro de forma manual	33
5.4 PRINCIPAL MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADOS EN LA MINERÍA ILEGAL DE ORO	33
5.4.1. Bomba	33
5.4.2. Alfombras	36
5.4.3. Tubería y Manguera	36
5.4.4. Malla Metálica	37
5.4.5. Dragas y dragalinas	38
5.4.6. Excavadora	40
5.4.7. Retroexcavadora	41
6. IMPACTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DE LA MINERÍA ILÍCITA	44
7. ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE REGLAMENTAR EL CONTROL DE MAQUINARIA Y EQUIPOS PESADOS EMPLEADOS EN LA MINERÍA ILEGAL DE ORO, JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	52
8. RECOMENDACIONES	56
LISTA DE REFERENCIAS	57
ANEXO. 1	60



LISTADO DE MAPAS

Mapa 1. Minería extracción ilícita en el departamento de Amazonas. 26
 Mapa 2. Minería extracción ilícita en los departamentos Caquetá. 28
 Mapa 3. Minería extracción ilícita en el departamento de Putumayo. 30

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1. Deforestación en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA en el periodo 1990 – 2017. 20
 Cuadro 2. Superficie deforestada por municipio, en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo en el periodo 2014 – 2017. 21
 Cuadro 3. Recursos minerales potenciales en el Departamento de Amazonas. 24
 Cuadro 4. Recursos minerales potenciales en el Departamento de Caquetá. 26
 Cuadro 5. Recursos minerales potenciales en el Departamento de Putumayo. 29
 Cuadro 6. Matriz de valoración de efectos ambientales en la explotación de oro aluvial. 51
 Cuadro 7. Presencia de metilmercurio en peces de la Amazonía. 53



LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Draga operando en el río Caquetá. Municipio de Leguízamo. 31

Figura 2. Clasificación de Bombas según el Instituto de Hidráulica de los E.E.U.U. (1984). 34

Figura 3. Bomba centrífuga de flujo radial. 35

Figura 4. Esquema de una bomba de flujo radial. 36

Figura 5. Alfombra empleada para atrapar oro. 36

Figura 6. Manguera industrial y tubería PVC empleada en la minería ilegal de oro. 37

Figura 7. Malla metálica empleada en la mîneria ilegal de oro. 38

Figura 8. Partes de una draga. 39

Figura 9. Partes de una Dragalina. 39

Figura 10. Excavadora sobre ruedas. 40

Figura 11. Excavadora sobre orugas. 41

Figura 12. Retroexcavadora sobre ruedas. 42

Figura 13. Retroexcavadora sobre oruga. 43

Figura 14. Valores de mercurio (mg/kg Hg) encontrados en peces amazónicos según nivel trófico y localidad. 45

Figura 15. Concentraciones promedio de mercurio en habitantes del río Caquetá, en el departamento de Amazonas. 46

Figura 16. Concentración de mercurio en músculo de varias especies de peces colectadas en el río Caquetá. 47

Figura 17. Excavación (retroexcavadora) efectuada para extraer oro, Municipio de Guzmán 50



INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la explotación ilícita de minerales en Colombia ha presentado un aumento significativo en los últimos años, causando impactos ambientales, sociales, económicos y de salubridad pública; aumento que se debe entre otros factores, a los altos precios de los minerales sobre todo del oro, lo que genera grandes rendimientos económicos a los explotadores ilícitos, convirtiéndose así en fuente de financiamiento de agentes al margen de la ley. De acuerdo con información allegada por el Ministerio de Defensa Nacional, la explotación ilícita de yacimientos mineros se presenta en 25 departamentos del territorio nacional, ya sea por explotación de oro, carbón, materiales de construcción, entre otros. Los grandes impactos mencionados son el resultado del desarrollo de la actividad extractiva, de manera anti técnica, sin protocolos de seguridad, con mano de obra no calificada, utilizando insumos inadecuados, desarrollando la labor con alta informalidad laboral y en algunos casos intimidando a comunidades enteras¹.

La minería en el sur de la amazonia colombiana (departamentos de Putumayo, Amazonas y Caquetá) se ha realizado desde hace aproximadamente 50 años, sin embargo, la explotación comienza a tener destacada actuación en la década de 1960 y se intensifica en la década de 1970, cuando el gobierno brasilero invirtió en el levantamiento y en la proyección mineral a través del programa del Proyecto Radar de la Amazonía (RADAM), la Compañía de Investigación de Recursos Minerales (CPRM) y la de Río Doce Geología y Mineralogía (DOCEGEO) (Dall" Anol 1992), con el cual se conoce la existencia de yacimientos minerales como Manganeseo, Cassiterita, Bauxita y Oro de tipo aluvial (CORPOAMAZONIA, 2004, p.3).

El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM, el Instituto de Investigaciones Amazónicas – SINCHI, las Corporaciones de Desarrollo Sostenible del Nororiente – CDA y sur de la amazonia [Colombiana] – CORPOAMAZONIA, con el ánimo de luchar de manera contundente contra el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, se ha propuesto la ambiciosa meta de reducir a cero la deforestación neta en la Amazonía al año 2020. Colombia ha anclado este ambicioso objetivo a través de la Estrategia Nacional REDD+ (Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques-EICDGB) y de **Visión Amazonía**; es así como, para lograr esta meta, Colombia aumentó de manera significativa el área de bosque bajo protección y ha diseñado una estrategia para apoyar la protección de los bosques y el uso sostenible del suelo. Dicha estrategia busca promover un nuevo modelo de desarrollo en la Amazonía Colombiana, con una visión de desarrollo sostenible, bajo en deforestación, que permita mejorar las condiciones de vida de las poblaciones locales mientras que se mantiene la base natural que sustenta la vida y la productividad en la región. (Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

En este sentido, CORPOAMAZONIA en el Plan de Acción Institucional “Ambiente para la Paz” (2016-2019), instituyó el Programa Administración de la Oferta Natural, un Subprograma de control, vigilancia y seguimiento a los recursos naturales, el cual esta orientado a la conservación y manejo sostenible, así como controlar las prácticas ilegales que generan efectos perjudiciales de tipo ambiental, social, económico e institucional, en coordinación con los entes territoriales y la sociedad civil.

CORPOAMAZONIA con el ánimo de continuar aportando desde el quehacer misional, a la puesta en marcha de los principios generales ambientales establecidos en el Sistema Nacional Ambiental, se vinculó al desarrollo del programa “Visión Amazonia” a través de acuerdos intersectoriales que involucran actores claves de la sociedad civil. Para el caso específico de implementación de los pilares de Visión Amazonia, en jurisdicción de los departamentos de Putumayo y Caquetá, ha suscrito 3 subacuerdos de implementación; dos para el Pilar 1 - **Mejorar la gobernanza forestal** y uno para la implementación del Pilar 2 **Desarrollo**

¹ Ministerio de Minas y Energía, 2017.



sectorial sostenible y la planificación, para este último se firmó el Sub-acuerdo 004 del 18 de diciembre de 2017.

En cumplimiento del sub-acuerdo 004 de 2018, se adelanta diferentes acciones, entre ellas, la elaboración del presente documento, que tiene por objeto *“Diseñar e implementar una estrategia para la prevención y el control de las actividades de minería ilegal de oro a partir de la maquinaria y equipos utilizados en la exploración y explotación de este mineral, en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, además de contribuir a la reducción de la deforestación en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA”*, con el fin de contribuir a la reducción de la deforestación en el sur de la Amazonía colombiana.

El documento da cuenta de la minería ilegal de oro que se ha venido desarrollando en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, las técnicas empleadas para la exploración y explotación del mineral, la principal maquinaria pesada y equipos utilizados y los impactos generados al ambiente.

Este documento se construyó a través de la revisión y análisis de información secundaria (libros, sitios web institucionales, publicaciones de tipo científico y técnico, entre otros), diálogo con personas conocedoras de la problemática minera en la región amazónica y que actualmente apoyan el seguimiento y control al sector minero desde la Autoridad Ambiental



1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una medida administrativa de manejo ambiental para la prevención y el control de las actividades de minería ilegal de oro a partir de la maquinaria y equipos utilizados en la exploración y explotación de este mineral, en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las técnicas de extracción utilizados en la minería ilegal de oro en el sur de la amazonia colombiana.
- Identificar los impactos generados al ambiente por la minería ilegal de oro desarrollada en el sur de la amazonia colombiana.
- Identificar la maquinaria y equipos empleados en la minería ilegal de oro, para proponer una medida administrativa para el control del uso, transporte y movilización de la maquinaria y equipos utilizados en la exploración y explotación de este mineral, en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo.



2. MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

A continuación se describe de manera concisa la normatividad referente a la actividad minera y ambiental en Colombia, que sirve como guía para el análisis que se realiza en el presente documento.

2.1 MINERO

- Constitución Política de Colombia de 1991

El Artículo 332 establece que *“el Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes”*. De igual forma, el Artículo 334 de la Constitución determina que *“la dirección general de la economía estará a cargo del Estado.”*

- **Ley 685 de 2001.** Por la cual se expide el Código de Minas.

En efecto, en sus artículos 159 y 160, establece que la exploración y explotación ilícita de yacimientos mineros, constitutivo del delito contemplado en el artículo 244 del Código Penal, se configura cuando se realicen trabajos de exploración, de extracción o captación de minerales de propiedad nacional o de propiedad privada, sin el correspondiente título minero vigente o sin la autorización del titular de dicha propiedad. El aprovechamiento ilícito de recursos mineros consiste en el beneficio, comercio o adquisición, a cualquier título, de minerales extraídos de áreas no amparadas por un título minero. En estos casos el agente será penalizado de conformidad con lo establecido en el artículo 244 del Código Penal, exceptuando lo previsto en este Código para la minería de barequeo.

- **Decreto 2235 de 2012.** Por el cual se reglamentan el artículo 60 de la Decisión No. 774 del 30 de julio de 2012 y el artículo 106 de la Ley 1450 de 2011.

Se refiere a la ejecución de la medida de destrucción de maquinaria pesada y sus partes utilizada en actividades de exploración o explotación de minerales sin las autorizaciones y exigencias previstas en la ley. Cuando se realice exploración o explotación de minerales por cualquier persona natural o jurídica, sin contar con título minero inscrito en el Registro Minero Nacional y licencia ambiental o su equivalente, cuando esta última se requiera, procederá la medida de destrucción de maquinaria pesada y sus partes prevista en el artículo 6 de la Decisión 774 de 2012 de la Comunidad Andina de Naciones, independientemente de quién los tenga en su poder o los haya adquirido. La Policía Nacional es la Autoridad Competente para ejecutar dicha acción.

- **Ley 1658 de 2013.** Por la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación.

En el Artículo 1 establece *“a efectos de proteger y salvaguardar la salud humana y preservar los recursos naturales renovables y el ambiente, reglántese en todo el territorio nacional el uso, importación, producción, comercialización, manejo, transporte, almacenamiento, disposición final y liberación al ambiente del mercurio en las actividades industriales, cualquiera que ellas sean”*. También incluyó las disposiciones de erradicar el uso de mercurio en la minería en 5 años, en las demás actividades industriales en 10 años.

- **Resolución 90719 de 2014.** Política Nacional para la Formalización de la Minería en Colombia.



La política se enfoca en generar herramientas de apoyo a los mineros informales de pequeña y mediana escala preferentemente, de tal forma que con la ayuda del Estado, la implementación de la política permitirá formalizar su actividad, en aspectos técnicos, ambientales, económicos, sociales y laborales.

- **Resolución 0256 de 2014.** Por la cual se adopta el Plan Nacional de Ordenamiento Minero -PNOM.

El PNOM tiene como propósito proponer principios, lineamientos y acciones para lograr un aprovechamiento ordenado y responsable de los recursos mineros, promoviendo así la conversión del capital minero en otras formas de capital que se traduzcan en mayor bienestar y desarrollo para las regiones productoras y para el país.

- **Decreto 1073 de 2015.** Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía.

- **Resolución 40391 de 2016.** Por la cual se adopta la Política Minera Nacional.

Este documento presenta el contexto nacional del sector minero colombiano y su institucionalidad, plantea los principales retos de la industria minera para los próximos años, define los pilares, las líneas estratégicas para promover la regularización minera y su desarrollo en condiciones de formalidad legal, técnica, laboral, ambiental, económica y social.

- **Ley 1801 de 2016.** Por la cual se expide el Código Nacional de Policía y Convivencia.

En el TITULO X. MINERIA, establece las medidas para el control a las actividades que se desarrollen por fuera del marco normativo minero y se amplían las competencias al respecto:

*“...**ARTÍCULO 104. INGRESO DE MAQUINARIA PESADA.** Las autoridades aduaneras exigirán la instalación de dispositivos tecnológicos para la identificación y localización de la maquinaria pesada que ingrese o se importe al territorio colombiano. El Gobierno nacional a través del Ministerio de Transporte o de quien haga sus veces establecerá una central de monitoreo para estos efectos. El Ministerio de Transporte, en coordinación con el Ministerio de Defensa Nacional y la Policía Nacional, establecerá los mecanismos de control y monitoreo, de conformidad con la reglamentación expedida por el Gobierno nacional. La maquinaria que no cumpla con el requisito antes mencionado no podrá ingresar al territorio aduanero nacional. En caso de que la maquinaria no cuente con el dispositivo o este no funcione, será inmovilizada hasta que su propietario o tenedor demuestre el efectivo funcionamiento del dispositivo electrónico. En todo caso será objeto de multa equivalente al 10% del valor comercial de la maquinaria. En caso de reiteración la maquinaria será decomisada.*

ARTÍCULO 105. ACTIVIDADES QUE SON OBJETO DE CONTROL EN EL DESARROLLO DE LA MINERÍA. Las siguientes actividades son contrarias a la minería y por lo tanto no deben efectuarse. Su realización dará lugar a medidas correctivas o a la imposición de medidas preventivas de que trata la Ley 1333 de 2009, según sea el caso y sin perjuicio de las de carácter penal o civil que de ellas se deriven:

1. Desarrollar actividades mineras de exploración, explotación, o minería de subsistencia o barequeo en bocatomas y áreas declaradas y delimitadas como excluibles de la minería tales como parques nacionales naturales, parques naturales regionales, zonas de reserva forestal protectora, páramos y humedales Ramsar.



2. Realizar exploraciones y explotaciones mineras sin el amparo de un título minero debidamente inscrito en el registro minero nacional, autorizaciones temporales, solicitudes de legalización, declaratoria de área de reserva especial, subcontratos de formalización o contrato de operación minera y sin la obtención de las autorizaciones ambientales necesarias para su ejecución.
3. Explorar y explotar los minerales en playas o espacios marítimos sin el concepto favorable de la autoridad competente, además de los requisitos establecidos en la normatividad minera vigente.
4. No acreditar el título minero, autorización temporal, solicitud de legalización, declaratoria de área de reserva especial, subcontrato de formalización o contrato de operación minera, cuando sean requeridos por las autoridades.
5. Realizar explotaciones mineras sin contar con licencia ambiental o su equivalente, de conformidad con la normativa vigente.
6. Generar un impacto ambiental irreversible, de acuerdo con las normas sobre la materia.
7. Incumplir los requisitos legales vigentes para realizar actividades de barequeo y demás actividades de minería de subsistencia.
8. Producir, almacenar, transportar, trasladar, comercializar o procesar insumos químicos utilizados en la explotación ilícita de minerales.
9. Comercializar minerales sin el cumplimiento de los requisitos y permisos establecidos en la normatividad minera vigente.
10. Fundir, portar, almacenar, transportar o tener minerales sin contar con el certificado de origen que demuestre la procedencia lícita de estos.
11. Beneficiar minerales sin el certificado de inscripción en el Registro Único de Comercializadores (RUCOM), o sin estar en el listado de este registro cuando la planta se encuentra dentro de un título minero.
12. Beneficiar minerales sin demostrar su lícita procedencia o con incumplimiento de la normatividad minera vigente.
13. Utilizar medios mecanizados en actividades de explotación que no cuenten con el amparo de un título minero inscrito en el registro minero nacional, licencia ambiental o su equivalente según la normatividad vigente.
14. Beneficiar oro en zonas de uso residencial, comercial, institucional o recreativo.

PARÁGRAFO 1. Quien incurra en una o más de las actividades antes señaladas, será objeto de la aplicación de las siguientes medidas correctivas:

ACTIVIDADES MEDIDAS CORRECTIVA A APLICAR

Numeral 1 Restitución y protección de bienes inmuebles; Inutilización de bienes; Destrucción de bien.



- Numeral 2 *Restitución y protección de bienes inmuebles; Inutilización de bienes; Destrucción de bien; Suspensión temporal de la actividad.*
- Numeral 3 *Suspensión definitiva de actividad; Inutilización de bienes; Destrucción de bien.*
- Numeral 4 *Suspensión temporal de actividad*
- Numeral 5 *Suspensión temporal de actividad; Decomiso.*
- Numeral 6 *Suspensión temporal de actividad.*
- Numeral 7 *Restitución y protección de bienes inmuebles; Suspensión definitiva de actividad; Decomiso.*
- Numeral 8 *Inutilización de bienes; Destrucción de bien; Suspensión temporal de actividad; Decomiso.*
- Numeral 9 *Multa General Tipo 4; Decomiso; Suspensión temporal de actividad; Suspensión definitiva de actividad.*
- Numeral 10 *Multa General tipo 4; Decomiso.*
- Numeral 11 *Suspensión definitiva de actividad; Destrucción de bien; Inutilización de bienes.*
- Numeral 12 *Decomiso; Suspensión temporal de actividad.*
- Numeral 13 *Destrucción de bien; Suspensión temporal de actividad.*
- Numeral 14 *Decomiso; Suspensión definitiva de la actividad; Multa General Tipo 4.*

PARÁGRAFO 2. *Cuando se aplique cualquiera de las medidas enunciadas en el presente artículo, la autoridad de Policía deberá informar dentro de los tres (3) días siguientes a las autoridades competentes.*

PARÁGRAFO 3. *Sin perjuicio de las medidas correctivas establecidas en el parágrafo primero del presente artículo, en caso que algunas de las actividades descritas se realicen directa o indirectamente por organizaciones criminales o grupos al margen de la ley o en beneficio de los mismos, procederá la inutilización o destrucción del bien.*

PARÁGRAFO TRANSITORIO. *Tratándose de la actividad prevista en el numeral 10 del presente artículo, durante los doce (12) meses siguientes a la expedición de esta ley, será admisible para demostrar su lícita procedencia un medio de prueba distinto al certificado.*

ARTÍCULO 106. INSTRUMENTOS DE DETECCIÓN. *El Gobierno nacional a través de los Ministerios, Departamentos Administrativos o entidades descentralizadas, suministrará a la Policía Nacional y demás instituciones que considere pertinentes, información o instrumentos técnicos indispensables para la detección de sustancias, elementos o insumos químicos utilizados en la actividad minera y garantizará el fortalecimiento de las unidades de la Policía encargadas, para el efectivo cumplimiento de lo dispuesto en el presente título.*

ARTÍCULO 107. CONTROL DE INSUMOS UTILIZADOS EN ACTIVIDAD MINERA. *El Gobierno nacional establecerá controles para el ingreso al territorio nacional, transporte, almacenamiento, comercialización, producción, uso, y disposición final, entre otros, de los insumos y sustancias químicas utilizados en la actividad minera.*

ARTÍCULO 108. COMPETENCIA EN MATERIA MINERO-AMBIENTAL. *La Policía Nacional, a efectos de proteger y salvaguardar la salud humana y preservar los recursos naturales renovables, no renovables y el ambiente, deberá incautar sustancias y químicos como el zinc,*



bórax, cianuro y mercurio utilizados en el proceso de exploración, explotación y extracción de la minería ilegal.

PARÁGRAFO. *Cuando se trate de la presencia de más de una actividad de explotación de minerales sin título de un Municipio, o más de una actividad de explotación de minerales sin título o de situaciones de ocupación, perturbación o despojo dentro de un mismo título minero, la persona o entidad denunciante o el beneficiario del título minero podrán interponer directamente ante el gobernador, como autoridad de Policía las medidas de amparo administrativo correspondientes para su respectiva ejecución...”.*

- **Resolución No. 565 de 2016.** Por la cual se establecen los requisitos y procedimientos para el Registro de Usuarios de Mercurio –RUM para el sector minero. En el Artículo 1 establece;

“...Los requisitos y procedimientos para el Registro de Usuarios de Mercurio (RUM). Este registro hace parte del Sistema de Información Ambiental – SIA, que coordina el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia – IDEAM y se constituye en un instrumento de captura y gestión de la información sobre el uso del mercurio. Las autoridades ambientales como administradores regionales del Registro de Usuarios de Mercurio (RUM) deberán tener disponible al público a través de sus sitios web esta aplicación y garantizar la operación del mismo en el área de su jurisdicción, para atender la recepción, captura, procesamiento, actualización y difusión de la información que diligencien los usuarios, para lo cual, deberán contar con acceso a internet y habilitar el respectivo vínculo a la dirección URL que el IDEAM disponga.

Aplica a las personas naturales o jurídicas del sector minero que en el marco de sus proyectos, obras o actividades usen mercurio de manera intencional, así como a las autoridades ambientales competentes en cuyas jurisdicciones se realicen tales actividades...”.

2.2 AMBIENTAL

- Constitución Política de Colombia de 1991

En el artículo 8 establece que “...es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación...”. De igual forma en los artículos 79 y 80 establece que “...Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantiza la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo, es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados...”.

Asímismo consagra en el numeral 8 del artículo 95; es deber de las personas y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

- **Ley 99 de 1993.** Por la cual se crea el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA.



Establece en el artículo 1, los principios generales ambientales que orientan el manejo de los asuntos ambientales, propenden por el desarrollo económico y social del país orientados bajo el principio de desarrollo sostenible, entre otros, se citan los establecidos en los numerales 1, 2 y 10:

“...1. El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

10. La acción para la protección y recuperación ambientales del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. El Estado apoyará e incentivará la conformación de organismos no gubernamentales para la protección ambiental y podrá delegar en ellos algunas de sus funciones...”.

En su artículo 31 establece las funciones que ejercerán las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, de las cuales se resalta el **numeral 2**, con lo cual CORPOAMAZONIA como máxima autoridad ambiental en el Sur de la Amazonía Colombiana le corresponde:

“...Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente...”.

Por su parte, el artículo 35 creó a CORPOAMAZONIA y le asignó el siguiente encargo principal:

*“...promover el conocimiento de los recursos naturales renovables y del medio ambiente del área de su jurisdicción y su utilización, fomentar el uso de tecnología apropiada y **dictar disposiciones para el manejo adecuado del ecosistema Amazónico de su jurisdicción y el aprovechamiento sostenible y racional de sus recursos naturales renovables y del medio ambiente**, así como asesorar a los municipios en el proceso de planificación ambiental y reglamentación de los usos del suelo y en la expedición de la normatividad necesaria para el control, preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural de las entidades territoriales de su jurisdicción...”.*

- **Ley 1333 de 2009**. Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.

- **Decreto 1076 de 2015**. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En materia ambiental el decreto contiene tres libros; el primero, referente a la estructura del sector ambiental, el segundo al régimen reglamentario del sector ambiente y el tercero sobre disposiciones finales, que contienen los diferentes temas regulatorios en cada tipo de recurso natural (aire, agua, suelo, paisaje, recursos de flora y fauna), tales como biodiversidad, gestión ambiental, aguas no marítimas, aguas marítimas, aire, residuos peligrosos, gestión institucional, instrumentos financieros, económicos y tributarios y régimen sancionatorio.

OTRAS

- **Resolución 4959 de 8 de noviembre de 2006**. Por la cual se fijan los requisitos y procedimientos para conceder los permisos para el transporte de cargas indivisibles extrapesadas y extradimensionadas, y las especificaciones de los vehículos destinados a esta clase de transporte.

- **Decreto 723 del 10 de abril de 2014.** Por el cual se establecen medidas para regular, registrar y controlar la importación y movilización de la maquinaria clasificable en las subpartidas 8429.11.00.00, 8429.19.00.00, 8429.51.00.00, 8429.52.00.00, 8429.59.00.00, 8431.41.00.00, 8431.42.00.00 y se dictan otras disposiciones.

- **Sentencia 4360 de 2018.** Mediante la cual ordena a la Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la amazonía –CORPOAMAZONIA, la Corporación para el desarrollo sostenible del norte y el oriente amazónico –CDA, y la Corporación para el desarrollo sostenible del área de manejo especial la macarena –CORMACARENA, realizar en un plazo de cinco (5) meses contados a partir de la notificación del fallo, en lo que respecta a su jurisdicción, un plan de acción que contrarreste mediante medidas policivas, judiciales o administrativas, los problemas de deforestación informados por el IDEAM.



3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 IMPACTO AMBIENTAL

Según el Artículo 2.2.2.3.1.1. Decreto 1076 de 2015, pag. 175, cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Según (Glosario Técnico Minero, 2015a);

- “...1. Alteración o cambio neto parcial, positivo o negativo (adverso o benéfico), en el medio ambiente o en alguno de sus componentes, resultante de actividades, productos o servicios de una organización. Un impacto ambiental conlleva a un problema ambiental. La intensidad de la alteración está relacionada con la capacidad de acogida del territorio donde se desarrolla la actividad impactante.
- 2. Efecto que las actuaciones humanas producen en el medio...”.

3.2 MINERÍA ILEGAL

El Código Minas define minería ilegal como;

“...exploración y explotación ilícita. La exploración y explotación ilícita de yacimientos mineros, constitutivo del delito contemplado en el artículo 244 del Código Penal, se configura cuando se realicen trabajos de exploración, de extracción o captación de minerales de propiedad nacional o de propiedad privada, sin el correspondiente título minero vigente o sin la autorización del titular de dicha propiedad...” (Artículo 159, Ley 685 de 2001, compilado en el Decreto Reglamentario 1076 de 2015).

Según la Decisión Andina 774 de 2012;

“...Actividad minera ejercida por persona natural o jurídica, o grupo de personas, sin contar con las autorizaciones y exigencias establecidas en las normas nacionales...”.

De acuerdo al Glosario Técnico Minero (2015a);

“...la minería desarrollada sin estar inscrita en el Registro Minero Nacional y, por lo tanto, sin título minero. Es la minería desarrollada de manera artesanal e informal, al margen de la ley. También incluye trabajos y obras de exploración sin título minero. Incluye minería amparada por un título minero, pero donde la extracción, o parte de ella, se realiza por fuera del área otorgada en la licencia...”.

3.3 EXPLOTACIÓN MINERA

De acuerdo al Glosario Técnico Minero (2015a);

- “...1. Proceso de extracción y procesamiento de los minerales, así como la actividad orientada a la preparación y el desarrollo de las áreas que abarca el depósito mineral.
- 2. Es la aplicación de un conjunto de técnicas y normas geológico mineras y ambientales, para extraer un mineral o depósito de carácter económico, para su transformación y comercialización.



3. El Código de Minas (Artículo 95 de la Ley 685 de 2001) define la explotación como "el conjunto de operaciones que tienen por objeto la extracción o captación de los minerales yacientes en el suelo o subsuelo del área de la concesión, su acopio, su beneficio y el cierre y abandono de los montajes y de la infraestructura.

4. Etapa de la fase de Producción del Ciclo Minero. Durante esta etapa se recuperan las inversiones realizadas, se extraen y procesan los materiales de interés económico, se readecuan los terrenos intervenidos y se conduce la mina, lenta y progresivamente, apoyada por un riguroso plan de mitigación ambiental, hacia su fin. Así como algunas actividades de prospección se pueden traslapar con la exploración y de hecho en muchos casos es muy difícil distinguirlas; durante la etapa de desarrollo se realizan algunas tareas de explotación y durante la explotación se ejecutan operaciones de desarrollo, esto principalmente por razones técnicas y económicas, ya que sería imposible pretender desarrollar una mina de una sola vez, sin ejecutar actividades que permitan su mantenimiento y explotación. Durante esta etapa se ejecutan una serie de actividades y ciclos que permiten que la mina permanezca en operación y producción. Estas son denominadas operaciones unitarias y se clasifican entre las ejecutadas para desprender el mineral - Arranque; para cargarlo -Cargue-; y para transportarlo hasta la planta o sitio de mercado - Transporte. Estas operaciones se apoyan en las denominadas operaciones auxiliares...".

3.4 TITULO MINERO

Es un acto administrativo mediante el cual la Agencia Nacional de Minería, otorga el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo Colombiano (Ley 685 de 2001, compilado en el Decreto Reglamentario 1076 de 2015).

3.5 LICENCIA AMBIENTAL

De acuerdo a la Ley 99 de 1993, Artículo 50 define licencia ambiental como aquella autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada.

Según Decreto 1076 de 2015:

"...La licencia ambiental, es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.

El uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, deberán ser claramente identificados en el respectivo estudio de impacto ambiental.

La licencia ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una licencia ambiental..."



También, establece la modalidad de Licencia Ambiental;

“Licencia Ambiental Global, para el desarrollo de obras y actividades relacionadas con los proyectos de explotación minera y de hidrocarburos, la autoridad ambiental competente otorgará una licencia ambiental global, que abarque toda el área de explotación que se solicite.

En este caso, para el desarrollo de cada una de las actividades y obras definidas en la etapa de hidrocarburos será necesario presentar un plan de manejo ambiental, conforme a los términos, condiciones y obligaciones establecidas en la licencia ambiental global.

Dicho plan de manejo ambiental no estará sujeto a evaluación previa por parte de la autoridad ambiental competente; por lo que una vez presentado, el interesado podrá iniciar la ejecución de las obras y actividades, que serán objeto de control y seguimiento ambiental.

La licencia ambiental global para la explotación minera, comprenderá la construcción, montaje, explotación, beneficio y transporte interno de los correspondientes minerales o materiales” (Artículo 2.2.2.3.1.4., Decreto 1076 de 2015).

Según (Glosario Técnico Minero, 2015a);

“1. Es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, las obligaciones y las condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.

2. Autorización que otorga la autoridad competente para la construcción, el montaje, la explotación objeto del contrato y el beneficio y para las labores adicionales de exploración durante la etapa de explotación. Se otorga de manera global y comprende además los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental para hacer uso de los recursos necesarios en el proyecto minero”.



4. DEFORESTACION Y MINERÍA EN COLOMBIA

Colombia posee una superficie de 207.040.800 hectáreas, de la cual cerca de 55% corresponde al área continental. Para el año 2005, Colombia contaba con una cobertura boscosa del 53,6%. A 2016 este porcentaje se redujo al 51,9%, lo que representa una pérdida de alrededor de 1,5 millones de hectáreas. El país cuenta con 59 áreas protegidas de orden nacional, abarcando 11,6% del territorio, siendo el Parque Serranía de Chiribiquete, ubicado en la **Amazonía**, el que protege la mayor extensión de bosque natural con casi 2.600.000 hectáreas de bosque estable. Los datos del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC) del IDEAM muestran un aumento de la tasa de deforestación hasta el año 2005 (≈300 mil hectáreas/año), seguido de una desaceleración hasta el 2013 (≈120 mil hectáreas/año), año a partir del cual mantiene un comportamiento relativamente estable hasta el 2015 (≈124 mil hectáreas/año) (IDEAM, MADS y Programa ONU-REDD Colombia, 2018).

Se han realizado diferentes estudios que buscan establecer los principales impulsores directos e indirectos de la deforestación y fragmentación de coberturas naturales y la complejidad de sus interrelaciones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MINAMBIENTE, Ministerio del Interior MININTERIOR, Ministerio de Minas y Energía MINMINAS, Parques Nacionales Naturales PNN, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt IAVH, Contraloría General de la República y la Agencia Nacional de Minería, 2018, p.135).

Dentro de los principales impulsores del cambio de cobertura se encuentran el acaparamiento de tierras (45%), cultivos ilícitos (22%), infraestructura (10%), incendios forestales (8%), ganadería extensiva (8%) y **minería (7%)**. Así mismo, “los departamentos más afectados por la deforestación son, en orden: **Caquetá**, Chocó, Meta, Antioquia, Norte de Santander Guaviare y **Putumayo** (MINAMBIENTE et al., 2018).

La actividad minera se ha incrementado en el territorio colombiano en los últimos años, especialmente con la extracción de carbón, oro y plata, con crecimientos del 95% para el carbón, el 156% para el oro y el 232% para la plata, entre los años 2001 y 2011, aumentando la participación del sector en el producto interno bruto (PIB) del país y por lo tanto en las regalías asociadas. Así el avance en el sector minero ha tenido importantes cifras en el desarrollo económico, pero compitiendo con otras actividades productivas y con la conservación ambiental en los territorios (MINAMBIENTE et al., 2018).

Por otra parte, a través de la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, proceso liderado por el IDEAM, con la participación de los institutos de investigación del SINA (IDEAM, IAvH, IIAP e INVEMAR), junto con Parques Nacionales Naturales -PNN, CORMAGDALENA, IGAC y WWF-Colombia, se obtuvieron resultados que muestran una tendencia de aumento en las áreas de explotación minera, al pasar de 61.194 ha en el periodo (2000-2002) a 86.682 ha en el periodo (2010-2012), siendo el departamento del Chocó el que mayor incremento en área presentó al pasar de 995 ha a 17.391 ha en un lapso de 10 años (MINAMBIENTE et al., 2018).

Las áreas deforestadas a causa de la minería ilegal es uno de los temas más coyunturales en lo que respecta a la deforestación en Colombia. Esta actividad ha tenido graves efectos para el ambiente en regiones del Pacífico, Amazonia y Magdalena Medio. Entre 1990 (el bosque cubría el 56,5% del territorio nacional continental) y 2010 (51,4%) fueron deforestadas en promedio 310.349 hectáreas al año de bosque. Esto significa que en una década Colombia perdió 6.206.00 hectáreas de bosque, es decir 5,4% de la superficie del país (MINAMBIENTE et al., 2018).

La Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito-UNODC (2016), mediante el estudio “*Explotación de oro de aluvión. Evidencias a partir de percepción remota*”, realizó el diseño y construcción

de una línea base de evidencias de explotación de oro de aluvión con uso de maquinaria en tierra en el territorio colombiano, con un énfasis principalmente geográfico, con una metodología basada en sensores remotos orientada a detección nacional de las evidencias de explotación de oro de aluvión (EVOA), integración de información y construcción del marco geográfico para la caracterización del fenómeno de los daños ocasionados por la minería ilícita. Los resultados de la detección de explotación de oro de aluvión a cielo abierto con uso de maquinaria en tierra, demuestran que para el año 2014 Colombia tenía 78.939 hectáreas con evidencias físicas de explotación de oro de aluvión, distribuidas en 17 de los 32 departamentos del país. El 24% de los departamentos afectados se ubica en el litoral Pacífico. El 79% se encuentran en dos departamentos: Antioquia (33%) y Chocó (46%).

Este estudio alerta sobre la presencia de EVOA en territorios especiales. Los Consejos comunitarios resultaron ser los más afectados, el 46% de las EVOA se encuentra en este tipo de territorios. Aunque la afectación en resguardos indígenas es mucho menor, se focaliza en comunidades Emberá – Katío, localizados en los departamentos de Chocó y Antioquia. Respecto a Parques Nacionales, 5 de ellos tienen EVOA al interior del parque y 9 más en zonas cercanas (UNODC, 2016).

También demuestra que **la explotación de oro de aluvión es uno de los principales motores de pérdida de coberturas en Colombia**. La pérdida total de coberturas de alto valor ambiental asociada a las actividades de explotación de oro de aluvión para el año 2014 fue de 24.450 ha, es decir, la tasa mensual total de pérdida de coberturas de interés ambiental asociadas a la minería ilegal fue de 2.038 hectáreas, se concentró en el departamento del Chocó principalmente (77%) (UNODC et al., 2016).

En cuanto a la relación entre EVOA y las figuras autorizadas por la ley para la explotación de oro (licencias ambientales, amparo de títulos sin licencia, solicitudes de legalización y propuesta de contrato) que reglamentan la producción minera; se encontró que el 60% de las EVOA no coincide espacialmente con áreas autorizadas por la ley para explotación de oro (Licencias ambientales, amparo de Títulos sin licencia, Solicitudes de legalización y Propuestas de contrato), el 40% se encuentra en zonas que presentan algún tipo de autorización, pero solo el 2% cumple con todos los requisitos para la explotación (incluye título y licencia ambiental) (UNODC et al., 2016).

Para el Ministerio de Minas y Energía (2011), la ilegalidad minera del país sería del orden de 63%, y se encuentra reflejada fundamentalmente en unidades de explotación más pequeñas (menos de 6 trabajadores), de las 10.384 minas más pequeñas censadas el 65,6% es ilegal, es decir 6.812 unidades.

De otra parte, de acuerdo al Décimo Cuarto boletín y Decimo Quinto boletín de Alertas Tempranas de Deforestación (AT-D) detectadas en el I y II trimestre de 2018 emitidos por el IDEAM (2018ab), se identificaron ocho (8) núcleos activos de deforestación, causados principalmente por actividades de cultivos ilícitos, agricultura, acaparamiento de tierras, ganadería extensiva, **minería a cielo abierto**, praderización y extracción de madera. El **63,7%** de las alertas tempranas por deforestación registradas durante el primer trimestre de este año corresponden a la región **Amazónica**, el doble que en la Andina (24,47%), en las regiones Caribe y Pacífico los índices fueron de 7,62% y 4,25% respectivamente. El Meta fue el departamento más deforestado entre enero y marzo de 2018, al acumular 31,35% del total de alertas a nivel nacional, seguido de los departamentos de Caquetá, Norte de Santander y Guaviare, con índices 24,62%, 14,14% y 12,13%, respectivamente. Mientras que en el segundo trimestre de 2018, el 47,49% de las Alertas Tempranas de Deforestación (AT-D) se detectaron en el Pacífico, casi el doble que en la **Amazonia** (27%), en las regiones Andina y Orinoquia los índices fueron de 17% y 8,02% respectivamente. Chocó fue el departamento más deforestado entre los meses de abril y junio, al acumular 43,7% del total de alertas a nivel nacional, seguido de Antioquia (16,94%), Guaviare (11,70%) y Meta (10,04%) con valores que no superaron el 17%.



5. DEFORESTACIÓN Y MINERÍA EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

5.1 DEFORESTACION EN LOS DEPARTAMENTOS DE AMAZONAS, CAQUETÁ Y PUTUMAYO

La deforestación data desde hace muchos años por diferentes causas directas y subyacentes, ocurriendo especialmente en la región de la Amazonia, en los departamentos del Caquetá y Putumayo, siendo la más afectada la Reserva Forestal de la Amazonia creada por la ley 2ª de 1959, que alberga importantes ecosistemas ricos en biodiversidad. De conformidad con el IDEAM (1990 – 2017) la deforestación en los departamentos citados fue de 438.596 ha según se detalla en el cuadro (CORPOAMAZONIA, 2018c).

Cuadro 1. Deforestación en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA en el periodo 1990 – 2017.

Departamento	Deforestación Promedio anual				Deforestación anual					Total
	1990-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Amazonas	2.851	4.571	4.928	4.190	1.042	1.723	1.277	1.913	1.362	23.857
Caquetá	30.607	35.707	33.391	36.098	29.844	29.245	23.812	26.544	60.373	305.621
Putumayo	22.018	12.660	9.480	9.733	10.720	11.106	9.214	11.117	13.070	109.118
Total	55.476	52.938	47.799	50.021	41.606	42.074	34.303	39.574	74.805	438.596

Fuente: CORPOAMAZONIA, 2018c.

La deforestación en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA entre el 2013 y 2017, ha sido ascendente excepto para el 2015 se identificó disminución en la concentración de la deforestación (18%); en el año 2014 aumento en 468 has deforestadas (1%) respecto al año anterior, en 2016 aumento en 5.271 has deforestadas (13%) y en 2017 aumento a 35.231 has deforestadas (47%). Entre 2013-2017 se deforestaron 7.317 hectáreas en el departamento de Amazonas, 169.818 hectáreas en el departamento de Caquetá y en el departamento del Putumayo 55.227 hectáreas, concentrando la mayor deforestación el departamento de Caquetá.

En el cuadro 2 se relaciona la deforestación por municipio en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, en el periodo 2014 – 2017, los municipios con mayor deforestación fueron San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá, Solano, Puerto Rico, Puerto Guzmán y Leguizamo, que en el año 2017, representaron el 27,93% de la deforestación nacional (CORPOAMAZONIA, 2018c).



Cuadro 2. Superficie deforestada por municipio, en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo en el periodo 2014 – 2017.

Departamento	Municipio	Deforestación anual								Total (ha)
		2014		2015		2016		2017		
		ha	% Nal	ha	% Nal	Ha	% Nal	Ha	% Nal	
Caquetá	San Vicente del Caguán	12.060	8,59	9.755	7,86	10.987	6,15	26.632	12,11	59.435
Caquetá	Cartagena del Chairá	11.769	8,39	10.822	8,72	10.241	5,73	22.591	10,27	55.423
Caquetá	Solano	3.450	2,46	2.162	1,74	3.391	1,90	6.890	3,13	15.893
Putumayo	Puerto Guzmán	5.650	4,03	3.757	3,03	4.486	2,51	5.557	2,53	19.450
Putumayo	Leguizamo	4.311	3,07	3.201	2,58	4.463	2,50	4.950	2,25	16.925
Caquetá	Puerto Rico	744	0,53	332	0,27	662	0,37	1.699	0,77	3.438
Putumayo	Puerto Caicedo	264	0,19	443	0,36	457	0,26	774	0,35	1.938
Putumayo	Puerto Asís	419	0,30	699	0,56	780	0,44	754	0,34	2.652
Caquetá	La Montañita	422	0,30	223	0,18	360	0,20	708	0,32	1.713
Caquetá	Florencia	274	0,20	134	0,11	314	0,18	619	0,28	1.341
Caquetá	El Milán	150	0,11	97	0,08	186	0,10	451	0,20	884
Putumayo	Orito	152	0,11	369	0,30	220	0,12	335	0,15	1.075
Putumayo	Villagarzón	103	0,07	300	0,24	230	0,13	326	0,15	960
Amazonas	Tarapacá	71	0,05	175	0,14	168	0,09	242	0,11	657
Amazonas	Mirití-Paraná (Campoamor)	517	0,37	102	0,08	153	0,09	227	0,10	999
Caquetá	Solita	337	0,24	95	0,08	113	0,06	224	0,10	769
Caquetá	Belén de los Andaquíes	171	0,12	103	0,08	115	0,06	193	0,09	583
Caquetá	Valparaíso	121	0,09	84	0,07	133	0,07	189	0,09	527
Amazonas	La Pedrera	125	0,09	113	0,09	232	0,13	189	0,09	659
Amazonas	Leticia	48	0,03	68	0,05	127	0,07	171	0,08	414
Caquetá	Curillo	129	0,09	170	0,14	103	0,06	166	0,08	567
Caquetá	San José del Fragua	37	0,03	90	0,07	120	0,07	163	0,07	409
Putumayo	Santiago			8	0,01	9	0,00	154	0,07	171
Amazonas	La Chorrera	276	0,20	214	0,17	259	0,14	151	0,07	899
Amazonas	Puerto Arica	329	0,23	220	0,18	53	0,03	141	0,06	743
Putumayo	Valle del Guamuez	72	0,05	70	0,22	156	0,09	134	,06	632
Caquetá	El Paujil	102	0,07	24	0,02	59	0,03	122	0,06	307
Caquetá	El Doncello	67	0,05	47	0,04	49	0,03	104	0,05	268
Putumayo	Mocoa	36	0,03	59	0,05	175	0,10	85	0,04	356
Amazonas	El Encanto	131	0,09	128	0,10	359	0,20	73	0,03	691
Amazonas	Santander (Araracuara)	109	0,08	132	0,11	28	0,02	67	0,03	336
Putumayo	San Miguel	62	0,04	85	0,07	68	0,04	44	0,02	259
Amazonas	Puerto Nariño	29	0,02	27	0,02	48	0,03	32	0,01	137



Departamento	Municipio	Deforestación anual								Total (ha)
		2014		2015		2016		2017		
		ha	% Nal	ha	% Nal	Ha	% Nal	Ha	% Nal	
Amazonas	Puerto Alegría	56	0,04	90	0,07	426	0,24	29	0,01	601
Putumayo	San Francisco	1	0,00	1	0,00	26	0,01	26	0,01	55
Amazonas	La Victoria (Pacoa)	37	0,03	19	0,02	25	0,01	19	0,01	99
Caquetá	Morelia	10	0,01	1	0,00	26	0,01	15	0,01	52
Putumayo	Colón			1	0,00	2	0,00	1	0,00	4
Caquetá	Albania	1	0,00	3	0,00	5	0,00			9
Putumayo	Sibundoy					6	0,00			6
Total		18.813	13	14.046	11	18.592	10	26.027	12	77.479

Fuente: CORPOMAZONIA, 2018c.

La deforestación en la región amazónica colombiana ha sido ocasionada por diversas actividades económicas, políticas y culturales, las principales causas en la dinámica de deforestación se tienen: “a) adecuación de tierras para ganadería, b) mercadeo de tierras, c) limitado control sobre las zonas boscosas, d) expectativas de sustracción y titulación y e) establecimiento de cultivos de Coca”, entre las cuales se destaca **limitado control sobre las zonas boscosas**; algunos campesinos y representantes de organizaciones comunitarias señalan que mientras permanecieron activas las FARC, ejercían un control parcial sobre algunas zonas en las cuales tenían influencia, y bajo la presión de las armas reducían la actividad de deforestación, limitando el acceso a las áreas de bosques. Esta limitante no solo fue para los campesinos, colonos e indígenas, sino también para el accionar de las entidades estatales, que como CORPOAMAZONIA, debían ejercer el control y vigilancia de los recursos naturales existentes. Otro elemento que limita el control efectivo de los procesos de deforestación en la región de la autoridad ambiental, es la difícil accesibilidad por costos, distancias e inexistencia de vías de comunicación, a los sitios de mayor presión del bosque y en donde se concentran actividades ilegales como la **minería**, tala, cultivos de uso ilícito, tráfico de flora y fauna, entre otros. (CORPOAMAZONIA, 2018c, p.25-28)

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP,2016), el 58% de las hectáreas deforestadas entre 1990 y 2016 ocurrió en los municipios con mayor incidencia del conflicto armado, especialmente en los departamentos de Meta, **Caquetá**, **Putumayo**, Guaviare y Nariño. La geografía de la guerra, se ha dicho en reiteradas ocasiones, coincide con los puntos de mayor pérdida de cobertura boscosa.

En el período 2016– 2017 en la región amazónica la superficie deforestada aumento más del doble, pasando de 70.074 ha en el 2016 a 144.147 ha en 2017; es decir se deforestaron 74.073 hectáreas, dicha deforestación corresponde al 65,5% del nivel nacional para el año 2017. También se identifico aumento en la concentración de la deforestación en esta región respecto al año 2016 (39%). Los departamentos de Caquetá (60.373 hectáreas deforestadas) y Putumayo (13.070 hectáreas deforestadas) ocuparon el primer y quinto lugar entre los departamentos con mayor deforestación nacional reportando 27% y 5,9%, respectivamente, ocasionado por diferentes factores de deforestación, como tala de bosques indiscriminada, explotación ilícita de yacimientos mineros, aumento en la plantación de cultivos ilícitos, expansión de la frontera agrícola, colonización indiscriminada e incendios forestales (IDEAM y Gobierno de Colombia, 2017).

En el segundo trimestre de 2018 la deforestación en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA corresponde al 6.96% del porcentaje nacional AT-D. Para el mismo periodo (II trimestre, 2018) en el departamento del Amazonas fue de 0.9%, en el departamento del Caquetá 4.06% y en el departamento del Putumay 2.78% del porcentaje nacional. Siendo los municipios con mayor deforestación San Vicente del Caguán, Cartagena

del Chairá en el Departamento de Caquetá y Puerto Guzmán en el Departamento del Putumayo (IDEAM, 2018b).

Estudio “*Explotación del oro de aluvión en Colombia*”, desarrollado por el Gobierno de Colombia y la UNODC (2016), en sus resultados demuestra que los departamentos de Putumayo, Nariño y Caquetá, más del 80% del territorio afectado por la deforestación por explotación del oro de aluvión (EVOA) coincide con territorio afectado con cultivos de coca (2014); estos departamentos registraron también aumentos del área sembrada con coca durante el periodo 2013-2014. La mayor área en territorios afectados por ambos fenómenos se localiza en los municipios de Barbacoas, Magui y El Charco en el departamento de Nariño, y Puerto Guzmán y Puerto Asís en el Putumayo. Asimismo, determina que la pérdida de cobertura de bosque asociada a las actividades de explotación de oro de aluvión para el año 2014 fue de 2.681 ha, y se concentró en el departamento del Chocó con 2.300 ha, el 86% de la pérdida asociada a esta actividad; departamentos como: Valle, Antioquia, Cauca, Bolívar y Putumayo, registran menor participación.

5.2 MINERÍA EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

5.2.1. Departamento de Amazonas

Como consecuencia del tipo de geología presente en la región, el departamento de Amazonas contiene un gran potencial minero, entre los minerales existentes se encuentran minerales metálicos (Oro, entre otros) y minerales no metálicos como Arcilla, Carbón y Petróleo. En la Cuadro 3 se muestra una relación del potencial mineral existente en el departamento de Amazonas (CORPOAMAZONIA, 2017b).

Cuadro 3. Recursos minerales potenciales en el Departamento de Amazonas.

Minerales Metálicos		Minerales no Metálicos	
Recurso	Municipios	Recurso	Municipios
Cadmio	X	Arcilla	X
Molibdeno	X	Carbón	Leticia, Puerto Nariño
Niobio	X	Petróleo	Todos
Tántalo	X	Minerales preciosos	
Plomo	X	Oro	La Pedrera, Santander
Zinc	X		

X: en términos generales el grado de conocimiento sobre estos recursos minerales es muy bajo, por lo que son localizados en la categoría de inferidos y no se precisa su localización al interior del departamento. Fuente: CORPOAMAZONIA, 2017b.

En lo referente a la minería de oro en el departamento del Amazonas ha presentado en los últimos 25 años algunas bonanzas. La primera en el sector de la Pedrera por las actividades desarrolladas en Taraira, para la extracción de oro, en menor proporción la extracción de materiales de construcción como arena y gravilla; la segunda en la parte media del río Caquetá y en menor proporción en los ríos Putumayo y Cotuhé, igualmente por la extracción de oro y materiales para la construcción. La mayoría de estas actividades se han desarrollado al margen de la normatividad, razón por la cual se desconocen datos sobre la producción (Gobernación del departamento de Amazonas, 2008).

El inicio de la **minería de aluvión en el río Caquetá** en el departamento de Amazonas fue externo a las comunidades, producto de la llegada de balseros Brasileños y Peruanos, en un principio, posteriormente de Colombianos que hicieron suya la tecnología. Los líderes y las comunidades aceptaron en un principio la presencia de balseros y se fueron vinculando progresivamente a las actividades de minería ilegal y la convirtieron en una fuente de ingresos. La llegada masiva de balseros, así como la presencia creciente de las FARC atraídas por el negocio minero, fueron creando condiciones adversas para la seguridad de las comunidades y generando cambios en la cultura y el comportamiento de jóvenes y mujeres indígenas. En el **río Cotuhé**, el contexto y los impactos de la minería en esta zona es similar a la minería desarrollada en el río Caquetá, la diferencia más relevante es que la presencia de las FARC no ha sido tan decisiva. Las comunidades indígenas en esta zona presentan niveles de pobreza y de vulnerabilidad comparables a las de los Resguardos sobre el río Caquetá. De manera similar, las comunidades aceptaron en un primer momento, la presencia de balseros (Brasileños, Peruanos) y llegaron con ellos a acuerdos para la obtención de recursos que financiaran las actividades comunitarias, así como para el empleo de mano de obra indígena. (Castañeda, W. y Salazar C., 2016, p3)

De otra parte, la Resolución Defensorial sobre “indebida exploración y explotación de oro” de diciembre de 2001, señala que durante los años 1998 a 2000 se realizaron actividades de explotación ilegal de oro en el departamento de Amazonas. Los mineros como las embarcaciones se trasladaron por el río Caquetá al Departamento del Amazonas, región en la cual se localizaron tres (3) dragas y aproximadamente veintiséis

(26) balsas que extrajeron oro de aluvi3n de manera ilegal e irregular entre Puerto Santander- Araracuara y La Pedrera (Parques Nacionales Naturales, Instituto Amazonico de Investigaciones Cientificas, CORPOAMAZONIA, Gobernacion del departamento del Amazonas, Patrominio Natural, 2016).

Algunas de las caracter3sticas de esta actividad, se3aladas en el documento en menció3n son:

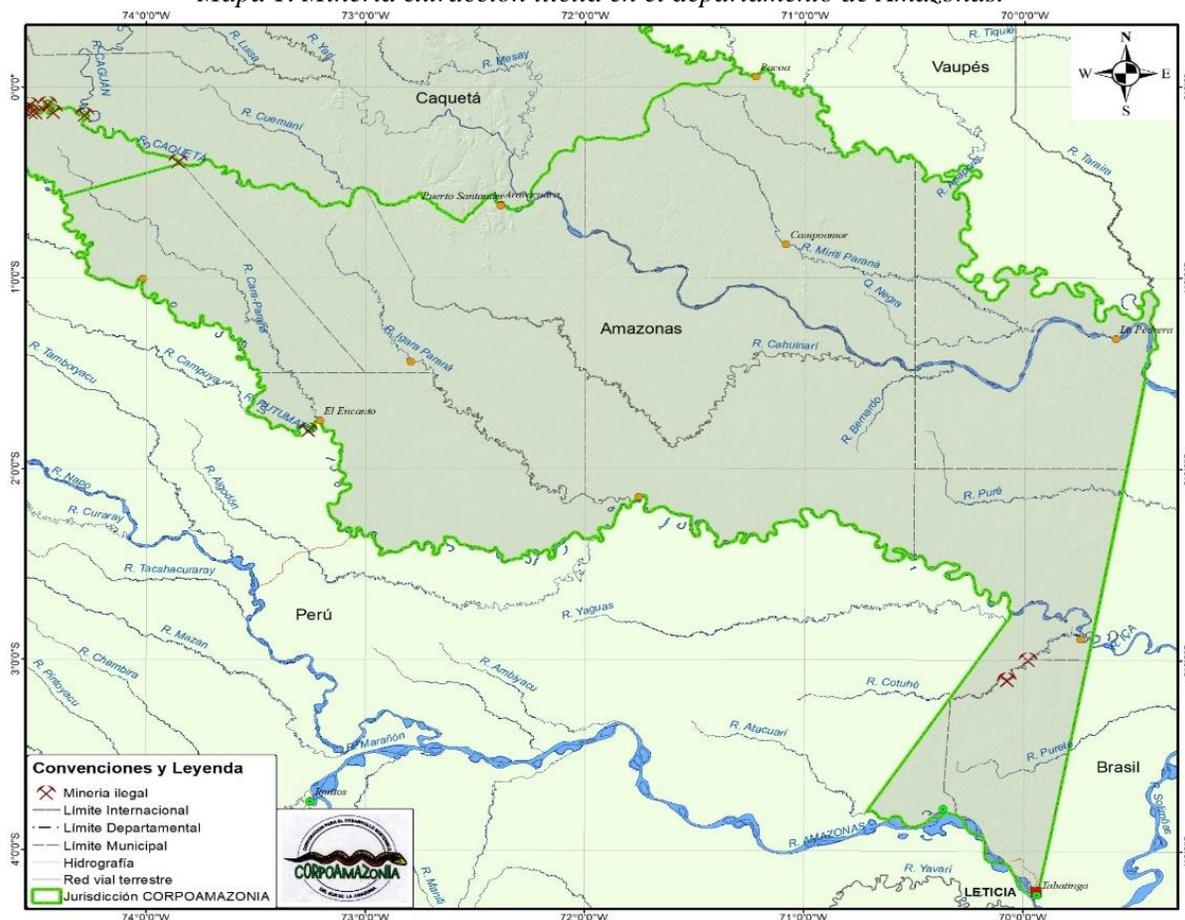
- La explotaci3n se adelant3 en territorios 3tnicos y en zonas del Sistema Nacional de 3reas Protegidas - SINAP como lo es el Parque Nacional Natural Cahuinar3.
- Estas actividades utilizan mercurio y cianuro, elementos que contaminan las aguas y causan da3os al ambiente y a la salud.
- Al no existir la suficiente coordinaci3n interinstitucional entre las autoridades mineras, ambientales y 3tnicas se continuar3n presentando casos de explotaciones ilegales en la Amazon3a.
- Resalta que se deben establecer mecanismos de coordinaci3n y cooperaci3n entre autoridades, tales como Polic3a Nacional, Fuerzas Armadas, Autoridades aduaneras y de transporte, as3 como con las Autoridades Territoriales para el control efectivo de la actividad.

En el 2001, acciones lideradas por la Defensor3a del Pueblo y Parques Nacionales Naturales visibilizaron esta problem3tica en el 3mbito regional y nacional, pero sobre todo la firme posici3n de las autoridades tradicionales y pol3ticas de la Asociaci3n de Autoridades Tradicionales Ind3genas del Pueblo Mira3a- AATI PANI en contra de la miner3a ilegal, lograron frenar esta actividad que desconoce los preceptos constitucionales que reconocen y protegen como derechos colectivos el ambiente, el patrimonio cultural, los recursos naturales y la salubridad p3blica (Parques Nacionales Naturales, Instituto Amazonico de Investigaciones Cientificas, CORPOAMAZONIA, Gobernacion del Departamento del Amazonas, Patrominio Natural, 2016).

Desde el a3o 2012, se ha estado presentando una nueva bonanza de actividades de miner3a ilegal que tiene gran similitud con la presentada en el 2000, pero que como veremos a continuaci3n, ha escalado en situaciones de conflicto y vulneraci3n de derechos asociados a esta actividad extracvista (Parques Nacionales Naturales et al., 2016).

Actualmente en el departamento del Amazonas se realiza extracci3n il3cita de oro en las cuencas hidrogr3ficas de los r3os Caquet3 sector Solano-Puerto Santander, r3o Cotuh3 en el sector Buenos Aires-Ca3a Brava, r3o Putumayo sector el Encanto (CORPOAMAZONIA, 2018 y Andrea Cano y Camila Malagon, 2016, p.48). Ver Mapa 1.

Mapa 1. Minería extracción ilícita en el departamento de Amazonas.



Fuente: CORPOAMAZONIA, 2018.

5.2.2. Departamento de Caquetá

En jurisdicción del departamento de Caquetá se encuentran dos de las trece cuencas sedimentarias que se encuentra dividido el país, la denominada cuenca sedimentaria Caquetá-Putumayo, localizada en el extremo occidental del área de jurisdicción, de ahí que el departamento dentro de su economía tiene un gran potencial mineral, entre la oferta de recursos de mayor importancia se encuentran: Oro, Bauxita, Cadmio, Cobre, Estaño, Hierro, Molibdeno, Niobio, Tántalo, Pirita, Plomo, Tungsteno, Uranio, Zinc, arenas Silíceas, Caliza, Evaporitas, Feldespato, Fosfatos, Mica, Arcilla, Mármol, Carbón y Petróleo (CORPOAMAZONIA, 2017a). Ver Cuadro 4.

Cuadro 4. Recursos minerales potenciales en el departamento de Caquetá.

Minerales metálicos		Minerales no metálicos	
Recurso	Municipios	Recurso	Municipios
Bauxita	San Vicente del Caguán	Arenas Silíceas	Florencia, Solano
Molibdeno	San Vicente del Caguán (manifestación)	Caliza	Florencia, Morelia
Cadmio	X	Evaporitas	Florencia

Minerales metálicos		Minerales no metálicos	
Recurso	Municipios	Recurso	Municipios
Cobre	San Vicente del Caguán, Belén de los Andaquíes, San José del Fragua (manifestaciones).	Feldespatos	Belén de los Andaquíes, San Vicente del Caguán, Florencia
Estaño	Florencia, Solano	Fosfatos	X
Hierro	Puerto Rico, Solano	Mica	San Vicente del Caguán, Florencia
Molibdeno	San Vicente del Caguán (manifestación)	Arcilla	X
Niobio	X	Mármol	Florencia
Tántalo	X	Carbón	San Vicente del Caguán, Solano
Pirita	Cartagena del Chaira	Petróleo	Todos, por debajo de los 1.000 msnm
Plomo	X	Minerales preciosos	
Tungsteno	X	Recurso	Municipios
Uranio	San Vicente del Caguán	Oro	Curillo, Florencia, Solano, La Montañita, Solita, San Vicente del Caguán, Belén de los Andaquíes, Cartagena del Chairá
Zinc	X		

X: en términos generales el grado de conocimiento sobre estos recursos minerales es muy bajo, por lo que son localizados en la categoría de inferidos y no se precisa su localización al interior del departamento. Fuente: CORPOAMAZONIA, 2017b.

La minería ilegal en el departamento de Caquetá se relaciona principalmente con la extracción artesanal de oro de aluvión en diferentes fuentes hídricas, como río Caquetá (CORPOAMAZONIA, 2018), río Caguán, áreas aledañas a la confluencia de los ríos Caquetá y Apaporis, aunque principalmente se desarrolla sobre varios tramos del río Caquetá en los municipios de Curillo, Solano, Solita y Cartagena del Chairá. Igualmente se desarrollan actividades de aprovechamiento de feldespatos en los municipios de Belén de los Andaquíes, San Vicente del Caguán y Florencia, Mica en los municipios de San Vicente del Caguán y Florencia, y material de arrastre principalmente en los municipios de Puerto Rico, Florencia y el Paujil y en menor intensidad se desarrollan actividades de exploración de petróleo en el extremo nor occidental del departamento (recuperado de http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Caqueta/Caq_Economico.htm, julio de 2018).

En el departamento de Caquetá la minería ilegal de oro se presenta en dos zonas principalmente; la primera en el **sector de Curillo-Solita** (Mapa 2), donde la actividad minera de veta y aluvion se desarrolla en un contexto de mayor control, con presencia histórica por parte de las FARC, con la participación de campesinos y de productores de coca en actividades de minería ilegal, así como también con una tradición de minería informal y artesanal. (Castañeda, W. y Salazar C., 2016, p2)

La otra zona corresponde a la **parte media del río Caquetá Solita** (Mapa 2) ubicada al suroeste del país en los departamentos de Caquetá y Amazonas, entre el Corregimiento de Araracuara (municipio de Solano) y la desembocadura del río Cahuinarí en el río Caquetá (jurisdicción departamento de Amazonas) pasando por el resguardo Nonuya de Villa Azul (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, 2015), de ahí que la minería de aluvión en el río Caquetá, a afectado principalmente territorios de resguardos indígenas de los departamentos de Caquetá y Amazonas, y en menor grado a población no autoreconocida como étnica en

metálicos como Oro, Cadmio, Cobalto, Cobre, entre otros, y minerales no metálicos como Caliza, arcilla y Petróleo, entre otros (CORPOAMAZONIA, 2017b). Ver Cuadro 5.

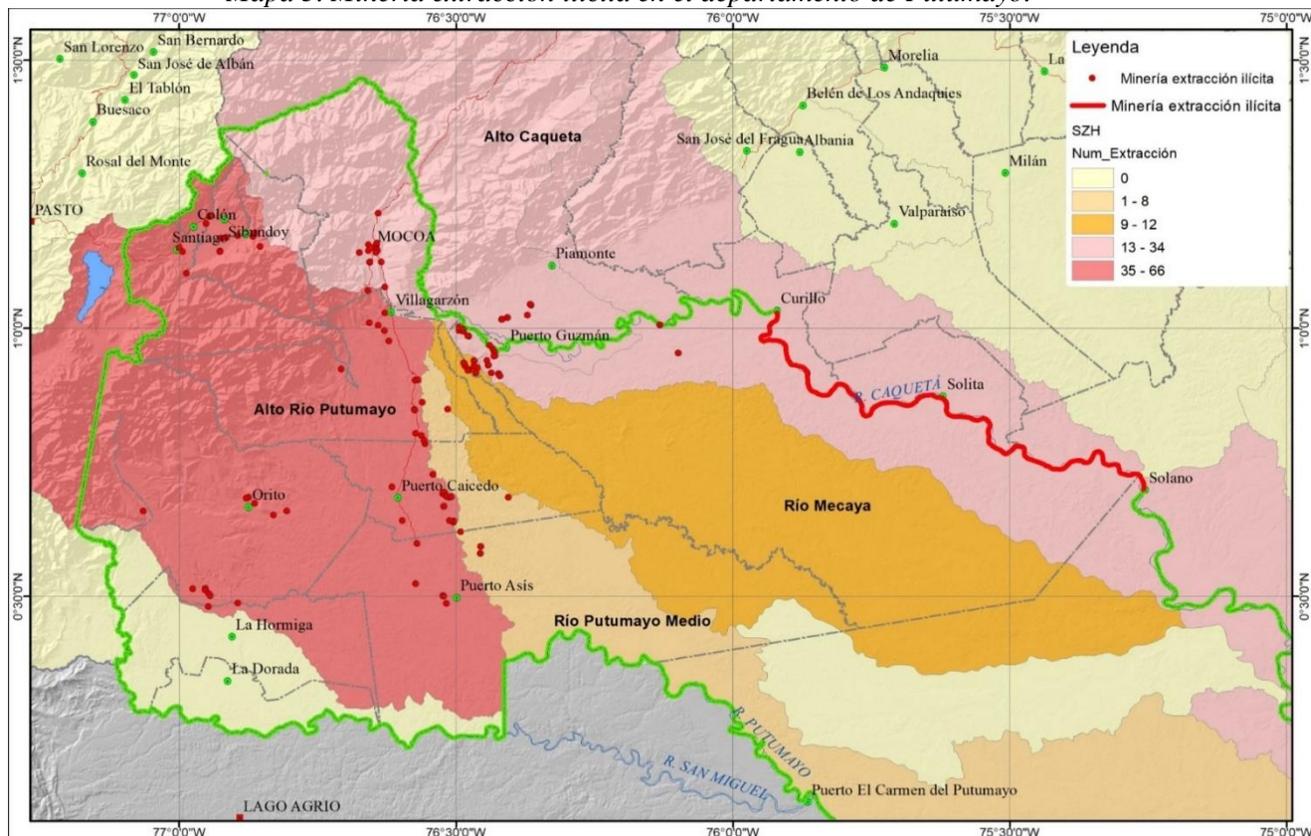
Cuadro 5. Recursos minerales potenciales en el departamento de Putumayo.

Minerales metálicos		Minerales no metálicos	
Recurso	Municipios	Recurso	Municipios
Cadmio	Mocoa (prospecto).	Caliza	San Francisco
Cobalto	Mocoa (prospecto).	Diatomitas	Santiago(manifestación).
Cobre	Mocoa, Santiago	Evaporitas	Mocoa
Estaño	Mocoa, Leguizamo	Yeso	Mocoa, Puerto Guzmán, Puerto Asís (prospecto).
Molibdeno	Mocoa (yacimiento)	Fosfatos	X
Titanio	Mocoa, San Francisco	Mica	Sibundoy (manifestación).
Tungsteno	Mocoa (ocurrencia).	Arcilla	San Francisco
Minerales preciosos		Carbón	Mocoa, Villagarzón, Orito, San Miguel
Oro	Mocoa, Colón, Puerto Guzman, Puerto Caicedo.	Petróleo	Excepto los cuatro del Valle de Sibundoy, todos, por debajo de los 1.000 msnm

X: en términos generales el grado de conocimiento sobre estos recursos minerales es muy bajo, por lo que son localizados en la categoría de inferidos y no se precisa su localización al interior del departamento.
Fuente: CORPOAMAZONIA, 2017b.

En cuanto a la minería aurífera, en el departamento del Putumayo se explota oro de filón (veta) y de aluvión, este último con amplia distribución en el departamento, identificándose su ocurrencia en arenas de playas, islas, bancos antiguos y cauces. La minería de oro de veta se encuentra y extrae únicamente en los municipios de Colón (Cuenca Alta y Media del río San Pedro y las quebradas Montecristo, Cascablito y El Tigre) y San Francisco (Cuenca Alta y Media del río San Francisco). La presencia de Oro de Aluvión es bastante representativa, Leguizamo es un municipio con extracción significativa en los ríos Putumayo y Caquetá, también se encontró existencia de mineral en el municipio de Mocoa en los ríos Cascabel, Caquetá, Afán, Rumiayaco y especialmente la Inspección de Policía de Puerto Limón. Para el municipio de Guzmán se encontró minas en El Jauno y Santa Lucía, Santa Helena, Medio Mandur; en el municipio de Villagarzón se encontró minería en la quebrada Oroyaco y río Uchupayaco, en el municipio de Puerto Caicedo en la Vereda Sardinias, Cristalina, Campo Bello, El Placer, Villaflor; en el municipio de Orito se encontró minería de oro sobre el río Churuyaco, río Orito y en la quebrada el Ají, en general se encuentra oro en muchos caños o drenajes que riegan los 13 municipios del departamento del Putumayo, por cuanto las rocas presentes albergan mineralizaciones significativas (Cuerpo Intrusivo) (CORPOAMAZONIA, 2003a). Ver Mapa 3.

Mapa 3. Minería extracción ilícita en el departamento de Putumayo.



Fuente: CORPOAMAZONIA, 2018.

En la zona del municipio de Leguizamo, la tecnología minera por balsas fue introducida por brasileños y peruanos, posteriormente fue asimilada y aprendida por colombianos que se hicieron con el negocio y convirtieron al municipio en una cabeza de puente que expandió la minería sobre el río Caquetá. (Castañeda, W. y Salazar C., 2016, p.1)

5.3 TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN DE MINERÍA DE ORO UTILIZADAS EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

La minería de oro ilegal en la región se desarrolla mediante tres (3) formas de explotación: mecánica, semi-mecánica y artesanal. Es importante mencionar que un mismo lugar puede ser trabajado por varios métodos en un periodo de un año, por ejemplo, inicialmente pueden hacerlo a través de métodos artesanales, luego con semi-mecanizados o maquinarias, depende del sitio donde se desarrolla la minería (piedemonte o llanura) antes de su abandono, lo cual ocurre principalmente en los sitios de llanura aluvial, posteriormente vuelven al sitio que se realizó las actividades de minería (oro), remueven y lavan el material anteriormente trabajado y acumulado, aplicando otros métodos o los mismos. (CORPOAMAZONIA, 2003a)

5.3.1. Extracción de oro de forma mecánica

- a) **Dragas:** En cuanto a las operaciones de dragado para la explotación de oro de aluvión, existe gran variedad de técnicas según las características de la maquinaria empleada; sin embargo, independientemente del tipo de draga utilizada y de la escala del aprovechamiento, cualquier

proceso de dragado comprende tres actividades: explotación del material del lecho del río según el método específico de excavación, transporte de los sedimentos extraídos (tanto como para el beneficio como para el vertimiento posterior) de acuerdo con los medios en los que se desarrolla este movimiento de material, y finalmente el vertimiento del material residual al río nuevamente. Este sistema es una reproducción del procedimiento utilizado por la comunidad minera brasilera quienes lo impusieron desde tiempo atrás. Consiste en excavar bajo el agua un depósito aluvial que puede ser sobre la corriente activa o sobre las barras longitudinales formadas por el río (CORPOAMAZONIA, 2003a).

La draga utilizada es básicamente una plataforma flotante que remueve el material por medio de un tubo de 12 pulgadas denominada LANZA, que en su parte inferior posee un taladro o fresa movido por fuerza hidráulica suministrada por un motor de 210 y 350 HP; la fresa remueve y clasifica el material del fondo del cauce del río (3 y 5 pulgadas), en un promedio de 16 y 20 m³ / hora; en seguida este material es transportado por medio de un tubo o canal aéreo de aproximadamente 16 metros hacia el AVION, en el cual choca y cae a los separadores, que dependiendo del tamaño de las partículas puede instalarse una rejilla o malla para que las partículas más grandes queden atrapadas y el material más fino pase a la caja o canalones; estos canalones son construidos en lámina y revestidos por un paño o tapete (importado) (CORPOAMAZONIA, 2003a).



Figura 1. Draga operando en el río Caquetá. Municipio de Leguízamo. Fuente: CORPOAMAZONIA, 2003a.

El material fino denominado JAGUA o ESMERIL que acompaña a las partículas de ORO es atrapado en el paño y cada 18 o 30 horas es recogido dependiendo de la composición del material, si es lodoso o arenoso respectivamente; el proceso de lavado o limpieza del paño o tapete se hace en aproximadamente 2 horas; este material se acumula en una piscina de dimensiones 2 x 1.80 x 0.30 metros, la cual posee una determinada inclinación, con el fin de evacuar cierta cantidad de material por medio de un tubo a una caneca (CORPOAMAZONIA, 2003a).

Al material recolectado en la caneca se adiciona entre 90 y 200 gramos de mercurio (la cantidad de mercurio depende de la concentración de oro en el material fino recuperado), la aleación de oro y mercurio va a depender del fresado, realizado mediante un motor eléctrico; la AMALGAMA resultante, se pasa por un pañuelo o trozo de tela para recuperar parte del mercurio, y finalmente llevar la amalgama a una RETORTA, donde otra parte de mercurio es recuperado y separado del oro; la esponja de oro es llevado a una joyería donde se funde para elaborar barras de hasta 1.000 gramos. En la actividad de recuperación del oro se obtiene un residuo de material muy fino (lodo o arena muy fina) impregnado con diminutas partículas de mercurio (este material de residuo es

arrojado directamente al río o enterrado a 30 o 50 metros de distancia de las orillas de éste) (CORPOAMAZONIA, 2003a).

- b) **Minidragas (Balsas):** El proceso para la obtención del oro de las Balsas, es similar al sistema de Dragas; consiste en el uso de una bomba de sólido o succión a través de mangueras de 4 o 6 pulgadas, la cual es manipulada por un buzo, quien selecciona el manto o capa de material fino mediante tanteo manual; la bomba es accionada por un motor generalmente a diésel, con una potencia de 16 y 20 HP. La dimensión de las balsas es de aproximadamente 12 x 2 metros y la extracción de material succionado es de aproximadamente 8 a 10 m³ por hora. (CORPOAMAZONIA, 2003a).

El material seleccionado es conducido hacia el avión, de ahí hacia los canalones donde es recogido en los paños (alfombra) en los que se deposita la arenilla aurífera; durante el proceso el oro es cateado constantemente por medio de una cuya, si el sitio es favorable permanecen hasta su agotamiento, de lo contrario buscan nuevos sitios. Luego, cuando la concentración del material fino en los paños es suficiente, el buzo sale del fondo mediante una señal de tirado de la manguera para apagar el motor y comenzar con el agitado de los paños para recoger el material fino en una piscina improvisada (taponando la salida con tablas) y mediante balde transportarlo a una caneca donde se agrega entre 27 y 40 gramos de mercurio², en este sistema para obtener una buena amalgama se utilizan los pies y/o las manos (CORPOAMAZONIA, 2003a).

5.3.2. Extracción de oro de forma semi – mecánica

Retroexcavadora y Bombas de succión: Consiste en la utilización de bomba de succión y a veces Retroexcavadora, se realiza en tierra firme; el depósito, franja o aluvión que contiene el mineral es suprayacido por una sobrecarga de material Limo – Arcilloso que puede ser de 2 a 8 metros de espesor el cual es descubierto y removido mediante la utilización de retroexcavadora entre 10 o 120 horas de trabajo dependiendo del dinero con que se cuente, la máquina también puede realizar la apertura de zanjas para el lavado y evacuación del agua con alto contenido de sedimentos finos; el agua es bombeada de drenajes cercanos o desde un pozo de almacenamiento artificial impermeabilizado con arcilla, mediante una bomba fija (18 - 20 HP) ingresa una presión de agua al área de trabajo para formar un lodo, luego el material suelto que es conducido por las zanjas cae a los canalones de donde se recoge en batea para recuperar el oro, también puede ser bombeado (90 - 120 – 180 HP) arrastrando el lodo hasta la zaranda (generalmente es una plancha metálica construida de Malla metálica) y tolva provista de una canaleta con un plástico y encima una alfombra donde se deposita la arenilla aurífera, igualmente puede ser escogido de forma manual (el Oro presenta partículas laminares tamaño grueso y fino) (CORPOAMAZONIA, 2003a). Una característica del área de trabajo es que se va formando una gran abertura de forma irregular en el suelo que puede alcanzar hasta 10 m de profundidad. Está técnica es aplicada tanto en playas como en el bosque (CORPOAMAZONIA, 2018d).

² De acuerdo a la teoría el mercurio, es un elemento pesado con una densidad de 13.6 gramos / cm³, único en estado líquido y es utilizado en el proceso de **amalgamación** (Beneficio del Oro) por la sencillez de su técnica, su relativa eficacia y poca inversión; es un método bien difundido, preferido y aplicado por los mineros artesanales en depósitos aluviales. Se basa en la propiedad del mercurio (Hg) de remojar las partículas de los metales nobles (oro, plata, platino), formando una solución sólida denominada amalgama que es llevada a evaporación del Hg a temperaturas entre los 400 y 500 °C, para luego recuperar el oro en forma de polvo (esponja), y finalmente llevarlo a fundición en un crisol en presencia de aditivos fundentes (Borax).

5.3.3. Extracción de oro de forma manual

- a) **Tipo Aluvial:** El trabajo manual interviene tanto en la parte extractiva como en la recuperación del oro. Son métodos artesanales donde se utilizan herramientas simples, y una serie de formas manuales de obtener oro, en forma personal o familiar y donde su mayor desarrollo es generalmente en el periodo de verano. En este sistema antes de empezar la explotación se toma algunas muestras y se evalúan haciendo un conteo de las partículas de oro con el lavado en batea (CORPOAMAZONIA, 2003a).

En la extracción manual del oro se utilizan herramientas como barras, palas, azadones, bateas, canalones o canaletas en madera y taladros manuales (perforar bloques) y se hace sobre el lecho, cauce, playas y bancos antiguos (depósitos aluviales). Se adelanta mediante la apertura de Zanjias de aproximadamente 3 a 5 metros de largo por 0.80 a 1 metro de ancho y profundidades de hasta 1.5 metros, con el fin de buscar la roca madre donde se deposita el oro; generalmente esta roca se encuentra bastante meteorizada facilitando su recolección junto con las gravas que contienen el mineral, mediante la utilización de palendras y baldes para ser depositados sobre un canalón donde se lava y clasifica el oro en el fondo de un costal o en las divisiones de madera (depende del diseño) para luego ser lavado en batea (CORPOAMAZONIA, 2003a).

- b) **Tipo Filón:** Este tipo de Oro, se encuentra en venas de cuarzo emplazadas en rocas metamórficas (Esquistos Moscovíticos). El proceso para llegar a la roca donde se encuentra los filones (oro + cuarzo) se hace mediante la desintegración de bloques hasta de 5 metros de diámetro que han sido arrastrados por la dinámica del río, haciendo una perforación de hasta un metro, utilizando taladro manual, luego se tacan con explosivos ANFO como carga de fondo y SEMIGEL; dependiendo del tamaño de la roca se abren hasta tres huecos. Este proceso se observó en la parte Alta de los ríos San Pedro y San Francisco (CORPOAMAZONIA, 2003a).

5.4 PRINCIPAL MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADOS EN LA MINERÍA ILEGAL DE ORO

De acuerdo con la información disponible en Informes y Conceptos Técnicos sobre minería de oro emitidos por CORPOAMAZONIA, la minería ilegal de Oro tipo Aluvial que se desarrolla en los departamentos de Caquetá, Putumayo y Amazonas se utiliza retroexcavadora, mangueras, tuberías, malla metálica, alfombra, bomba de Alta Presión, dragas y minidragas, equipo de buceo (traje, manguera de suministro de aire y compresor), tapa-oidos para operadores, botas pantaneras. Y en la minería artesanal se utilizan bateas, canalones, canaletas, barras, palendras, azadones, machetes, entre otras.

5.4.1. Bomba

Un equipo de bombeo es un transformador de energía, mecánica que puede proceder de un motor eléctrico, térmico, etc. Y la convierte en energía, que un fluido adquiere en forma de presión, de posición y de velocidad. Entonces a modo de ejemplo, existen bombas que funcionan para cambiar la posición de un cierto fluido, como la bomba de pozo profundo, que adiciona energía para que el agua del sub-suelo se eleve a la superficie. Bombas que adicionan energía de presión sería una bomba en un oleoducto, en donde las cotas de altura así como los diámetros de tuberías y consecuentemente las velocidades fuesen iguales, en tanto que la presión fuesen iguales, y la presión fuese incrementada para poder vencer las pérdidas de fricción que se tuviesen en la conducción (Recuperado de <https://www.mecanicoautomotriz.org>).

Existe una diversidad de clasificación de bombas, según el principio de funcionamiento se clasifican en dinámicas y de desplazamiento positivo (Instituto de Hidráulica de los E.E.U.U., 1984), según el tipo de accionamiento se clasifican en electrobomba, bomba neumática, bomba de accionamiento hidráulico y

bomba manual; Bombas de émbolo en aspirante, impelente, entre otras (Wikipedia, 2018), sin embargo la más completa es la proporcionada por el instituto de Hidráulica de los E.E.U.U. Esta clasificación toma en cuenta la forma cómo el fluido se desplaza dentro de los elementos de la bomba, así para aquellos en los que el fluido se desplaza a presión dentro de una carcasa cerrada, como resultados del movimiento suavizada de un pistón o embolo, se le denomina **bombas de desplazamiento positivo**, mientras que las bombas en las cuales el fluido es desplazado por el movimiento circular de uno o varios impulsores provistos de álabe, se denominan **Bombas Centrifugas** (Recuperado de <https://www.mecanicoautomotriz.org>).

Clasificación de las bombas



Figura 2. Clasificación de Bombas según el Instituto de Hidráulica de los E.E.U.U. (1984). Fuente Recuperado de <https://www.mecanicoautomotriz.org>.

De la anterior clasificación, se hará referencia a la bomba centrífuga de flujo radial de acuerdo al interés y propósito de este documento.

La bomba centrífuga de flujo radial en la cotidianidad es conocida como **bomba de alta presión** (Figura 3). Es aquella bomba que utiliza principalmente la fuerza centrífuga para impartir energía al fluido impulsado, se considera como tales aquellas cuya velocidad específica está comprendida desde 50 rpm hasta 220 rpm, tienen una envolvente helicoidal, que se denomina voluta (Figura 4), que guía el flujo desde el impulsor hasta el tubo de descarga. El incremento de la sección transversal a lo largo de la envolvente tiende a mantener constante la velocidad en su interior. Se utilizan para cargas altas y caudales pequeños, sus impulsores son por lo general angostos, el flujo es radial y la presión desarrollada es debida principalmente a la fuerza centrífuga. Su aplicación en la vida cotidiana en el sistema de riego, en aguas servidas, **minería**, piscinas y construcción (Recuperado de http://www.ing.una.py/pdf_material_apoyo/bombas-centrifugas-y-volumetricas.pdf).

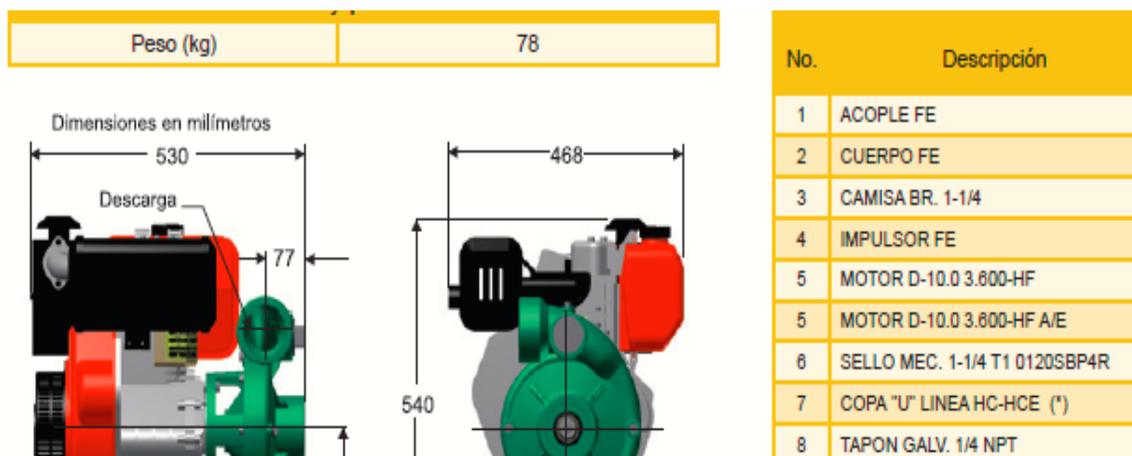


Figura 3. Bomba centrífuga de flujo radial. Fuente: Recuperada de <http://www.barnes.com.co/#>

A continuación se describen las características más destacables de los elementos principales de las bombas centrífugas (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía- IDAE, 2012) (Figura 4):

- a) Una **Tubería de Aspiración**, que concluye prácticamente en la brida de aspiración.
- b) El **Impulsor o Rodete**, formado por un conjunto de álabes que pueden adoptar diversas formas según la misión que vaya a desarrollar la bomba. Estos álabes giran dentro de una carcasa circular. El rodete es accionado por un motor, y va unido solidariamente al eje y es la parte móvil de la bomba. Los álabes del rodete someten a las partículas de líquido a un movimiento de rotación muy rápido, siendo estas partículas proyectadas hacia el exterior por la fuerza centrífuga, de forma que las partículas abandonan el rodete hacia la voluta a gran velocidad, aumentando también su presión en el impulsor según la distancia al eje. La elevación del líquido se produce por la reacción entre este y el rodete sometido al movimiento de rotación.
- c) **Voluta (carcasa)**, es una parte fija que está dispuesta en **forma de caracol** alrededor del rodete a su salida, de tal manera que la separación entre ella y el rodete es mínima en la parte superior; la separación va aumentando hasta que las partículas líquidas se encuentran frente a la abertura de impulsión; en algunas bombas existe, a la salida del rodete, una directriz de álabes que guía el líquido a la salida del impulsor antes de introducirlo en la voluta.
- d) Una **tubería de impulsión**, la finalidad de la voluta es la de recoger el líquido a gran velocidad, cambiar la dirección de su movimiento y encamilarlo hacia la brida de impulsión de la bomba.

La voluta es también un transformador de energía, ya que disminuye la velocidad (transforma parte de la energía dinámica creada en el rodete en energía de presión), aumentando la presión del líquido a medida que el espacio entre el rodete y la carcasa aumenta.

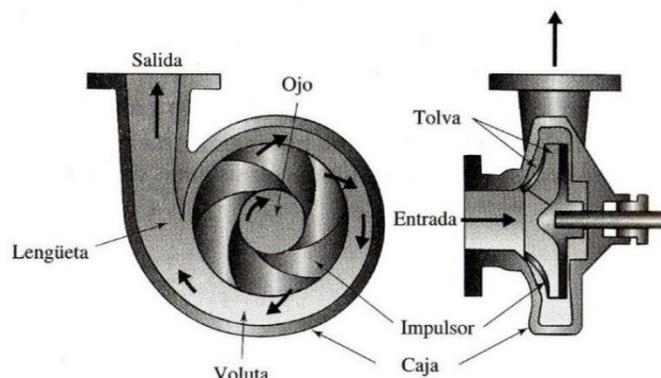


Figura 4. Esquema de una bomba de flujo radial. Fuente Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía- IDAE, 2012.

5.4.2. Alfombras

Tejido generalmente grueso y afelpado, tienen un grosor adecuado y dispone de gran cantidad de huecos entre las fibras, con la cual se cubre una superficie carretilla o se coloca a lo largo del fondo de un canalón bajo la malla metálica para atrapar el oro y los materiales más pesados; es decir se emplea para filtrar y retener el oro y otros residuos (CORPOAMAZONIA, 2003a). *Figura 5.*



Figura 6. Alfombra empleada para atrapar oro. Fuente: recuperada de: <http://www.bateasdeoro.es/es/306317/manta-atrapa-oro-vortex-mat-corte-pulgadas-25cm.htm>, Agosto, 2018.

5.4.3. Tubería y Manguera

Una manguera es un tubo hueco flexible diseñado para transportar fluidos de un lugar a otro. Algunos usos de las mangueras incluyen; riego de las plantas del jardín, por los bomberos para apagar el fuego, en la química y medicina las mangueras (o tubos) son usados para transportar productos químicos líquidos o gaseosos, en electricidad, una manguera es un cable formado por varios hilos aislados separadamente y recubiertos todos de una funda de material plástico flexible, En sistemas de audio, una manguera es el cable que está integrado por varios cables que llevan señales independientes, es muy usada en eventos o instalaciones fijas como controles de televisión o estaciones de radio, entre otros (recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Manguera>, agosto de 2018).

Una tubería es un conducto que cumple la función de transportar agua u otros fluidos. Las tuberías se abrican en diversos materiales en función de consideraciones técnicas y económicas; en hierro fundido, acero, latón, cobre, plomo, hormigón, polipropileno, poliéster reforzado con fibra de vidrio

(PRFV), PVC y termoplástico polietileno de alta densidad (PEAD), entre otros (Luis Pérez Farrás y Sandra Pérez, 2007).

De acuerdo a información contenida en diferentes conceptos técnicos emitidos por CORPOAMAZONIA, en la actividad minera de extracción ilegal de oro de aluvión se emplea manguera industrial³ denominada frecuentemente como manguera tipo gúño, manguera en polietileno (PE) con diámetros varían de 2” a 4” y tubería PVC con diámetros que varían de 3” a 6” aproximadamente. Figura 6.



Figura 7. Manguera industrial y tubería PVC empleada en la minería ilegal de oro. Fuente CORPOAMAZONIA, 2017e.

5.4.4. Malla Metálica

La malla se refiere al tamaño de abertura de un tamiz, expresado en pulgadas, micrones o mm (Ministerio de Minas y Energía, 2015a, p.96).

La malla metálica para tamiz vibratorio es utilizada para la clasificación de diversos materiales como: minerías, piedras y granos, industria del carbón, de ahí, que existe una gran aplicación en la industria nacional de minería, laboratorios, químicas, entre otras, se puede fabricar en alambre de alto tenor de carbono, galvanizado y en acero inoxidable, son resistentes a la abrasión por largos periodos de tiempo, la distancia entre un hilo y otro, debe ser igual por toda la malla metálica y la trama debe quedar bien estirada para que luego no cambie (Recuperado de: <https://www.teciam.com.br/es/malla-metalica.html>, agosto de 2018). En el desarrollo de la minería ilegal de oro, la malla metálica se utiliza para la separación de partículas de diámetros considerables y permite el paso del agua cargadas de limos, para lo cual se dispone en el canalón (CORPOAMAZONIA, 2017f). Figura 7.

³ Tubo: Liso, fabricado en caucho natural tipo U-A1. Refuerzo: Múltiples capas de Nylon de alta tensión y espiral de acero de alto carbono. Cubierta: Lisa o corrugada, fabricada en SBR, resistente a la intemperie. Temperatura: 60°C en servicio continuo.



Figura 8. Malla metálica empleada en la minería ilegal de oro. Fuente CORPOAMAZONIA, 2017f.

5.4.5. Dragas y dragalinas

Las dragas son máquinas especialmente diseñadas para realizar excavaciones acuáticas y extraer los residuos de estas obras, puede estar instalada en una embarcación o tierra firme. Se utilizan para excavar material debajo del nivel del agua, y elevar el material extraído hasta la superficie, tales operaciones se pueden realizar en ríos, puertos o embalses. En el mercado existen varios diseños, sin embargo, las dragas se pueden clasificar según su función u operación (Richard M. Mamani Limachi, 2000).

Según su función:

- Dragas para lagunas.
- Dragas para residuos peligrosos.
- Dragas para bombeo de flujos viscosos.
- Dragas para construcciones marinas.

Según su operación:

- Dragas eléctricas.
- Dragas diesel.
- Dragas a control remoto.
- Dragas propulsión automática.

La dragalina, llamada también Draga de arrastre, es el equipo indicado para realizar excavaciones bajo su nivel de sustentación en terrenos blandos, fangosos o sumergidos. Esto es posible por su gran alcance, que le permite excavar un gran área sin desplazarse o desplazándose por terreno firme. Este mismo alcance le posibilita descargar lejos del sitio de excavación y formar montones altos con el material extraído (Richard M. Mamani Limachi, 2000). Figura 9.

Las partes que constituyen el equipo de dragado son:

Draga. Es una embarcación soportante del sistema de bombas y malacates. La draga esta anclada a la orillas del embalse por cuatro puntos mediante cables que salen de cuatro malacates desde las cuatro aristas de la draga. Los cables se pueden enrollar o desenrollar con lo cual el equipo puede posicionarse en un tramo determinado.

Módulo de dragado. Es el dispositivo sujeto al castillo soportante en la proa de la draga mediante un cable que al ser soltado por un malacate permite que el módulo llegue hasta el sedimento para disgregarlo, mezclarlo con agua y absorberlo.

Tubería. Constituye la tercera parte y permite que la mezcla sea transportada sobre el nivel del agua del embalse y sea depositada a pié de presa donde las excedencias que salen por el vertedero y desagüe de fondo y los tributarios arrastren el sedimento aguas abajo del río.

5.3 Esquema

Partes que constituyen el equipo de dragado:

DRAGA -

Es una embarcación soportante del sistema de bombas y malacates. La draga está anclada a las orillas del embalse por cuatro puntos mediante cables que salen de cuatro malacates desde las cuatro aristas de la draga. Los cables se pueden enrollar o desenrollar con lo cual el equipo puede posicionarse en un lugar determinado.

MÓDULO DE DRAGADO.-

Es el dispositivo sujeto a un castillo soportante en la proa de la draga mediante un cable que al ser soltado por un malacate permite que el módulo llegue hasta el sedimento para disgregarlo, mezclarlo con agua

Figura 10. Partes de una draga. Fuente Richard M. Mamani Limachi, 2000.

La dragalina, llamada también Draga de arrastre, es el equipo indicado para realizar excavaciones bajo su nivel de sustentación en terrenos blandos, fangosos o sumergidos. Esto es posible por su gran alcance, que le permite excavar un gran área sin desplazarse o desplazándose por terreno firme. Este mismo alcance le permite descargar lejos del sitio de excavación y formar montones altos con el material extraído. Figura 11.

Dragalina

son equipos que están conformados por una cabina, un sistema de traslación, una pluma de gran longitud, en el orden de los 30 a 60 metros.

Operan en una cuchara accionada por un sistema de cables y realiza excavación por arrastre

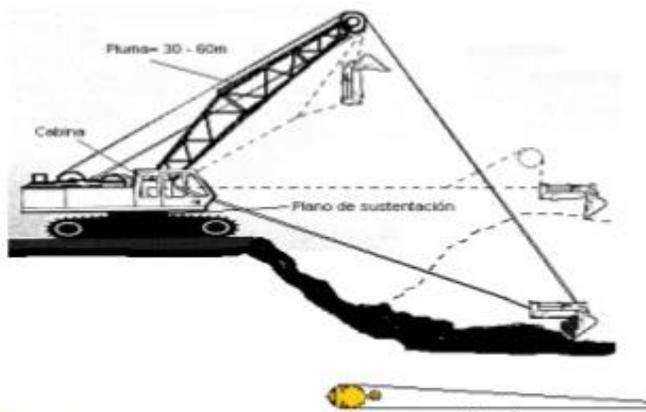


Figura 12. Partes de una Dragalina. Fuente Richard M. Mamani Limachi, 2000.

Los equipos de dragado pueden clasificarse en dos grandes grupos: **Dragas mecánicas excavadoras o dragalinas** y **Dragas de aspiración hidráulica**, basadas en la captación del material del lecho mediante tuberías de aspiración y equipos de bombeo.

Las dragas hidráulicas básicamente constan de una bomba de succión, una manguera y una tolva. Estas utilizan agua para propulsar el material dragado, las bombas de succión constan de una entrada por donde ingresa el fluido succionado y una salida por donde se expulsa. El extremo de la manguera de succión se direcciona hacia la zona de extracción de manera manual (buzo) o con la ayuda de una vara larga, comúnmente llamada “gringo”, luego, el material extraído es direccionado por la bomba hasta la tolva donde se separa el material grueso y se lava el material, separando el cascajo, arcillas y finos, obteniendo finalmente las arenas negras con las partículas de oro. Existen diferentes tipos de dragas hidráulicas; dragas de succión, dragas de barrena, dragas de plancha, drgas de cubeta, dragas de Jet (Richard M. Mamani Limachi, 2000).

Las dragas mecánicas usan una cubeta, almeja u otros medios mecánicos para substraer el material del fondo y riberas. Si el material no puede ser descargado cerca de la draga, este sera transportado alternamente. Existen diferentes tipos de dragas mecánicas; dragas de balde, dragas de escalera, dragas de cucharon, dragas excavadora (Richard M. Mamani Limachi, 2000).

5.4.6. Excavadora

En la cotidianidad es denominada como retroexcavadora, máquina autopropulsada sobre ruedas o cadenas con una superestructura capaz de efectuar una rotación de 360°, que excava, carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de una cuchara fijada a un conjunto de pluma y balancín, sin que el chasis o la estructura portante se desplace. Es una máquina industrial y mecánica, que se usa para hacer grandes excavaciones en todo tipo de terreno (JCB Service, 2004). Figuras 13 y 11.

3 Esquema



Figura 14. Excavadora sobre ruedas. Fuente Richard M. Mamani Limachi, 2000.

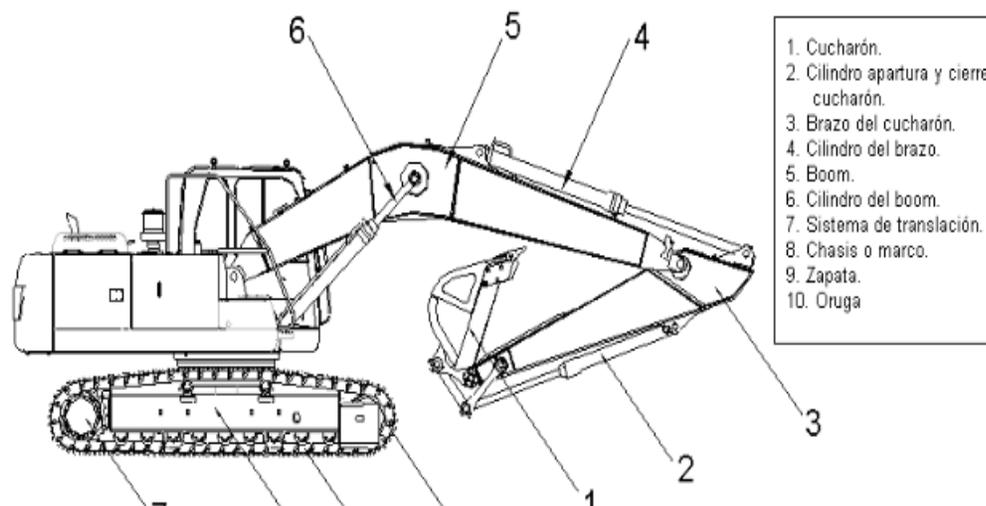


Figura 15. Excavadora sobre orugas. Fuente JCB Service, 2004.

Las excavadoras se clasifican de la siguiente manera;

Según su accionamiento:

- Excavadora de cable o mecánicas.
- Excavadora hidráulicas.

Según el sistema de translación:

- Excavadora montadas sobre cadenas (orugas).
- Excavadora sobre ruedas o neumáticos.
- Excavadora montada sobre rieles.
- Excavadora montada sobre barcos.

Según el Tipo de Operación:

- Excavadora normal o Estándar.
- Excavadora de mordazas.
- Excavadora de tamber.
- Excavadora de Rosario.

5.4.7. Retroexcavadora

También llamada cargadora mixta o pala mixta, aunque en la cotidianidad es conocida como pajarita. La retroexcavadora es una máquina en la cual la pluma baja y sube en cada operación; la cuchara, unidad a ella, excava tirando hacia el carretón, es decir hacia atrás, en vez de empujar hacia delante, como la excavadora normal, es utilizada en obras para el movimiento de tierras, para realizar rampas en solares o para abrir surcos destinados al pasaje de tuberías, cables, drenajes, excavaciones de zanjas, limpieza y nivelación, desmonte, carga y descarga de materiales, entre otros (Richard M. Mamani Limachi, 2000). Figuras 12 y 13.



Figura 16. Retroexcavadora sobre ruedas. Fuente Richard M. Mamani Limachi, 2000

Las partes básicas de la retroexcavadora son las siguientes, aunque dependiendo la marca y modelo se pueden encontrar algunas diferencias (JCB Service, 2000):

- Tractor: Es el vehículo y el soporte de la retroexcavadora. Está compuesto con un contrapeso para equilibrar los movimientos bruscos que genera el trabajo de excavar.
- Pluma: Comparándose al miembro superior del ser humano, puede decirse que es el brazo de la retroexcavadora. Es la parte que va unida al tractor, hacia el lado izquierdo de la cabina operadora.
- Brazo: es el antebrazo de la máquina, un extremo está articulado a la pluma, mientras que el otro a la pala.
- Palanca de descarga: Es una palanca ubicada en la cabina del operador, sirve para girar la cubeta y por lo tanto es la que permite el llenado o el vaciado de la misma.
- Cucharón: Es una especie de pala o recipiente en donde se coloca el material que se ha excavado. Tiene los bordes dentados para facilitar el arrastre de la tierra o cualquier otro compuesto.
- Cabina: Es el lugar donde se coloca el operador de la máquina. Tiene ventanas panorámicas y los controles de mando están ubicado ergonómicamente. Dentro de la cabina el ruido causado por la maquinaria es muy bajo debido a su buena capacidad de insonorización.

Las retroexcavadoras se pueden clasificar según su accionamiento y el sistema de traslación:

Según su accionamiento:

- Retroexcavadora de cable o mecánicas.
- Retroexcavadora hidráulicas.

Según el sistema de traslación:

- Retroexcavadora a rieles.
- Retroexcavadora montada sobre cadenas (orugas).



Figura 17. Retroexcavadora sobre oruga. Fuente JCB Service, 2000.

6. IMPACTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DE LA MINERÍA ILÍCITA

En Colombia la mayoría de actividades extractivas de minerales se realiza de manera artesanal y bajo nivel tecnológico, utilizando métodos mineros que no permiten optimizar el aprovechamiento de los recursos, y en su proceso no se implementan medidas de manejo ambiental para prevenir afectaciones de los recursos naturales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p. 50).

La sobreexplotación de recursos ha generado graves conflictos en los territorios intervenidos, evidenciándose en muchos casos impactos generales como la deforestación de ecosistemas estratégicos, el aumento de las emisiones de CO₂, erosión, contaminación hídrica y de suelos, riesgos en las comunidades aledañas, y degradación de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos (2018, p.50).

Igualmente, han sido foco de minería ilícita aquellas áreas que cuentan con la función de proteger, conservar los ecosistemas estratégicos, que brindan servicios esenciales para las comunidades, además de albergar la biodiversidad característica del territorio. Dentro de estas áreas excluidas se encuentran (2018, p. 50):

- Áreas de exclusión total: Paramos, Parques Nacionales Naturales, Reservas Forestales Protectoras, y humedales RAMSAR.
- Áreas de reservas forestales: Reservas de Ley segunda de 1959.
- Áreas Congeladas Temporalmente: Bajo Resolución 1628 de 2015 y Resolución 1814 de 2015.

En los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo se realizan actividades de minería ilegal, las cuales afectan zonas de gran importancia ambiental o juegan un papel primordial para las poblaciones locales. En el caso específico en la explotación de oro, por la utilización de Mercurio (Hg) en su proceso de extracción, cuando es liberado en el ambiente, pasa por un proceso de evaporación, viaja por las corrientes de aire y finalmente, es depositado en el suelo. En el medio acuático, el Hg es transformado por acción de los microorganismos, en un compuesto neurotóxico llamado Metilmercurio. Este compuesto se adhiere al organismo y se concentra así mismo en las cadenas alimentarias (Weinberg, 2007), es por ello que el Hg es denominado como un contaminante mundial (Luna, 2007).

Los ríos son los ecosistemas que más se afectan por la presencia del mercurio y se tornan ruta de transporte hacia las extensas llanuras aluviales de la cuenca, por lo que se incrementa su concentración en las zonas bajas, y además se potencializa por los procesos de re-suspensión de los sedimentos en cada período de inundación de la llanura amazónica y puede integrarse a la biota acuática, en especial en los peces (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI, 2015).

Al respecto un estudio adelantado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI (2015, p.6), sobre “Análisis de la presencia de mercurio en agua, sedimentos y peces de interés socio-económico en la amazonia colombiana” específicamente sobre los ríos Amazonas en sectores cercanos a Leticia, Putumayo en Puerto Leguízamo y Tarapacá, Guaviare en San José del Guaviare y Vaupés en Mitú; los resultados indican que varias de las especies de peces analizadas presentaron individuos con concentración de mercurio superiores a 0.5 mg/Kg, que es el valor máximo permisible para Colombia, en este sentido Puerto Leguízamo fue el lugar con la mayor concentración de metal en los peces, como Baboso *Brachyplatystoma platynemum*, Simí *Calophysus macropterus*, Pintadilo *Pseudoplatystoma fasciatum*, especies de peces de nivel trófico alto, **carnívoras-piscívoras**, que a su vez son migratorias. Figura 18.

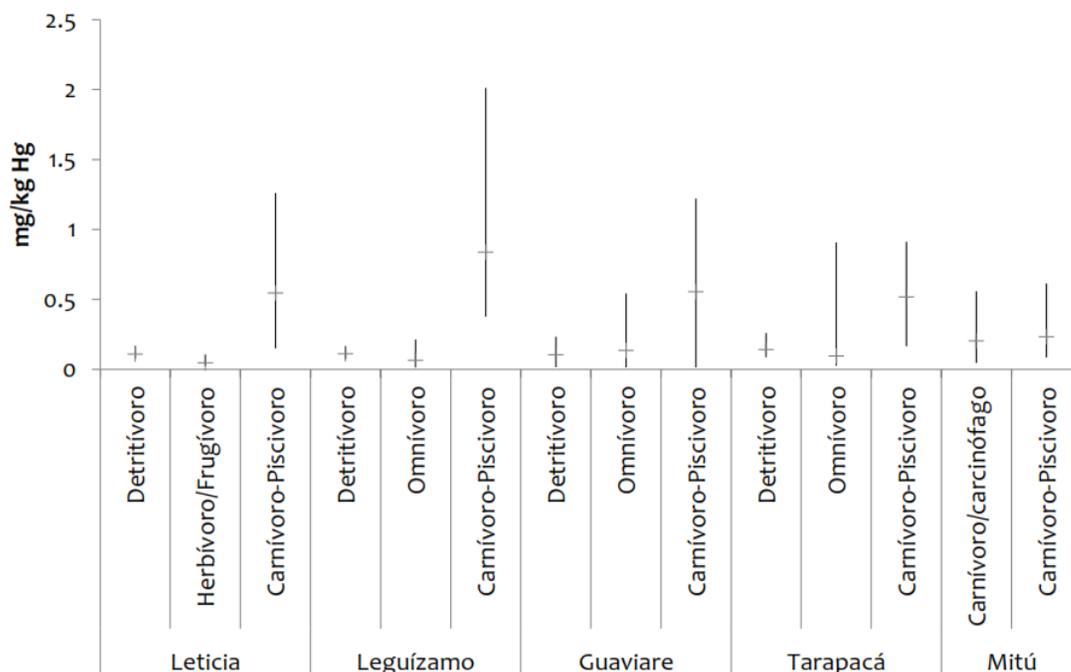


Figura 19. Valores de mercurio (mg/kg Hg) encontrados en peces amazónicos según nivel trófico y localidad. Fuente Instituto SINCHI, 2015.

Frente a los resultados de la contaminación de mercurio en peces, el Instituto SINCHI concluye que deben tomarse con precaución porque aún no se conoce la fuente de emisión que causan estas concentraciones en especies migratorias, de igual forma señala, que diferentes estudios realizados en otros países amazónicos señalan cuatro fuentes principales que aportan mercurio a los ecosistemas acuáticos: geología y precipitación atmosférica, **actividad minera (metales y de arrastre)**, extracción petrolera y deforestación (2015, p.10).

El estudio sobre los impactos generados por la minería ilegal a poblaciones de Puerto Remanso, Las Palmas, San Francisco, Mariápolis y Manacaro en el departamento de Amazonas, realizado por Parques Nacionales Naturales y la Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas –PANI con el apoyo del Fondo Patrimonio Natural, se unieron la Secretaria de Salud de la Gobernación del Amazonas, CORPOAMAZONÍA y las universidades de Cartagena y Tadeo Lozano (2015), con el objetivo de medir los niveles de Mercurio en los cuerpos de los indígenas y en los peces que consumen; se encontró que la población de la cuenca baja del río Caquetá tienen concentraciones promedio de mercurio en el cabello de los adultos que oscilan entre **15,4 y 19,7 µg/g (ppm)**, valores que son altos al ser comparados con los estándares internacionales para la protección de la salud humana (1.0 ppm), resalta que en términos de promedios, la comunidad de las Palmas presentó los valores más elevados, casi 20 veces lo sugerido internacionalmente. Estas concentraciones de mercurio en cabello son las más altas reportadas para Colombia. Figura 15.

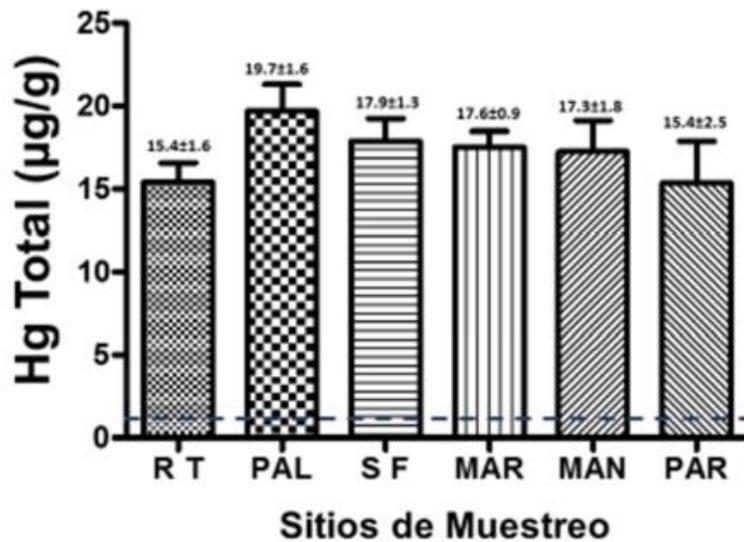


Figura 20. Concentraciones promedio de mercurio en habitantes del río Caquetá, en el departamento de Amazonas. Fuente Parques Nacionales Naturales, 2015.

Este estudio también determinó que 6 de 68 especímenes de pescados capturados en el Río Caquetá; *Seudoplatystoma fasciatum*, *Hoplias malabaricus*, *Calophysus macropterus*, *Platynemichthys notatus*, *Pirirampus pirinampu* y *Cichla ocellaris*, presentaron valores promedio superior al 0.5 ppm en músculo, nivel máximo propuesto internacionalmente para proteger la salud de las personas. Es de recalcar que las tres últimas especies mencionadas registraron promedios por encima de 1 ppm, lo cual evidencia el desarrollo activo de procesos de bioconcentración y biomagnificación en los peces de la región amazónica (2015, p.36). Ver Figura 16.

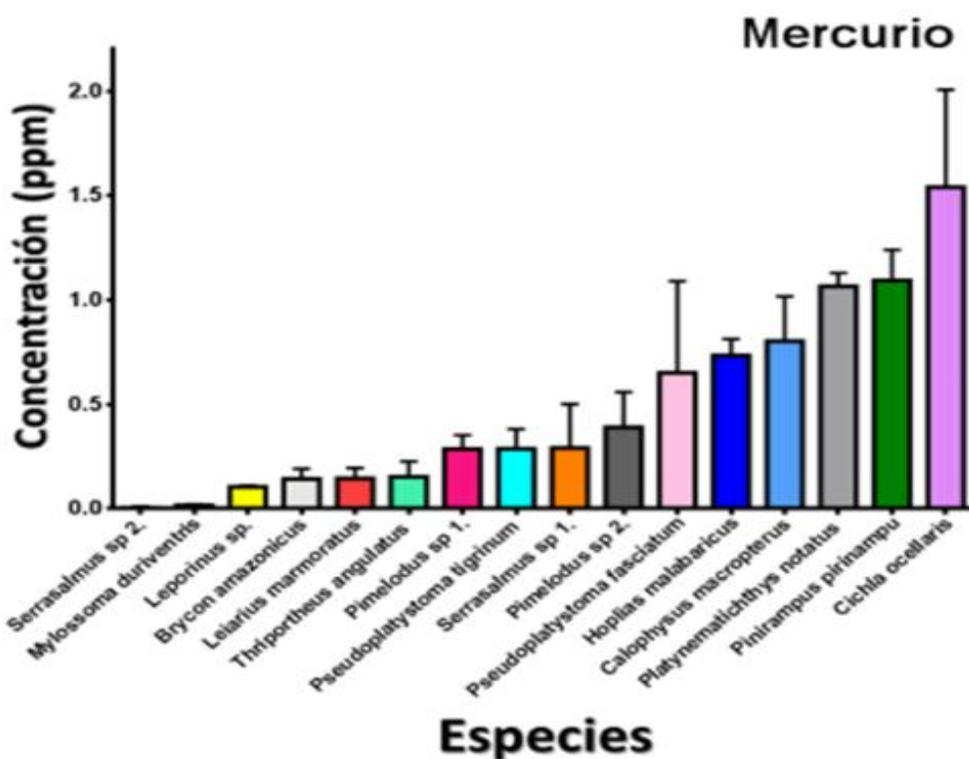


Figura 21. Concentración de mercurio en músculo de varias especies de peces colectadas en el río Caquetá. Fuente Parques Nacionales Naturales et al. (2015).

Los resultados de la evaluación de trazas de mercurio llevada a cabo en el Río Cotuhé en el departamento de Amazonas, asociado a la actividad minera artesanal de oro; indicaron niveles representativos de mercurio que superan el valor máximo aceptable para consumo humano estipulado en el artículo 5 de la Resolución 2115 de 2007, generando una contaminación del recurso hídrico y riesgo para las comunidades que habitan en esta zona, adicional a esto, también exceden los valores límites permitidos para la preservación de fauna y flora recomendado por la EPA de mercurio para la vida acuática $0.014\mu\text{g/l Hg}$. (Andrea Cano Polania y Camila Malagon Sanchez, 2016)

De otra parte, CORPOAMAZONIA (2003a) realizó evaluación de impactos ambientales generados por la minería en el departamento del Putumayo, mediante la matriz Causa Efecto con base en las Guías Minero - Ambientales para Exploración, Explotación y Beneficio y Transformación, identificando los siguientes impactos ambientales;

Afectación de las aguas superficiales

Los residuos sólidos finos provenientes del área de explotación pueden dar lugar a una elevación de la capa de sedimentos a tributarios de los ríos de la zona. Almacenamiento o transporte de insumos (como combustibles, lubricantes, reactivos químicos y residuos líquidos) pueden conducir a la contaminación de las aguas superficiales poniendo en riesgo igualmente a la comunidad béntica y a los humanos que consumen esta agua hacia las partes bajas.

Otra forma de impacto se refleja en el estancamiento de aguas, debido a las excavaciones hasta de 2 y 2 1/2 metros dejadas por los mineros al extraer materiales de construcción, arcillas y oro. Por otra parte, se

presenta desviación de cauces causando un desorden en la dinámica fluvial original, lo que puede causar durante el periodo invernal riesgo de inundación; además del impacto visual por el apilamiento de grandes cantidades de materiales sobre el lecho de ríos.

Afectación de las aguas subterráneas o freáticas

Aguas contaminadas con aceite usado, con reactivos, con sales minerales provenientes de las pilas o botaderos de productos sólidos residuales de los procesos de tratamiento, así como aguas lluvias contaminadas con contenidos de dichos botaderos, o aguas provenientes de estanques o diques de colas, o aguas de proceso contaminadas, pueden llegar a las aguas subterráneas mediante infiltración especialmente en terrenos de alta permeabilidad.

Contaminación del aire

El aire puede contaminarse con impurezas sólidas por ejemplo el polvo es un factor de contaminación importante, sobre todo en tiempo de verano provenientes de diversas fases del proceso (constante movilización de maquinaria por las vías de acceso a las minas y transporte a sitios de aprovechamiento, beneficio de materiales utilizando zarandas y trituradoras y en voladura de roca) y combustibles tóxicos o inertes, los cuales son capaces de penetrar hasta los pulmones. También puede contaminarse el aire con vapores o gases de mercurio, dióxido de azufre contenidos en gases residuales, procesos de combustión incompleta o emanaciones de charcos o lagunas de aguas no circulantes con materia orgánica en descomposición.

Afectación de los suelos

La Minería a Cielo Abierto implica la eliminación del suelo en el área de explotación, y produce un resacamiento del suelo en la zona circundante, así como una disminución del rendimiento agrícola y agropecuario. También suele provocar hundimientos y la formación de charcos y barrizales en tiempo de invierno. Además, provoca la inhabilitación de suelos por apilamiento de material sobrante.

Por otra parte, la extracción de los materiales de arrastre de forma anti - técnica altera la dinámica hídrica sobretodo en época de invierno cuando los niveles del cauce aumentan y provocan desbordamientos dejando áreas (suelo) cubiertas de lodo y arena.

Impacto sobre la Flora

La Minería implica la eliminación de la vegetación en el área de las operaciones mineras, así como una destrucción parcial o una modificación de la flora en el área circundante, debido a la alteración del nivel freático. También puede provocar una presión sobre los bosques existentes en el área, que pueden verse destruidos por el proceso de explotación o por la expectativa de que éste tenga lugar.

Impacto sobre la Fauna

La fauna se ve perturbada y/o ahuyentada por el ruido y la contaminación del aire, del agua y la elevación del nivel de sedimentos en los ríos. Además, la erosión de los amontonamientos de residuos estériles puede afectar particularmente la vida acuática. Puede darse también envenenamiento por reactivos residuales contenidos en aguas provenientes de la zona de explotación.

Impacto sobre las Poblaciones

La Minería puede provocar conflictos por derechos de utilización de la tierra, dar lugar al surgimiento descontrolado de asentamientos humanos ocasionando una problemática social y destruir áreas de potencial turístico. Puede provocar una disminución en el rendimiento de las labores de pescadores y agricultores debido a envenenamiento y cambios en el curso de los ríos debido a la elevación de nivel por sedimentación. La Minería puede provocar un impacto económico negativo por el desplazamiento de otras actividades económicas locales actuales y /o futuras. Por otra parte el aprovechamiento de los recursos que brinda la naturaleza solventa necesidades económicas, además de brindar oportunidad de trabajo diario a jornaleros, técnicos, buzos, leñadores, Volqueteros (Intermediarios), entre otros.

Cambios en el microclima

El desarrollo de la Minería puede causar cambios en el microclima y puede provocar una multiplicación de agentes patógenos en charcos y áreas cubiertas por aguas estancadas.

Cambios en el Paisaje

La modificación temporal de la topografía por la extracción minera es evidente debido a que se utilizan áreas para la elaboración de piscinas en la retención de arena; remoción de capas de hasta 10 y 20 metros de suelo en busca de Oro y además se realizan desviaciones en cauces originales, apertura de zanjas, acopio de grandes volúmenes de material, principalmente en época de baja demanda, por otra parte, la disposición de estériles sin ningún tipo de control hace que se empeoren los problemas de tipo visual (residuos de mangueras, plásticos, latas).

Con relación a los impactos ocasionados por la actividad minera de oro aluvión en el departamento del Putumayo, indica que existe predominio de impactos negativos con intensidad alta de carácter local y duración temporal, generados por la remoción de estériles (en sistema de dragado y excavación de zanjas con retroexcavadora) y beneficioso; igualmente señala que se generan impactos negativos a los componentes físico y Biológico, específicamente a los recursos agua, flora, fauna y aire (**Cuadro 6**). La extracción de oro de aluvión ocasiona remoción de la capa vegetal y destrucción del hábitat, como ocurre en el río Caquetá, sobre islas barreras formadas por el río o playas, en algunos casos se remueve sedimentos de las orillas, para ello es necesario el corte o remoción de material vegetal con machete o motosierra para evitar la caída de grandes árboles sobre la maquinaria en el momento de succionar sedimentos cerca de las orillas; sin embargo el material estéril (gravas) y de mayor tamaño que sale de las minidragas y dragas, se deja apilado formando barreras. En los municipios de Mocoa, Puerto Guzmán (Figura 22) y Villagarzón para la extracción de oro se realizan huecos y zanjas entre 2 ½ y 3 metros de profundidad y hasta 4 metros de largo, con el fin de evacuar agua contaminada por lavado de material que contiene el oro, la búsqueda de la roca madre o materiales finos que lo contienen y almacenamiento de aguas lluvias; además de la remoción de cobertura vegetal y suelo por la utilización de retroexcavadoras y lavado con motobomba (se remueven hasta 6 metros de espesor); la remoción de suelo se realiza porque la franja de gravas que contiene al oro se encuentra a profundidades que muchas veces superan los 6 m. Igualmente el lavado de suelo causa contaminación de corrientes por sólidos en suspensión. Figura 17.



*Figura 23. Excavación (retroexcavadora) efectuada para extraer oro, Municipio de Puerto Guzmán.
Fuente CORPOAMAZONIA 2003a, p.128.*



Cuadro 6. Matriz de valoración de efectos ambientales en la explotación de oro aluvial.

COMPONENTE	INDICADOR	CRITERIO DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES Y OPERACIONES					TIPO DE MEDIDA
			MOVILIZACIÓN DEL EQUIPO	EXTRACCIÓN DEL MINERAL	BENEFICIO	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y VIVIENDA	REMOCIÓN DE ESTÉRILES	
FISICO	TIERRA	Desestabilidad en taludes	(-), L,B,T	(-), L, A, P			(-), L, A, P	Mitigable
		Alteración dinámica fluvial	(-), L,B,T	(-), R, M, P			(-), R,A,P	Mitigable
		Alteración del paisaje	(-), L, B, T	(-), L, A, P		(-), L, M, T	(-), L, A, P	Compensable
		Desprendimiento de suelo fértil		(-), L, A, P			(-), L, A, P	Mitigable
		Contaminación del suelo	(-), L, B, T	(-), L, B, T	(-), L, A,P	(-), R, M, T	(-), L, B, T	Mitigable
BIOLOGICO	AGUA	Turbidez	(-), L,B,T	(-), L, A, T	(-), L, B, T		(-), L, A, T	Mitigable
		Vertimiento de aguas residuales	(-), R, M, T	(-), R, A, T	(-), L, A, T	(-), R, A, T	(-), R, M, T	Mitigable
	AIRE	Generación de ruido	(-), L, M, T	(-), L, A, T		(-), L, M, P	(-), L, A, T	Corregible
		Gases (Hg, operación maquinaria)	(-), L, A, T	(-), L, M, T	(-), R, A, P	(-), L, M, T	(-), L, A, T	Corregible
	FLORA	Remoción de cobertura vegetal	(-),L,B,T	(-), L, M, T	(-), L, M, T	(-), L, M, T	(-), L, A, T	Compensable
	FAUNA	Dispersión temporal o permanente	(-), L, B, T	(-), L, A, P	(-), L, B, T	(-), L, B, T	(-), L, A, P	Mitigable
		Modificación del hábitat	(-), L, M, T	(-), L, A, P	(-), L, A, P	(-), L, B, T	(-), L, A, P	Mitigable
		Alteración de sustratos	(-), L, M, T	(-), L, A, P	(-), L, A, P	(-), L, B, T	(-), L, A, P	Mitigable
SOCIAL Y ECONOMICO	POBLACION RURAL Y URBANA	Generación de empleo	(+), R, M, T	(+), R, A, T	(+), R, A, T	(+), L, M, T	(+), R, A, T	Mantener
		Apoyo al comercio	(+), R, M, T	(+), R, A, T	(+), R, A, T	(+), L, M, T	(+), L, A, T	Mantener
		Pago de regalías e impuestos		(+), R, A, T	(+), R, A, T			Mantener

Fuente: Corpoamazonia, 2003a. **CARÁCTER:** Positivo (+), **EXTENSION:** Local (L), **INTENSIDAD:** Alta (A), **DURACION:** Temporal (T), Negativo (-), Regional (R), Media (M), Permanente (P), Baja (B)



7. ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE REGLAMENTAR EL CONTROL DE MAQUINARIA Y EQUIPOS PESADOS EMPLEADOS EN LA MINERÍA ILEGAL DE ORO, JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Del potencial minero presente en la región corresponde a minerales con mayor demanda; **oro**, asfaltita, cuarzo, mica, feldespato, arcillas, mármol, calizas y materiales de construcción, entre otros (CORPOAMAZONIA, 2017b), característica que posiblemente ha facilitado el desarrollo de la minería ilegal en los departamentos de Caquetá, Putumayo y Amazonas.

Para el caso específico de la minería aurífera en la jurisdicción se relaciona principalmente la exploración y explotación de oro de aluvión, alrededor y sobre los lechos de las diferentes fuentes hídricas, en los ríos Caquetá, Putumayo, Cotuhé, Apaporis en el departamento de Amazonas; ríos Caquetá, Putumayo, Uchupayaco, Orito y quebrada Oroyaco en el departamento del Putumayo; río Caquetá en el departamento de Caquetá.

La extracción de oro se realiza de manera temporal y móvil, a través de tres técnicas; artesanal, semi-mecánica y mecánica. En las técnicas semi-mecánica y mecánica para la extracción ilícita de yacimientos mineros de oro se emplea maquinaria pesada y equipos como: retroexcavadora, excavadora, draga, dragalina, Bomba de Alta Presión y sustancias tóxicas como mercurio.

El uso intensivo, antitécnico y descontrolado de Retroexcavadoras, Excavadoras, dragas y bombas en los ríos o fuentes de agua y el uso inadecuado de sustancias tóxicas como el mercurio y cianuro para el beneficio del oro, causa considerables impactos ambientales y de salud pública, los cuales generan intoxicación y otros problemas como alteraciones neurológicas y malformaciones congénitas, ocasionados por la exposición directa, la manipulación de dichas sustancias y el consumo de alimentos contaminados, en poblaciones influenciadas por el desarrollo de estas actividades, entre otras consecuencias (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018a, p.224).

Como lo demuestran los resultados del estudio sobre los impactos del mercurio utilizado en la minería ilegal en el departamento de Amazonas; encontró que la población de la cuenca baja del río Caquetá tienen concentraciones promedio de mercurio en el cabello que oscilan entre 15,4 y 19,7 partes por millón (ppm), valores que son altos al ser comparados con los estándares internacionales (Organización Mundial de la Salud, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos) para la protección de la salud humana. También, se encontró que varios individuos de pescados capturados en el Río Caquetá; *Seudoplatystoma fasciatum*, *Hoplias malabaricus*, *Calophysus macropterus*, *Platynemichthys notatus*, *Pinirampus pirinampu* y *Cichla ocellaris*, presentaron valores promedio de mercurio superior al 0,5 ppm, nivel máximo propuesto internacionalmente para proteger la salud de las personas. Y algunos individuos de las especies *Platynemichthys notatus*, *Pinirampus pirinampu* y *Cichla ocellaris*, registraron promedios por encima de 1 ppm, lo cual evidencia el desarrollo activo de procesos de bioconcentración y biomagnificación en los peces de la región amazónica (Parques Nacionales Naturales, 2015).

Asimismo, diferentes investigaciones desarrolladas en la amazonia colombiana, han evaluado la presencia de metilmercurio en especies ícticas de consumo humano e interés comercial, encontrando que 10 especies de peces (Cuadro 7) presentan concentraciones de mercurio por encima de lo permisible para consumo humano según la Organización Mundial de la Salud-OMS, la cual establece 0.5mg/kg Hg es el tope máximo. (PNN, 2015, p.28)

Cuadro 7. Presencia de metilmercurio en peces de la Amazonía.

Especie	Autores y Contenido de Mercurio			
	Fernández & González, 2009 (Madre de Dios) Hg ppm	Salinas et al, 2013. Amazonas Hg lg/g	Núñez – Avellaneda et al, en prep. Amazonia Hg mg/Kg	Olivero et al, 2014. Caquetá. Río Hg ppm
Simí – Mota C. macropterus	1,128	1,33 - 2,28	0,15 - 1,759	0,56 - 1,08
Zungaro Z. zungaro	0,6982			
Cachorro, Chambira H. pectoralis	0,5850			
Pintadillo rayado P. punctifer	0,3207		0,175 - 0,883	0,96
Misingo T. cf quadrifilis			0,045 - 0,558	
Guabina Rhamdia sp.			0,096 - 0,551	
Baboso B. platynemum			0,012 - 2,012	
Tarira, Mocho Hoplias sp.			0,157 - 0,613	
Piraña Negra Serrasalmus sp2				0,69
Palometa M duriventris			0,012 - 0,908	

Fuente: Parques Naturales Nacionales, 2015.

De otra parte, diferentes limitantes han impedido que se realice acciones eficaces para el control de la minería ilegal de oro en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, las cuales corresponden a:

- Presencia de grupos al margen de la ley.
- Otorgamiento de permisos de explotación minera por alcaldes y comunidades étnicas.
- Bajo control de la actividad minera ilegal por parte del competente (Ley 685/2001, Art.306).
- Insuficiente o falta de control en maquinaria e insumos (Mercurio (Ley 1658 de2013), partes y combustibles).
- Ubicación geográfica de las extracciones mineras, con dificultades en la accesibilidad (fluvial, terrestre) a los sitios que se localizan los yacimientos mineros.
- Limitadas fuentes de explotación legales.
- Bajos niveles educativos, generan desconocimiento de la normatividad.
- Desarticulación institucional para el control.
- Elevados costos que conlleva la legalización.
- Centralización de la Autoridad Minera.

Por otro lado, CORPOAMAZONIA dentro de su Plan de Acción 2016-2019 “Ambiente para la Paz” estableció el programa 3. Administración de la oferta Natural y un Subprograma de control y vigilancia de

los recursos naturales, que tiene por objeto realizar participativamente con la institucionalidad y la sociedad civil, el control, vigilancia y seguimiento al aprovechamiento de los recursos naturales renovables, orientado a la conservación y manejo sostenible, así como controlar las prácticas ilegales que generan efectos perjudiciales de tipo ambiental, social, económico e institucional. (CORPOAMAZONIA, 2016g). En ese sentido a partir del año 2016 se creó la estrategia denominada “Burbuja del Ambiente” en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo y en articulación con otras instituciones como: las Fuerzas Militares (Ejército Nacional, Fuerza Aérea, Armada Nacional y Policía Nacional), Parques Nacionales Naturales, Defensa Civil, Defensoría del Pueblo, Cuerpo Técnico de Investigación-CTI, Procuraduría, Fiscalía General de la Nación y la Gobernación de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, se ha realizado seguimiento a la minería ilegal en la jurisdicción, es así que en ese ejercicio se han identificado en el Departamento del Putumayo 125 puntos de minería ilegal, en el Departamento del Caquetá alrededor de 8 puntos y en el departamento del Amazonas alrededor de 15 puntos según consolidado realizado a 30 de junio de 2018.

Si bien, la normativa minero-ambiental establece la aplicación de medidas tales como destrucción de maquinaria pesada y sus partes, que esté siendo utilizada en actividades de exploración o explotación de minerales sin el correspondiente título minero inscrito en el Registro Minero Nacional y licencia ambiental, prohíbe el uso de mercurio en la minería a partir del día 16 de julio del 2018, así como también, exige la instalación de dispositivos tecnológicos para la identificación y localización de la maquinaria pesada que ingrese o se importe al territorio colombiano, sin embargo, se observa como *“a pesar de tanta normatividad y castigo literalmente expuesto en las distintas leyes, continua aumentando persistentemente la minería ilegal sobre todo del oro, involucrando a población en general”* (Eduin Darío Guarnizo Montilla, 2017).

También, se observa que la normatividad vigente no fija las disposiciones para controlar la movilización, transporte y uso de maquinaria pesada y equipo tales como: retroexcavadora, excavadora, draga, bomba centrífuga de flujo radial utilizados en actividades de minería ilegal de oro, razón por la cual, las Autoridades Ambientales y la Fuerza pública no hacen revisiones ni controles de la movilización, transporte y uso de este tipo maquinaria y equipos, situación que posiblemente ha incidido en el auge de la explotación ilícita de yacimientos mineros en el territorio.

De ahí que es necesario e indispensable diseñar e implementar una estrategia para la prevención y el control de las actividades de minería ilegal de oro a partir de la maquinaria y equipos utilizados en la exploración y explotación de este mineral, en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, así como de sustancias tóxicas (mercurio), con el objeto de “prevenir el impacto ambiental y social ocasionado por la minería ilegal y extracción ilícita de yacimientos mineros de oro que ha venido generando durante décadas en el territorio” (Eduin Darío Guarnizo Montilla, 2017), además contribuir a la reducción de la deforestación en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA.

En este sentido, el presente documento propone realizar control y seguimiento a la principal maquinaria y equipos pesados utilizados en la minería ilegal de oro, para lo cual se regulará la movilización, transporte y uso de la siguiente maquinaria y equipos: retroexcavadora, excavadora, draga, bomba centrífuga de flujo radial u otro tipo de maquinaria con similares características.

Las maquinaria pesada y equipos como: retroexcavadora, excavadora, draga, bomba centrífuga de flujo radial podrán usarse y registrarse cuando su uso este destinado en proyectos, obras y actividades previamente autorizados por la autoridad ambiental o en proyectos, obras y actividades que no requieran de licenciamiento de ambiental y no ocasionen daños ambientales⁴.

⁴ Definidos como la afectación del normal funcionamiento de los ecosistemas o la renovabilidad de sus recursos y componentes (literal c, artículo 42, Ley 99 de 1993).

Para las personas que usen, transporten o movilicen maquinaria pesada y equipos como: Retroexcavadora, Excavadora, Draga y Bomba centrífuga con flujo radial en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA deberán registrarlas de manera obligatoria en las Direcciones Territoriales de CORPOAMAZONIA localizadas en Amazonas, Cúquetá y Putumayo, para lo cual se diligenciará el formato “REGISTRO DE MAQUINARIA PESADA Y EQUIPOS QUE PUEDAN SER UTILIZADOS EN LA MINERÍA ILEGAL DE ORO” (Ver Anexo 1), además de presentar los siguientes documentos:

- a) Fotocopia de la cedula de ciudadanía del propietarios o tenedor.
- b) Tarjeta de registro de maquinaria en caso de usar, transportar o movilizar Retroexcavadora y Excavadora.
- c) Fotocopia de factura de compra en caso de portar o usar Bombas centrífugas de flujo radial y/o Dragas a nombre del propietario.
- d) Fotocopia del Acto administrativo emitido por la autoridad ambiental en caso de emplearse proyectos previamente autorizados por la autoridad ambiental. En el caso de emplearse en PROYECTOS, OBRAS Y ACTIVIDADES DIFERENTES a los citados y minería ilegal, se deberá presentar la siguiente información:
 - Tipo de proyecto
 - Actividades a desarrollar
 - Localización exacta
 - Programación del desarrollo del proyecto u obras, indicando fechas proyectadas de iniciación y terminación de las Actividades.
- e) En caso de modificar el periodo de la programación inicial del proyecto, obra o actividad informar a CORPOAMAZONIA de manera escrita, indicar periodo, nueva fecha de terminación y actividades que se desarrollarían.

8. RECOMENDACIONES

La Corporación en el marco del cumplimiento de sus funciones misionales, en especial las establecidas en los Artículos 31 y 35 de la Ley 99 de 1993, deberá incorporar en el programa de Control y Vigilancia de los recursos naturales el control para la movilización, transporte y uso de maquinaria pesada y equipos como: Retroexcavadora, Excavadora, Draga y Bomba centrífuga de flujo radial, que pueda ser utilizado en actividades de exploración o explotación ilegal de minerales.

Es importante que la estrategia planteada en el presente documento se articule a la estrategia “Burbuja ambiental”, que se ha venido implementando en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, para mayor control del uso, movilización y transporte de maquinaria pesada y equipos que puedan utilizarse en la minería ilegal oro como: Retroexcavadora, Excavadora, Draga y Bomba centrífuga de flujo radial.

Respecto al porte y uso de sustancias tóxicas como mercurio en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA, se deberá dar cumplimiento a lo poscrito en la Ley número 1658 de 15 de julio de 2013, artículo 3 “(...) *Erradíquese el uso del mercurio en todo el territorio nacional, en todos los procesos industriales y productivos en un plazo no mayor a diez (10) años y para la minería en un plazo máximo de cinco (5) años(...)*”.

Teniendo en cuenta que la maquinaria Retroexcavadora y Excavadora incorporan un sistema de posicionamiento global (GPS) u otro dispositivo de seguridad y monitoreo electrónico, es importante diseñar e implementar un programa de monitoreo satelital, lo cual permitirá una localización exacta de la maquinaria, además de mayor control y vigilancia de la maquinaria descrita.



LISTA DE REFERENCIAS

- Arango Mendoza, Julián Andrés. (2014). Proyecto de minería de oro La Colosa, identificación ambiental de la zona de explotación y sus impactos. (Tesis de Maestría) Pontificia Universidad Javeriana). Bogotá D.C. Colombia.
- Castañeda, W. y Salazar C. (2016). *Impacto de la minería ilegal en la Amazonia colombiana*. Bogotá D.C. Colombia.
- Constitución política de Colombia [Const.]. (1991). Gaceta Constitucional número 114 del domingo 4 de julio de 1991. Recuperado de: <http://www.suinjuriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Constitucion/1687988>
- Congreso de la Republica de Colombia. (1993). Ley General Ambiental de Colombia Ley 99 de 1993. Publicada en el Diario Oficial No. 41.146 del 22 de diciembre de 1993. Colombia.
- Congreso de la Republica de Colombia. (1993). Ley 685 de 2001, Código de Minas. Publicada en el Diario Oficial número 44.522 del 17 de agosto de 2001. Colombia.
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia-CORPOMAZONIA. (2003a). Minería y Medio Ambiente en el departamento del Putumayo. Mocoa: CORPOAMAZONIA.
- CORPOMAZONIA. (2017b). Plan de Gestión Ambiental Regional. Gestión Ambiental de la región del sur de la Amazonia colombiana, 2018-2038. Mocoa: CORPOAMAZONIA.
- CORPOMAZONIA. (2018c). Plan de Acción para reducir la deforestación Sentencia STC4360 - 2018. Mocoa: CORPOAMAZONIA.
- CORPOMAZONIA. (2017d). Concepto técnico No. 180 de verificación y evaluación de impactos ambientales causados a los recursos naturales por aprovechamiento ilícito de recursos minerales – oro de aluvión, realizada en áreas localizadas en las veredas Maracaibo y Guayabales, municipio de Puerto Caicedo, departamento del Putumayo; acompañamiento a operativo de Ejército nacional y Policía Nacional del 27 de abril de 2017, en el marco de la burbuja de medio ambiente. Mocoa: CORPOAMAZONIA.
- CORPOMAZONIA. (2017e). Concepto técnico No. 0505 de verificación y evaluación de impactos ambientales negativos sobre los recursos naturales renovables causados por aprovechamiento ilícito de recursos minerales – explotación de oro de aluvión, en una área localizada en la vereda el Naranjito del municipio de Villagarzón, departamento del Putumayo; en articulación interinstitucional para el acompañamiento de operativo planificado por la Policía Nacional en la fecha 17 de agosto de 2017. Mocoa: CORPOAMAZONIA.
- CORPOMAZONIA. (2017f). Concepto técnico No. 026 de verificación y evaluación de impactos ambientales causados a los recursos naturales por actividad minera ilegal de explotación de oro, realizada en un predio localizado en la vereda Buenos Aires, municipio de Mocoa, departamento del Putumayo; acompañamiento operativo .- burbuja ambiental – 01 de febrero de 2017. Mocoa: CORPOAMAZONIA.
- CORPOAMAZONIA. (2016g). Plan de Acción Institucional 2016 – 2019. Ambiente para la paz. Mocoa: CORPOAMAZONIA.



Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM. (2017). Décimo tercer boletín de alertas tempranas de deforestación (AT-D) Cuarto trimestre 2017. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023977/Boletin_13.pdf

IDEAM. (2018a). Décimo cuarto boletín de alertas tempranas de deforestación (AT-D) Primer Trimestre 2018. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023779/Boletin_14.pdf

IDEAM. (2018b). Décimo quinto boletín de alertas tempranas de deforestación (AT-D) Segundo Trimestre 2018. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023779/Boletin_15.pdf

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], *Programa ONU-REDD Colombia*, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). Caracterización de las principales causas y agentes de la deforestación a nivel nacional, periodo 2005-2015. Recuperado de https://www.unodc.org/documents/colombia/2016/junio/Explotacion_de_Oro_de_Aluvion.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018a). Informe de gestión 2010-2018. Logros y recomendaciones del sector ambiental. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/INFORME_GESTI%C3%93N_MINAMBIENTE_2010_-_2018.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio del Interior, Ministerio de Minas y Energía, Parques Nacionales Naturales, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Contraloría General de la Republica y la Agencia Nacional de Minería. (2018). Sentencia T445 de 2016, Investigación científica y sociológica respecto a los impactos de la actividad minera en los ecosistemas del territorio colombiano. Fase 3 Diagnóstico de la información ambiental y social respecto a la actividad minera y la extracción ilícita en el territorio colombiano. Recuperado de http://www.andi.com.co/Uploads/10_Diagn%C3%B3stico_de_la_informaci%C3%B3n_ambiental_y_social_respecto_a_la_actividad_minera_y_la_extracci%C3%B3n.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Salud y Protección Social y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2013). Ley 1658 de 2013, "Por medio de la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y se dictan otras disposiciones". Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co>

Ministerio de Minas y Energía. (2013). Decreto 2235 de 2013, por el cual se reglamentan el artículo 60 de la Decisión No. 774 del 30 de julio de 2012 de la Comunidad Andina de Naciones y el artículo 106 de la Ley 1450 de 2011 en relación con el uso de maquinaria pesada y sus partes en actividades mineras sin las autorizaciones y exigencias previstas en la ley. Publicado en el Diario Oficial número 48599 de octubre 30 de 2012. Recuperado de https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_2235_de_2012.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2014). Resolución 90719 de 2014, por la cual se adopta la Política Nacional para la Formalización de la Minería en Colombia. Bogotá D.C.: Ministerio de Minas y Energía.

Ministerio de Minas y Energía. (2015). Decreto 1073 de mayo 26 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. Publicada en el

Diario Oficial número 49523 de mayo 26 de 2015. Recuperado de <https://www.anm.gov.co/?q=content/decreto-1073-de-2015>

Ministerio de Minas y Energía. (2014). Resolución 90719 de 2014, por la cual se adopta la Política Nacional para la Formalización de la Minería en Colombia. Bogotá D.C.: Ministerio de Minas y Energía.

Ministerio de Minas y Energía. (2015a). Glosario Técnico Minero. Bogotá D.C.: Ministerio de Minas y Energía.

Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC], Gobierno De Colombia (2016). Explotación de oro de aluvión, evidencias a partir de percepción remota. Recuperado de https://www.unodc.org/documents/colombia/2016/junio/Explotacion_de_Oro_de_Aluvion.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2006). Plan Nacional para el desarrollo minero, visión al año 2019. Recuperado de <http://www1.upme.gov.co/simco/PlaneacionSector>

Unidad de Planeación Minero Energética y Ministerio de Minas y Energía. (2014). Resolución 0256 de 2014, por medio de la cual se adopta el Plan Nacional de Ordenamiento Minero -PNOM: principios, lineamientos y acciones para contar con una actividad minera responsable y ordenada. Recuperado de <http://www1.upme.gov.co/simco/PlaneacionSector/Paginas/Plan-Nacional-de-Ordenamiento-Minero.aspx>



ANEXO. 1

Anexo 1. REGISTRO DE MAQUINARIA PESADA Y EQUIPOS QUE PUEDAN SER UTILIZADOS EN LA MINERÍA ILEGAL DE ORO				
<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>				
A. DATOS DEL SOLICITANTE				
Nombre completo:				
Nacionalidad		Tipo de documento	C.C. NIT	Otros
Dirección		Ciudad		Teléfono
Correo electrónico:				
B. DATOS DE LA MAQUINARIA PESADA				
1. TIPO DE MAQUINARIA	2. TIPO DE TRACCION		3. PLACA	
	LLANTAS		ORUGA	
4. COLORES			5. MODELO	
6. MARCA	7. TIPO DE COMBUSTIBLE			8. No. DE MOTOR
	GASOLINA	DIESEL	OTRO	
9. DATOS DEL PROPIETARIO DE LA MAQUINARIA				
Nombre completo		Tipo de documento	No. Documento	
		C.C. Otros		
Dirección	Ciudad	Departamento	Teléfono	Correo electrónico
C. DATOS BOMBA CENTRIFUGA DE FLUJO RADIAL (BOMBA DE ALTA PRESIÓN), DRAGAS, DRAGALINA				
10. TIPO DE EQUIPO	11. MARCA	12. NUMERO DE SERIE	13. TIPO DE COMBUSTIBLE	
			GASOLINA	DIESEL
14. MODELO	15. SUCCIÓN	16. DESCARGA	17. POTENCIA	18. DATOS DOCUMENTO DE COMPRA
D. PROYECTOS AUTORIZADOS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL				
Numero Acto Administrativo.	Fecha de autorización	Fecha de Vencimiento:	Código del Expediente:	Ubicación del Predio:
Nombre del Titular:				
E. PROYECTOS, OBRAS Y ACTIVIDADES DIFERENTES				
Tipo de proyecto, obra o actividad		Localización exacta		Actividades a Desarrollar
Registró:				
Nombre:		Firma		
Cédula Ciudadania:				