

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN  
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

**VICERRECTORADO**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**“ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION MINERA ILEGAL EN  
BOLIVIA, EN EL PERIODO 2009-2020”**

**TRABAJO QUE SE PRESENTA EN OPCIÓN A  
DIPLOMADO EN DERECHO MINERO Y AMBIENTAL.**

**VERSIÓN I**

**ROSANGELA ABELO LOPEZ**

**SUCRE – BOLIVIA**

**2024**

## **Cesión de Derechos**

Al presentar este trabajo, como uno de los requisitos previos para la obtención del título en Diplomado en Derecho Minero y Ambiental, Versión I, de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad para que se haga de este Trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad. Asimismo, manifiesto mi acuerdo en que se utilice como material productivo dentro del Reglamento de Ciencia y Tecnología, siempre y cuando esa utilización no suponga ganancia económica ni potencial.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un período de 30 meses posterior a su aprobación.

**Rosangela Abelo Lopez**

**Sucre, Marzo de 2024**

### ***Dedicatoria***

*Dedico con todo cariño este trabajo a mi familia, mis padres, hermanos por su cariño y apoyo a lo largo de mi formación profesional y personal. A mi esposo y mi hija Sofía quien es el motivo que me alienta a seguir adelante a pesar de las dificultades y problemas que surgen.*

### ***Agradecimientos***

*A Dios padre todo poderoso, que me brinda vida y salud. A mi familia por su apoyo incondicional, su paciencia para conmigo durante este proceso, agradezco a la Universidad Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca, coordinadores y docentes del Diplomado en Derecho Ambiental Minero, por compartir todo su conocimiento y su experiencia.*

## **RESUMEN**

La minería ilegal en Bolivia se expandió geográficamente en la última década, y su afectación por parte de la minería informal, sobre todo la minería aurífera, que fue ocupando territorios en varias regiones y como afecta al territorio boliviano en distintas áreas; económica, ambiental y social. El presente trabajo tiene por objetivo analizar los efectos causados por la actividad minera ilegal en Bolivia, entre los periodos de 2009-2020 de acuerdo a las características del trabajo y respondiendo a los objetivos específicos planteados, se empleara un enfoque cualitativo, siendo el que mejor se adecúa a las necesidades del presente trabajo de investigación, este trabajo se centró en el análisis de áreas mineras y el cambio superficiales sufridos en el periodo planteado, mediante el uso de imágenes satelitales. Asimismo, revisando demandas y sentencias agroambientales con procesos en daño ambiental, para esta actividad se realizó la identificación de la escasa fiscalización y control de las autoridades competentes ambientales nacionales y departamentales. Se realizo el análisis de áreas, cambios en superficies mineras y sus efectos entre el tiempo establecido en el presente trabajo mediante los Sistemas de Información Geográfica y la teledetección. Analizando el tema de investigación, se propone un modelo de medidas de prevención y mitigación de tal manera que este pueda aplicarse a todos los que realizan un proceso de explotación de minerales, así evitar el incremento de la minería ilegal. Es muy trascendental que las autoridades ambientales mineras se involucren y hagan cumplir a todos los actores mineros la ley marco del Estado Plurinacional de Bolivia, en su capítulo quinto de Derechos al Medio Ambiente (art133), donde no menciona que, “Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido”.

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN 1

1.	ANTECEDENTES.....	1
2.	JUSTIFICACIÓN .....	3
2.1.	<i>Relevancia Social</i> .....	3
2.2.	<i>Novedoso</i> .....	3
2.3.	<i>Aporte Teórico</i> .....	4
3.	SITUACIÓN PROBLÉMICA.....	4
4.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA .....	5
5.	OBJETIVOS .....	5
5.1.	<i>Objetivo General</i> .....	5
5.2.	<i>Objetivos Específicos</i> .....	5
6.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	5
6.1.	<i>Tipo de investigación</i> .....	5
6.2.	<i>Enfoque de la investigación</i> .....	6
6.3.	<i>Métodos de investigación</i> .....	6
6.4.	<i>Técnicas de investigación</i> .....	6

### CAPITULO I 8

#### MARCO CONTEXTUAL 8

1.1.	MARCO TEORICO.....	8
	<i>La problemática ambiental a nivel mundial</i> .....	8
	<i>Minería</i> .....	8
	<i>Minería Ilegal</i> .....	9
	<i>Normativa ambiental</i> .....	10
	<i>Aplicaciones de la teledetección</i> .....	11

<i>Imágenes satelitales</i> .....	12
<i>Análisis multitemporal</i> .....	12
1.2. MARCO CONTEXTUAL .....	13
<i>Impacto ambiental en zonas auríferas</i> .....	14
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>15</b>
2.1. DIAGNÓSTICO .....	15
2.1.1. <i>RESULTADOS DE DEMOSTRAR LA FALTA DE CONTROL ESTATAL EN LAS ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN MINERA</i> .....	15
2.1.2. RESULTADOS DE IDENTIFICAR LOS EFECTOS CAUSADOS POR LAS ACTIVIDADES MINERAS	16
2.1.3. <i>RESULTADOS DE PROPUESTA DE MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION</i> .....	20
2.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	23
2.2.1. <i>CONCLUSIONES</i> .....	23
2.2.2. <i>RECOMENDACIONES</i> .....	23
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. <i>IMÁGENES SATELITALES LANDSAT 4-5 Y 8OLI</i> .....	16
FIGURA 2. <i>IMAGEN SATELITAL ZONA MINERA GUANAY 2008.</i> .....	17
FIGURA 3. <i>IMAGEN SATELITAL ZONA MINERA GUANAY 2020.</i> .....	18
FIGURA 4. <i>IMAGEN SATELITAL ZONA MINERA POTOSÍ, 2008.</i> .....	19
FIGURA 5. <i>IMAGEN SATELITAL ZONA MINERA POTOSÍ, 2020</i> .....	19
FIGURA 6. <i>AGROAMBIENTAL PLURINACIONAL, EXPEDIENTENº. 043/2018AUTO</i> .....	27
FIGURA 7. <i>AGROAMBIENTAL PLURINACIONAL, EXPEDIENTENº. 043/2018AUTO</i> .....	28
FIGURA 8. <i>AGROAMBIENTAL PLURINACIONAL,EXPEDIENTENº. 043/2018AUTO</i> .....	29
FIGURA 9. <i>IMAGEN SATELITAL, ZONA MINERA GUANAY</i> .....	30
FIGURA 10. <i>IMAGEN SATELITAL, ZONA MINERA POTOSI</i> .....	30

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. <i>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</i> .....	21
---	----

## INTRODUCCIÓN

### 1. Antecedentes

Garzón (2019) en su artículo titulado “La estrategia del Estado colombiano para combatir la minería ilegal” señala que, la minería ilegal hace sufrir un alto costo al estado colombiano seguido de que esta actividad constituye una infracción a la ley, también refleja efectos negativos en el ámbito ambiental y económico, el documento señala las acciones realizadas por el estado para combatir el problema de la minería ilegal, el Estado ha creado políticas de formalización para los mineros artesanales con el fin de tener un registro sobre las personas naturales y jurídicas que ejercen esta actividad, adicionalmente se han diseñado programas de articulación con otras instituciones como el Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI) que permite emitir alertas tempranas sobre la realización de explotación minera ilegal, también ha creado un grupo de policía especializado en perseguir este delito denominado Unidad Nacional de Intervención Contra la Minería Criminal. Se señala además que, si bien estas acciones han incidido en la disminución de esta práctica, no han logrado erradicarla del territorio colombiano.

Torrez (2022) en su tesis titulado “La Contaminación Ambiental de la Explotación Ilegal Minera en el Área de Manejo Integrado Madidi Municipio de Apolo Propuesta de Control y Reducción” indica que por el vacío legal que existe dentro de las normativas ambientales bolivianas, el sector minero es el que aprovecha indiscriminadamente en la explotación minera, causando daños ambientales irreparables, dentro de sus objetivos generales está: demostrar la actividad ilegal minera dentro las áreas protegidas, la autora determino daños ambientales a territorios indígenas, también el incumplimiento a los derechos de los pueblos indígena originarios a la consulta previa, contaminación de suelos, contaminación atmosférica, manteniendo una investigación exploratoria, concluyendo que es posible tener una minería responsable a través del desarrollo sostenible, tomando en cuenta el cumplimiento de las instituciones respecto a las funciones, de la AJAM y SERNAP y un efectivo control de la contaminación se necesita un mejor funcionamiento de las instituciones del estado del nivel central, descentralizado y locales, y de pueblos indígenas asentados en el parque. Que sean menos burocráticos, menos onerosos y eficientes.

Las externalidades ambientales que causa la minería mediana se deben a la generación de distintos contaminantes durante los procesos de extracción y concentración. Las colas que se generan y su inadecuada acumulación son, sin duda, el problema ambiental más serio principalmente en empresas distintas establecidas principalmente en Oruro, Potosí y La Paz. Como en algunos casos los drenajes ácidos de los ingenios de la ciudad de Potosí y cuyas colas afectan, río abajo, a la salud de habitantes, animales y a la productividad agrícola, la falta de control y fiscalización por parte de las autoridades competentes da lugar a estos desastres antrópicos. Consideraron que a pesar de que Bolivia es un país reconocido internacionalmente en cuanto a formulación de normas para lograr de manera sostenible sus recursos naturales, se requiere de un proceso de perfeccionamiento para garantizar el cumplimiento de las normas y también adecuarlos a los cambios que pueda experimentar el país. Las autoridades centrales deben aclarar las funciones y responsabilidades a los gobiernos municipales y departamentales, así también de que estas puedan optimizar sus recursos humanos y financieros. Determinaron en su trabajo “Problemática Ambiental en Bolivia” (Escobari, Caro, & Malky, 2004)

Sobre la minería ilegal De Echave (2016) se refiere, en su artículo titulado “La minería ilegal en Perú”, a como la minería formal se expandió geográficamente en las dos últimas décadas, el estrato de la minería artesanal, la informal y la abiertamente ilegal fue cobrando más importancia, sobre todo en la minería aurífera, que fue ocupando territorios en varias regiones de Perú.

La fiebre del oro ha provocado que comunidades enteras se vuelquen a la extracción en zonas próximas a operaciones y en concesiones de empresas de la minería formal grande y mediana. Se identifican tres factores principales que explican el crecimiento de este tipo de minería:

- El alza sostenida del precio internacional del oro, que hizo cada vez más atractiva y rentable esta actividad pese a las abiertas condiciones de riesgo que genera operar en la ilegalidad.
- La falta de empleo adecuado, tanto en zonas rurales como urbanas, que provoca que parte de los pobladores opte por una actividad que le genera ingresos importantes.

- Una preocupante debilidad institucional del Estado peruano en sus diferentes instancias, nacionales y subnacionales, que se traduce en una muy limitada capacidad de control y fiscalización de los territorios. La lucha de las autoridades peruanas contra la minería informal ilegal los llevo a crear el 28/02/2012 el decreto legislativo N°1.102 que incorporo al código penal los delitos de minería ilegal.

## **2. Justificación**

La minería ilegal en Bolivia se extiende cada vez más, así como en otros países vecinos. Se podrían mencionar factores que apoyan a que esta actividad continúe en ascenso y se vea cada vez más normalizada, las relaciones y puentes políticos que podrían tener los dueños o asociados a estas mineras ilegales, para que no puedan ser inspeccionadas o controladas por las autoridades ambientales competentes, la ausencia y falta de control a las áreas explotadas ilegalmente, la falta de normativas que sancione este tipo de actividades. A falta de estos aspectos se tiene una explotación ilegal de minerales indiscriminada que afecta a la biodiversidad, pueblos, a la salud humana y también a la economía del país.

Se está vulnerando los derechos de las personas al derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente (art 33.CPE, 2009).

### **2.1. Relevancia Social**

A través del análisis de la actividad minera ilegal en nuestro país, se establecerá la afectación ambiental que se genera en las regiones donde existe este tipo de actividad ilegal, el objetivo que se pretende alcanzar con el presente trabajo es analizar los efectos causados por la actividad minera ilegal en base a imágenes satélites además de datos obtenidos mediante la revisión documental de la literatura existente respecto al tema.

### **2.2. Novedoso**

La propuesta de medidas de prevención para las actividades mineras, permitirá contrarrestar y reducir el impacto negativo que produce, reducir el daño a la economía del estado, mejorar la calidad de vida de las comunidades próximas a las áreas afectadas, generar fuentes de empleo, etc.

Esta propuesta podría ser adoptada por diferentes sectores, ya sea por parte de autoridades del sector como también los pueblos que se encuentren dentro de un área de explotación minera.

### **2.3. Aporte Teórico**

Actualmente existen trabajos de investigación, tesis y artículos relacionados al tema elegido, que fueron desarrollados y cuyo análisis será el punto de partida para el presente proyecto y El presente trabajo de investigación de acuerdo a lo desarrollado servirá a futuros investigadores como fuente bibliografía, debido a la naturaleza de esta monografía.

### **3. Situación Problémica**

La actividad minera a nivel nacional genera un impacto negativo sobre los ecosistemas donde se desarrollan estas actividades, el uso de agentes químicos indiscriminadamente como, el uso de mercurio, contaminación de suelos, agua, genera graves problemas ambientales como la desertificación de suelos, deforestación, muerte de diversas especies de fauna y flora, sumado a lo anterior el impacto negativo que genera a la economía nacional por medio de para el tráfico de minerales y el lavado de dinero que casi no puede ser regulado, tomando en cuenta que gran parte de la actividad minera es ilegal y no cuenta con los permisos correspondientes, provoca que estas actividades no sean fiscalizadas, controladas dentro de su proceso y que las autoridades correspondientes no puedan realizar las inspecciones que habitualmente realizan, por lo que los impactos que estén generando a sus alrededores será mayor a su vez migraciones forzadas por parte de los habitantes de poblaciones cercanas.

En el séptimo encuentro de delitos relacionados con minerales, realizado en Brasilia, identificaron debilidades y que los expertos resaltaron que la región se caracteriza por sus extensas fronteras que favorecen el tráfico del oro ilegal y dificultan los controles entre otros aspectos las debilidades de gobernanza política, marcos normativos desactualizados que favorece a minería ilícito. En el evento se resaltó que, el país aún no cuenta con un Plan Nacional de Acción (PNA) para reducir el uso de mercurio en la minería aurífera. Se espera que la propuesta esté concluida recién para 2025, cuando el plazo era 2022, según los acuerdos internacionales, así mismo los defensores del medioambiente cuestionaron que los indígenas no son considerados en las conversaciones

de explotación de minerales y este sector es el más afectado, pese a que no practican la minería, ya que son envenenados con mercurio usado para la extracción del oro (Los Tiempos, 2023).

En ese sentido se hace necesario determinar el grado de afectación por parte de las actividades mineras en el país, la falta de fiscalización y control por parte de las autoridades competentes.

#### **4. Formulación del Problema de Investigación Científica**

¿Es necesario mejorar el marco normativo para controlar el daño ambiental producido por la explotación minera ilegal en Bolivia?

#### **5. Objetivos**

##### **5.1. Objetivo General**

Analizar los efectos causados por la actividad minera ilegal en Bolivia.

##### **5.2. Objetivos Específicos**

- Demostrar la falta de control estatal en las actividades de explotación minera
- Identificar los efectos causados por las actividades mineras.
- Proponer medidas de prevención y mitigación, para las actividades mineras.

#### **6. Diseño Metodológico**

##### **6.1. Tipo de investigación**

En el presente trabajo se realizará una investigación de tipo pura o básica. “Se denomina investigación pura, teórica o dogmática. Se caracteriza porque se origina en un marco teórico y permanece en él. El objetivo es incrementar los conocimientos científicos, pero sin contrastarlos con ningún aspecto práctico”. (J. Muntane, 2013). En el trabajo se hará un análisis del control de las autoridades con respecto a las actividades mineras y propondrá medidas de prevención y mitigación, para las actividades mineras, que de alguna manera reduzca el impacto ambiental en las zonas de estudio.

##### **Investigación longitudinal**

Según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 254) “En ciertas ocasiones el interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo en determinadas variables o en las relaciones entre éstas. Entonces se dispone de los diseños longitudinales, los cuales recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos especificados, para hacer

inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias”. el trabajo es de alcance temporal longitudinal, utilizando datos actuales y recopilación de información en diferentes gestiones, entre el periodo de 2009-2020.

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo, ya que, basándose en la descripción de los hechos y fenómenos, se buscará plantear una posible solución, estableciendo una postura sobre el tema de estudio.

## **6.2. Enfoque de la investigación**

La investigación cualitativa es el procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos, dibujos, gráficos e imágenes para construir un conocimiento de la realidad social, en un proceso de conquista-construcción-comprobación teórica desde una perspectiva holística, pues se trata de comprender el conjunto de cualidades interrelacionadas que caracterizan a un determinado fenómeno (Mejia, 2004).

Esta investigación tendrá un enfoque cualitativo, en el cual se evaluará el desarrollo natural del suceso, sin intervención o manipulación alguna, no se aplicará experimentación de ningún tipo y el objetivo no corresponde a la obtención de valores numéricos.

## **6.3. Métodos de investigación**

Se utilizará el método de análisis o revisión documental, mediante la revisión de la literatura relacionada con el tema, sentencias judiciales ejecutadas, artículos y tesis de donde se extraerá datos relacionados con el tema de estudio y de relevancia. Además, se empleará el método sistémico e inductivo, el primero se hará con el fin de buscar una relación entre los presupuestos teóricos extraídos de la revisión documental y la actividad humana, en este caso la actividad minera ilegal y sus efectos que puedan ocurrir en las zonas mineras del país, y el método inductivo. En el presente trabajo, partiremos analizando hechos, como ser, afectación ambiental, actividades mineras, para llegar a una conclusión general.

## **6.4. Técnicas de investigación**

Las técnicas utilizadas son la técnica de observación y como instrumentos será uso de herramientas digitales, para el primero se obtendrá información a partir de textos, documentos, libros, artículos, revistas, que se utilizaran como fuente de conocimiento tanto teórico como jurídico.

También se empleará herramientas digitales, a través de sistemas de información geográfica SIG, de donde se obtendrán imágenes satelitales de las zonas estudiadas en diferentes periodos de tiempo, de esta manera se establecerá el cambio que han sufrido las zonas de estudio causado por la actividad minera, entre los periodos 2019-2020.

# CAPITULO I

## MARCO CONTEXTUAL

### 1.1. MARCO TEORICO

#### **La problemática ambiental a nivel mundial**

Es de conocimiento global la grave situación que se vive en la actualidad consecuencia de la contaminación ambiental, esta se genera debido en gran manera a la actividad humana indiscriminada e irresponsable, ocasionando un daño irreparable a nuestro planeta, la actividad minera es uno de las que mayor daño ocasiona, esto sin tomar en cuenta las actividades mineras ilegales, que operan sin licencias y sin la mínima conciencia sobre nuestro medio ambiente. Según Mercado y Ruiz (2006), dentro de las grandes preocupaciones esta la rapidez con la que se ha venido deteriorando el medio ambiente a escala mundial. Esto imposibilita a la propia naturaleza el poder regenerarse, incluyendo el deterioro de aquellos recursos que antes se consideraban renovables.

La existencia de problemas ambientales (no problemática, ni crisis), cuyo origen se puede atribuir a la acción humana, nadie la puede negar. Pero son problemas de ajuste - daños colaterales- y, en todo caso, la historia demuestra que son resolubles gracias al ingenio humano y a su plasmación en alternativas sociales y tecnológicas que mejoran continuamente los procesos de obtención, transformación y distribución de los recursos naturales (Meira, 2013).

Sin duda esto nos hace reflexionar sobre nuestro papel dentro de esta situación, a nivel internacional se busca herramientas que puedan concientizar a las personas, mediante estudios y campañas, sin embargo, el camino continúa siendo muy complicado.

En América latina la incorporación del tema ambiental en la Constitución y la ley es de reciente data, concretamente desde la década de los 90' (Torrez, 2022).

#### **Minería**

La actividad minera consiste en la obtención selectiva de minerales y otros materiales a partir de la corteza terrestre, lo cual, en muchos casos, implica la extracción física de grandes cantidades de materiales de la misma, para recuperar sólo pequeños volúmenes del producto deseado. El objetivo de la minería es obtener minerales o combustibles, recurso mineral es un volumen de la corteza terrestre con una concentración

elevada de un mineral o combustible determinado. Se convierte en una reserva si dicho mineral, o su contenido (un metal, por ejemplo), se puede recuperar mediante la tecnología del momento con un costo que permita una rentabilidad razonable de la inversión en la mina (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2007).

En nuestro país esta actividad se encuentra muy extendida lo que provoca una gran afectación al medio ambiente, la minería ilegal es la que mayor daño causa sumando además un impacto económico al Estado.

La actividad minera consiste en la obtención selectiva de minerales y otros materiales a partir de la corteza terrestre, lo cual, en muchos casos, implica la extracción física de grandes cantidades de materiales de la misma, para recuperar sólo pequeños volúmenes del producto deseado. El objetivo de la minería es obtener minerales o combustibles un recurso mineral es un volumen de la corteza terrestre con una concentración elevada de un mineral o combustible determinado. Se convierte en una reserva si dicho mineral, o su contenido (un metal, por ejemplo), se puede recuperar mediante la tecnología del momento con un costo que permita una rentabilidad razonable de la inversión en la mina.

Un factor importante al respecto es que los recursos mineros no son renovables, los recursos mineros no son renovables a escala humana, se deberá considerar que los yacimientos minerales son finitos y cada uno de ellos estará sujeto a agotamiento en algún momento del tiempo.

### **Minería Ilegal**

Según la Ley de Minería y Metalurgia cualquier operación minera que no cuente con título minero es ilegal, sin embargo, la actividad minera ilegal además de esa consideración, presenta muchas formas en la práctica. Las zonas con posibles trabajos de minería ilegal e informal, son principalmente aquellas donde estos trabajos tratan de ser ocultados por los mineros ilegales e inclusive por los mineros formales. Estas actividades, generalmente se efectúan en zonas con carencia de infraestructura, caminos. Comunarios y lugareños también realizan actividades ilegales en varios territorios. Trabajos ilegales realizados en zonas con alta concentración de oro, ya sea en áreas protegidas, forestales o en cualquier área minera. Esta concentración alta de oro es conocida como clavo o bollo de

oro, es el objetivo de explotación de muchos mineros ilegales, a tal punto que inclusive ingresan clandestinamente a los trabajos mineros a robar el mineral, lo que puede denominarse como Juku (Torrez Laura, 2022).

Datos del consejo municipal en Teoponte, ciudad minera a las afueras del parque, indican que en la zona hay más de cien operaciones mineras y que solo unas pocas operan legalmente.

En Bolivia obtener un permiso puede llevar hasta una década, es por ello que muchos operadores mineros prefieren no realizar el proceso completo, o bien, “pedir un favor” a funcionarios del gobierno nacional, indica una fuente consultada. “Hay que buscar la forma de tener amistades en la ciudad para poder acceder al tipo de trámite que uno hace con el Ministerio de Minería”, dijo Milton Pinto Pimentel, responsable de la Cooperativa del Oro 19 de Marzo Wituponte (MONGABAY, 2022).

A menudo, las empresas extranjeras se asocian con cooperativas que ya tienen asignados terrenos en forma legal. Firman subcontratos a terceros para ayudar a financiar la excavación, incluido el suministro de herramientas para la minería, gasolina, mercurio, así como dragas para excavar los ríos. El gobierno no tiene registros de los contratos que han concertado las cooperativas, señalan las mismas fuentes, por lo que es casi imposible rastrear la actividad de los inversionistas o hacerlos responsables de su impacto ambiental

### **Normativa ambiental**

Bolivia siendo un estado Plurinacional, reformulando su Constitución Política Del Estado en 2009, partir de la fecha creando y aprobando varias leyes y normas en defensa del medio ambiente “Madre Tierra” iniciando desde la ley marco del Estado Plurinacional de Bolivia, en su capítulo quinto de Derechos al Medio Ambiente (art133), donde no menciona que, “Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente”. Así encomendando a autoridades y población en general a protegerlo y cuidarlo y en algún caso denunciarlo, (Art 34, CPE). Cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, está facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de la obligación de

las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente.

La ley 300 “Ley Marco De La Madre Tierra Y Desarrollo Integral Para Vivir Bien” nos da herramientas como el principio Precautorio, donde faculta al Estado Plurinacional de Bolivia y cualquier persona individual o colectiva se obliga a prevenir y/o evitar de manera oportuna eficaz y eficiente los daños a los componentes de la Madre Tierra incluyendo el medio ambiente, la biodiversidad, a la salud humana y a los valores culturales intangibles, sin que se pueda omitir o postergar el cumplimiento de esta obligación alegando la falta de certeza científica y/o falta de recursos. Los pequeños productores mineros y cooperativas mineras realizarán estas acciones con el apoyo de las entidades competentes del Estado Plurinacional de Bolivia.

La ley 071 Ley de Derechos de la Madre Tierra, dentro de esta ley nos encomienda cumplir con: los principios, derechos, obligaciones del estado plurinacional de Bolivia y deberes de las sociedades. Entre los derechos de La Madre Tierra (art 7) mencionan los siguientes: A la vida, A la diversidad de la vida, Al agua, Al aire limpio, Al equilibrio, A la restauración, A vivir libre de contaminación: Es el derecho a la preservación de la Madre Tierra de contaminación de cualquiera de sus componentes, así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades humanas, y la Ley No. 535, ley de Minería Y Metalurgia, Art 56. Parágrafo I. nos dice que; El cumplimiento y su control de los deberes hacia el medio ambiente y sus sanciones a la infracción que presiden las normas ambientales a cargo de las autoridades competentes.

### **Aplicaciones de la teledetección**

Larrosa (2000) sugiere que “la aplicación fundamental para los datos extraídos por sensores remotos es el de clasificar las múltiples formas que existen en una escena. La imagen, entonces, se convierte en un mapa temático. El tema puede ser variado desde distribución geográfica, usos de la tierra, geología, tipos de vegetación, patrones de lluvias.

El disponer de información visual y digital de la superficie terrestre, desde la década de los setenta del pasado siglo, está permitiendo estudios temporales de un amplio conjunto de temas medioambientales en el ámbito de la hidrología como son, por ejemplo, la cartografía de humedales, la desecación y salinización de humedales y lagos y el seguimiento de la contaminación hídrica.

## **Imágenes satelitales**

“Una imagen satelital es el resultado que se obtiene del capturar la radiación emitida o reflejada por la superficie de la tierra mediante un sensor colocado a bordo de un satélite artificial. Existen diferentes tipos de imágenes satelitales las cuales poseen varias características como colores, resolución, elevación, etc” (Chuvienco, 2008).

La calidad de la fotografía tomada depende del instrumento utilizado y de la altitud. La desventaja de las imágenes satelitales es que cuando la imagen a cubrir es extensa el procesamiento es bastante largo, además la imagen depende notablemente de la calidad de sensor que se esté utilizando, la imagen siempre se ve influenciada por las condiciones meteorológicas al momento de realizar la toma.

## **Análisis multitemporal**

El factor temporal puede abordarse como un doble objetivo, por un lado, reconstruir la variación estacional de la zona; por otro, la detección de cambios. Se dirige a detectar cambios entre dos o más fechas alejadas en el tiempo, estudiando el dinamismo temporal de una determinada zona, crecimiento urbano, transformaciones agrícolas, obras de infraestructura. Además, evaluar las superficies afectadas por los fenómenos efímeros como es el caso de las inundaciones o erupciones volcánicas, así como seguir la evolución de sus efectos (Chuvienco, 2008).

También Rivas (2000) afirma que los “análisis multitemporal son usados para generar monitoreo sistemáticos y continuos sobre cambios en la cobertura vegetal. Las imágenes satelitales permiten conocer el uso de la tierra y los cambios en la cobertura vegetal. La tendencia que tienen las áreas con el mismo tipo de vegetación a proyectar reflectancias espectrales depende de las características fisonómicas como: espesura vegetal, grado de caducifolia, densidad, color del suelo, humedad del suelo y presencia de agua superficial”.

Con los SIG (Sistemas de Información Geográfica) en la minería es posible obtener procesos más eficientes y optimizados en la exploración de suelos, lo que implica a su vez la correcta gestión de montaje y construcción en minas, llevando a cabo buenas prácticas mineras que permitirán tener una explotación del suelo sostenible, mediante herramienta se podrá; Minimizar costos gracias a la correcta gestión de la información encontrada, llevando a cabo un análisis ambiental, social y geológico, obteniendo en un solo lugar un contexto espacial del proyecto como también un completo estudio sobre el área de

exploración geológica, seguimiento en tiempo real del proyecto de las diferentes áreas de operaciones, se obtendrá un proyecto más seguro a través de mapas y análisis espaciales, donde a través de su análisis se podrá obtener un proceso de explotación y de gestión del riesgo más eficiente, podrá realizar rutas de evacuación seguras y adecuadas, se cumplirá con las regulaciones ambientales gracias al análisis espacial y obtendrá información sobre el impacto social del proyecto (MACROSIG, 2022).

## **1.2. MARCO CONTEXTUAL**

A partir de tiempos coloniales la explotación minera en Bolivia fue su principal actividad haciendo conocerse sector minero donde activamente participa en la estructura productiva y económica del país. Su producción, exportación dependen principalmente a la dinámica de producción, mientras que la producción responde al comportamiento de los índices de producción industrial de Japón, Corea del Sur, China, Estados Unidos entre otros (Calle A, Bustos P. 2019).

Enríquez (2002) en su estudio de Minería, minerales y Desarrollo Sustentable en Bolivia indica que, el hallazgo del proceso de amalgamación del mineral de plata con mercurio en 1556, hace posible la explotación mucho más conveniente. El metal precioso es recuperado volatilizado por el mercurio lo cual provoca una contaminación solo durante la época colonial. Además, el uso de leña de keñua como combustible para los hornos de fundición y de cedro para el maderamen de los socavones somete estas especies a una dramática extracción, causando la degradación sucesiva de los suelos del altiplano y del valle.

El principal peligro de la explotación minera para el medio ambiente en áreas tradicionales proviene pues, de la contaminación de los ríos y de las napas freáticas por las aguas ácidas de minas y las que pueden formarse en las colas y desmontes, por otros contaminantes químicos provenientes de la concentración de minerales y de la metalurgia. La contaminación de los ríos y de las napas freáticas no solamente afecta de manera directa a la calidad de la vida humana, sino también de manera indirecta por sus consecuencias sobre la fauna y la flora circundante. La minería del oro genera problemas ambientales especiales, gran parte de la producción de oro en Bolivia proviene de las explotaciones aluviales que realizan las cooperativas en la región norte de la Cordillera del Norte de La

Paz, como Tipuani en el departamento de La Paz, y en la zona del noreste del país (Pando y Beni) (Morales & Evia, 1995).

### **Impacto ambiental en zonas auríferas**

En primer lugar, se usa mucho mercurio, además están ingresando a áreas protegidas y desplazando de sus hogares a pueblos indígenas, están moviendo el curso de los ríos, destruyendo la selva, y el daño es incalculable e inmenso. Han comenzado a desplazarse hacia el interior de la selva destruyendo el bosque de manera inmisericorde. Y esto se ve reflejado en los desastres naturales.

Más del 70 % del oro que se saca de Bolivia corresponde al departamento de La Paz, en las zonas de Yungas, que es la zona baja de este departamento, por debajo de los 1000 metros sobre el nivel del mar, en los ríos caudalosos que arrastran el oro desde la cordillera. Y ahora están ingresando a la selva amazónica del departamento de La Paz y del Beni. Es un crecimiento vertiginoso y avasallador, verdaderamente fuera de control (MONGABAY, 2022).

Tanto funcionarios gubernamentales como medios de comunicación locales han reconocido las dificultades para acceder a los focos de la extracción de oro y para regular su impacto ambiental. La zona de mayor preocupación es el Parque Nacional Madidi, área protegida de casi 19 000 km<sup>2</sup> con algunos de los índices de biodiversidad más altos de América. El área se ha convertido en el núcleo de la extracción de oro en Bolivia. Cada año, las operaciones mineras se extienden en el interior del parque y esto afecta a muchas comunidades indígenas, ante un territorio ancestral cada vez más reducido y ríos contaminados de los cuales dependían para la pesca y el agua potable, sufren las consecuencias del desplazamiento, enfermedades y luchas internas. Algunos integrantes de estas comunidades señalan que no tienen otra opción que trabajar con los mineros para sobrevivir (MONGABAY, 2022).

## **CAPÍTULO II**

### **2.1. DIAGNÓSTICO**

#### **2.1.1. RESULTADOS DE DEMOSTRAR LA FALTA DE CONTROL ESTATAL EN LAS ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN MINERA**

En el expediente N°: 043/2018 del Tribunal Agroambiental, que demanda el Ayllu Sikuya - Municipio de Llallagua a la Cooperativa Minera Siglo XX y otras 5 cooperativas mineras mas en octubre 2018 por contaminación de ríos por actividad minera, en primera instancia este proceso llega a una conciliación por falta de conocimientos de la normativa ambiental, dando un tiempo de seis meses para la implementación de diques de colas, en noviembre 2019 se vio que no cumplieron con la implementación de los diques de colas, en cuanto la autoridad agroambiental evidenció que hace falta un control mas minucioso de lado administrativo y judicial.

Del mismo modo en el Auto Agroambiental Plurinacional S1ª N° 31/2022, las autoridades originarias de Uncía, realizaron una demanda a la empresa estatal COMIBOL-Catavi, junto a otras cooperativas del sector, por acción ambiental de contaminación al medio ambiente y atentado contra la salud pública, pidiendo que deben implementar un sistema de tratamiento para el drenaje ácido de mina, par evitar la contaminación al rio del sector, asimismo la autoridad agroambiental que por parte de las autoridades ambientales competentes no hubo inspecciones a las empresas mineras.

El Auto Agroambiental Plurinacional S1ª N° 90/2023, nos hace conocer que la Comunidad “Kuti Challani” (Cochabamba) presento la demanda de; daño ambiental y destrucción de la biodiversidad, entre otros daños, a la empresa minera Cuti S.R.L, en esta sentencia también el control administrativo de las autoridades ambientales competentes están ausentes, para este caso la autoridad jurisdiccional y el municipio realizo un proceso administrativo, donde debe implementar un sistema de tratamiento para el drenaje ácido del ingenio y bocamina; implementar dique de colas de acuerdo a normativa vigente, diseñado de manera que retenga todos los sólidos en suspensión; implementar un sistema de tratamiento para los drenajes ácidos de mina y un sistema de monitoreo que comprenda el cierre y rehabilitación del área, debiendo incorporar medidas de seguridad para reducir riesgos.

## 2.1.2. RESULTADOS DE IDENTIFICAR LOS EFECTOS CAUSADOS POR LAS ACTIVIDADES MINERAS

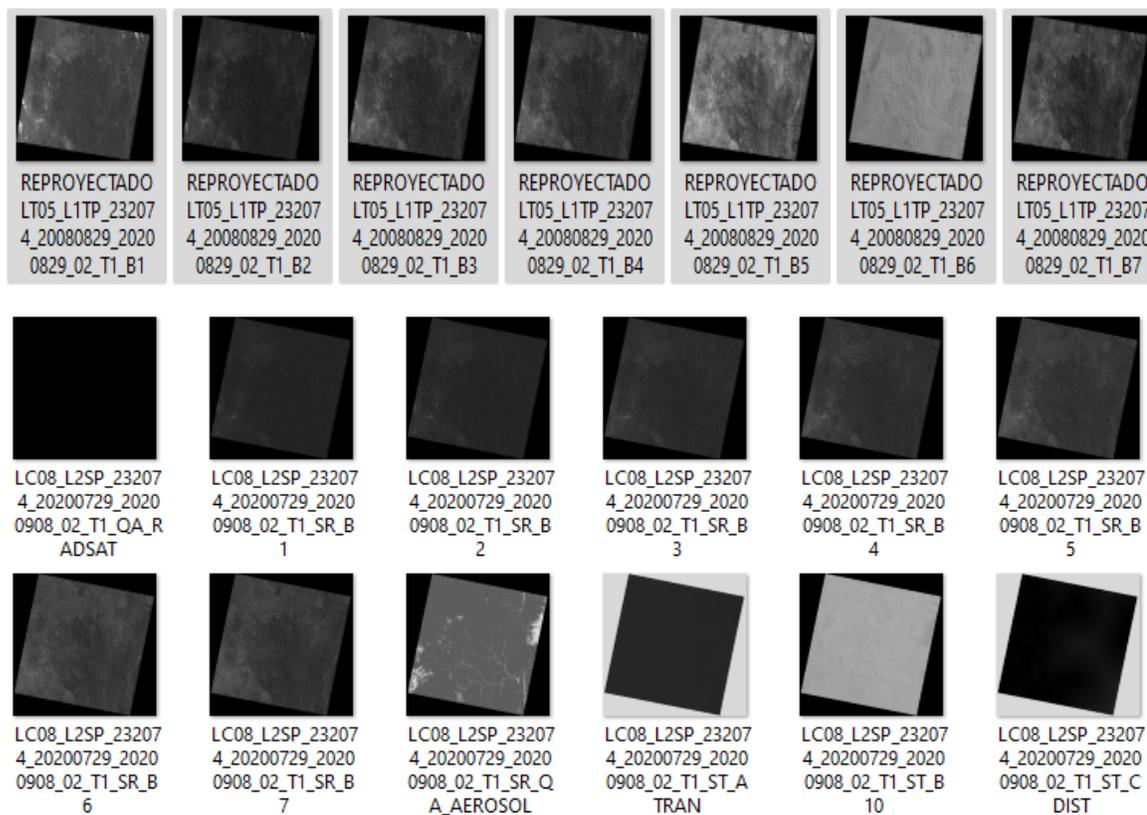
Para los análisis superficiales de áreas en zonas de explotación minera, se tomo la zona norte del departamento de La Paz, en municipio de Guanay de la provincia Larecaja. Con la ayuda de imágenes satelitales de los periodos de 2008 y 2020 y realizando el trabajo de análisis de cambio en áreas boscosas del lugar de estudio con el software Qgis3.28.

### Procesamiento de Imágenes satelitales

Se descargaron imágenes LANDSAT obtenidas para el presente trabajo, de la plataforma USGS Earth Explorer, considerando la línea de tiempo 2008 y 2020, se usaron los satélites LANDSAT 4- 5 y 8OLI, ver fig.1

**Figura 1.**

*Imágenes satelitales Landsat 4-5 y 8OLI*

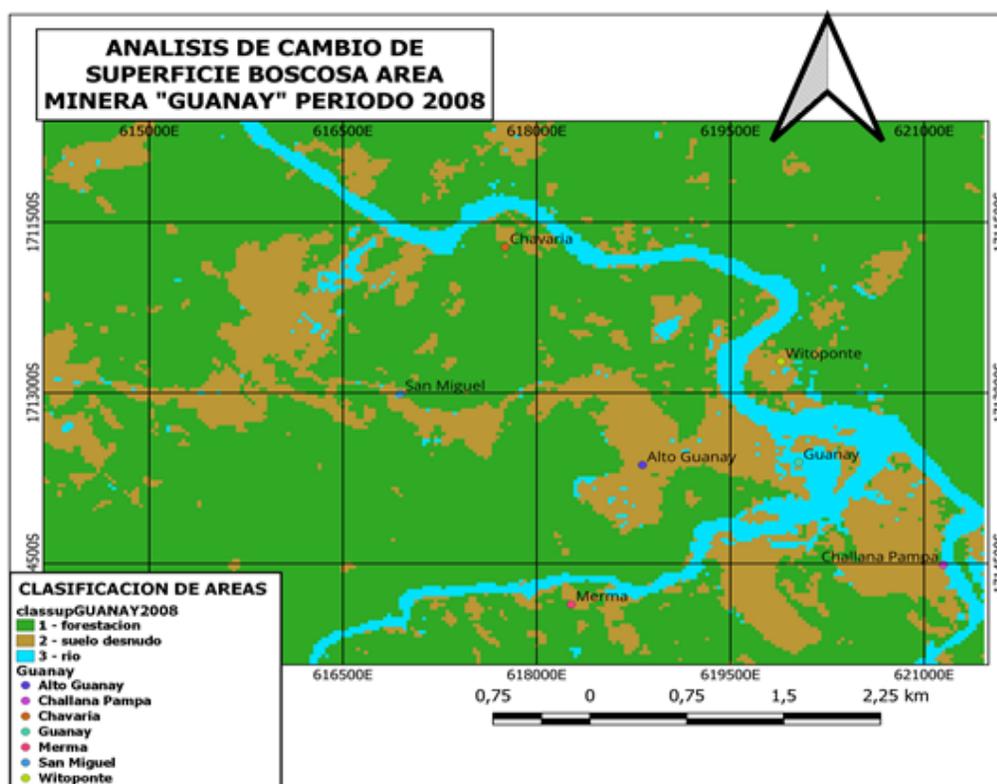


Nota: Fuente elaboración propia

Seguidamente se aplicó un corte por capa de mascara del área de interés con las herramientas del software Qgis3.28, a lo que se recolectaron 13 firmas espectrales por medio de la opción polígono para las clases: forestación, Suelo desnudo y ríos, respecto al área de estudio. Se obtuvieron dos mapas de la misma área en los periodos de 2008 y 2020, el Software nos ayuda a identificar los cambios ocurridos en la zona minera, como reducción de la zona boscosa u otros cambios superficiales. Ver fig.2 y 3. Para las zonas mineras de Potosí, se realizó el procedimiento de combinación de bandas y clasificándolas por color y mediante una observación detallada se identificará los cambios sufridos en los tiempos establecidos, ver fig.4y 5.

**Figura 2.**

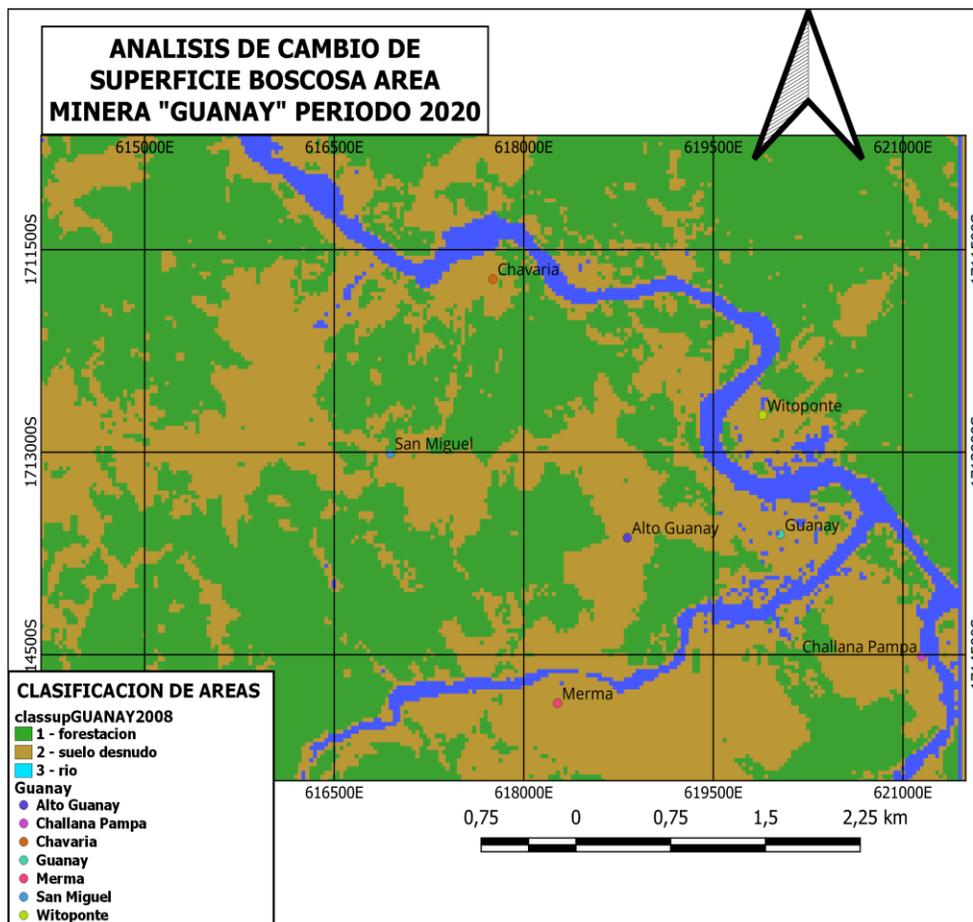
*Imagen satelital zona minera Guanay 2008.*



Nota: Fuente elaboración propia

Figura 3.

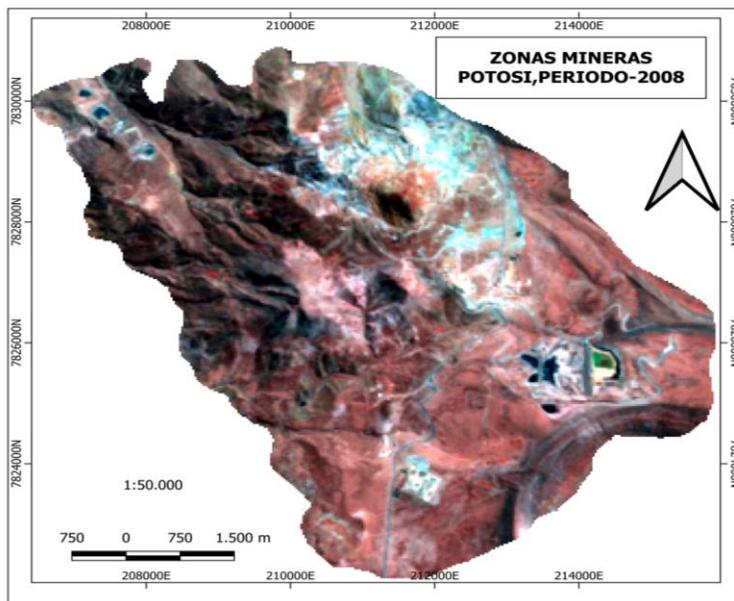
Imagen satelital zona minera Guanay 2020.



Nota: Fuente elaboración propia

**Figura 4.**

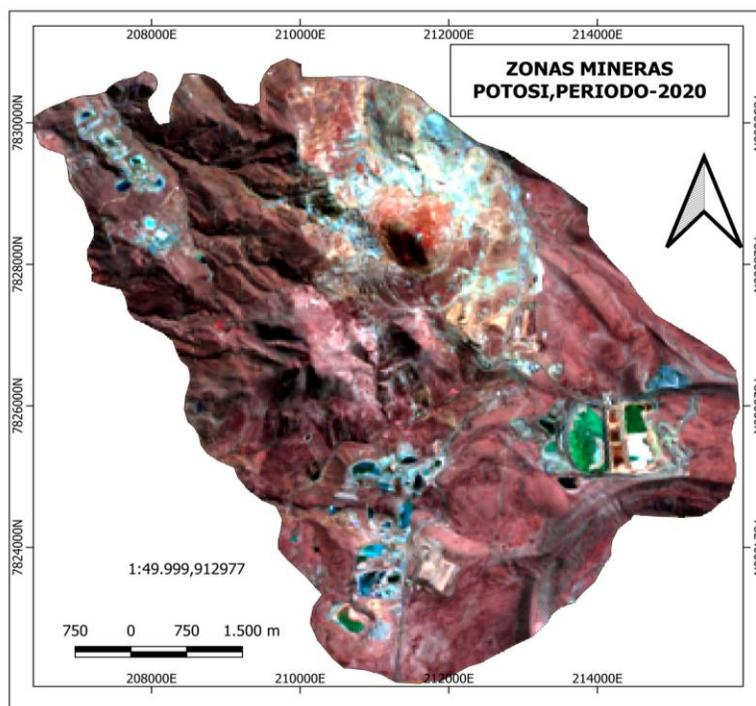
*Imagen satelital zona minera Potosí, 2008.*



Nota: Fuente elaboración propia

**Figura 5.**

*Imagen satelital zona minera Potosí, 2020*



Nota: Fuente elaboración propia

### **2.1.3. RESULTADOS DE PROPUESTA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**

Según la Constitución Política del Estado, en el que el Art 347.párrafo II. Nos dice que aquellos que realicen actividades y tengan impacto sobre el medio ambiente, estos deben evitar, minimizar, remediar, reparar y remediar los daños que causen al medio ambiente y su salud de los habitantes del sector

Mediante e las medidas de seguridad que se establezcan, estas deben ser necesarias para neutralizar los efectos ambientales y evitar daños a poblaciones cercanas y cauces de ríos que puedan estar cerca de esta actividad.

las medidas de prevención y mitigación son obligatorias para toda actividad que explote recursos naturales y están establecidas dentro del estudio de evaluación de impacto ambiental. En la ley 1333 Ley del Medio Ambiente, indica que realizar la revisión de las medidas de prevención y mitigación, que consideraron en cada etapa del proceso hasta la etapa final donde obtienen sus residuos del tratamiento.

Los puntos que se propone incorporar en el plan de gestión ambiental básico que las autoridades competentes que debían pedir a los operadores mineros incorporar antes de otorgarle el permiso de operación, y que son de acuerdo al Anexo C1 del DS 3549 de la normativa de gestión ambiental:

- Identificación de los impactos, tipos de medidas que se tomaran (prevención, control, mitigación y remediación)
- Análisis de riesgo y plan de contingencias
- Gestión de residuos sólidos

En el cuadro 1 se da el formato de propuesta y se ejemplifica la identificación de los impactos y las medidas de prevención y mitigación

**Cuadro 1.**

*Medidas de Prevención Y Mitigación.*

Nº	IMPACTO AMBIENTAL			MEDIDAS DE MITIGACIÓN	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO	PARÁMETRO DE VERIFICACIÓN	LÍMITE PERMISIBLE	FRECUENCIA DE MUESTREO	MATERIAL REQUERIDO	COSTO DE SEGUIMIENTO	RESPONSABLE	OBSERVACION
	CODIGO	FACTO	ATRIB									
1		A g u a	A G	Implementación de medidor de pH	Planta de concentración	Medición de pH	Establecidos en RMCH	Semanal	Medidor de pH	-	Técnico ambiental	
2		A i r e	A I	Implementación de cortinas ambientales	Ruta de tránsito de carga y piscinas de diques de cola de minerales	Material particulado MP Ozono O3 dióxido de nitrógeno NO2 dióxido de azufre SO2	Establecidos en el RMCA	Semanal	Medidor de calidad de aire	-	Técnico ambiental	
3		S u e l o	SU	Riego periódico en la ruta de transporte	Ruta de tránsito de carga de minerales	pH, la humedad, la temperatura o la iluminación	Establecidos en el RMCA	Semanal	Medidor de suelo	-	Técnico ambiental	
4		R u i d o	R U	Implementación, de materiales anti ruido	Área de molienda de minerales	Decibeles	Establecidos en el RMCA	Semanal	Medidor de decibeles	-	Técnico ambiental	

**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto a los residuos de minería (diques de cola, relaves y desmontes se debe considerar realizar un tratamiento de metalúrgico y un proceso de remediación al suelo contaminado siendo y para las zonas afectadas.

Dentro de la gestión de residuos sólidos, debe identificar y separar los residuos que genera, según el art 27 de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en; Orgánicos, Reciclables, Especiales peligrosos. La empresa minera o cooperativa deberá coordinar con

los actores que están implicados de la gestión de residuos sólidos de la región, para disponerlos de manera adecuada.

La gestión de los residuos sólidos está respaldada por el Artículo 33 de la Constitución Política del Estado, que da el derecho a las personas a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado, el ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

## **2.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Las autoridades competentes, en temas mineros y ambientales debes ser los responsables de realizar la fiscalización y monitoreo periódico a todas las zonas mineras, estén o no autorizadas para su operación. teniendo un modelo base para el monitoreo, es fundamental para realizar de manera oportuna las evaluaciones y controlar los efectos y desastres antrópicos que puedan causar estas principalmente a ecosistemas vulnerables.

Se tuvo inconvenientes con la descarga de imágenes satelitales del 2009 y tomo la opción de descargarla del 2008.

En relación a la zona minera de Guanay, en el área delimitada se tuvo una reducción en el año 2020 de forestación en 24,61 % , una ampliación del 108,22% en suelos desnudos, con respecto al año 2008, por las explotaciones y los desmontes sufridos en el lugar, en las localidades de Chavarria, San Miguel y Merma, se puede observar un notorio cambio superficial y una expansión del área desmontada.

En las imágenes de las zonas mineras de Potosí, se realizó una observación minuciosa y una comparación de las áreas donde se establecieron las cooperativas mineras y zonas de explotación , en el 2008 por la localidad de Catamarca se observa que solo había la presencia de 3 diques de colas y dos picinas de relaves, para el 2020 los diques de colas aumentaron a 5 y los relaves como se observa en la figura se acumularon a sus alrededores extendiéndose hacia el Cerro Rico al igual que al sureste se extendieron las zonas mineras e incrementaron los desmontes al igual que sus residuos.

Para los monitoreos ambientales es oportuno contar un modelo base de planilla de monitoreo ambiental para actividades mineras que no estén registradas dentro de los operadores mineros autorizados, para su respectivo control y realizar de manera oportuna

las evaluaciones y así poder controlar los efectos y desastres antrópicos que puedan causar efectos negativos a los ecosistemas, poblaciones y cualquier sistema de vida.

## **2.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **2.2.1. CONCLUSIONES**

Se tuvo tres Auto Agroambiental Plurinacional, con proceso de daño ambiental y en las tres se coincide que no se evidencio el control de las autoridades competentes ambientales, sin embargo la autoridades nacionales y departamentales esta dentro de sus atribuciones y obligaciones la fiscalización a las actividades que realizan la explotación de un recurso natural, asimismo en las imágenes satelitales obtenidas se analizo que se tuvo un cambio y se tuvo efectos a razón de desmontes cerca al lecho de ríos y ampliando las zonas mineras, diques de colas, relaves y otros residuos mineros.

Dentro de la propuesta para un monitoreo en zonas mineras se considera solo aspectos básicos y podrían adaptar a todo tipo de procesos y minerales procesados.

### **2.2.2. RECOMENDACIONES**

Para el análisis de áreas y cambios en superficies mediante sistemas de información geográfica, se recomienda utilizar imágenes satelitales con mayor resolución espacial para facilitar la interpretación.

Se recomienda aplicar equipos modernos tales como drones, para comprobar la información obtenida, ofreciendo un respaldo a través de la toma de imágenes y fotografías del área de estudio, de esta manera corroborar los datos obtenidos con las imágenes satelitales y ofrecer un trabajo óptimo.

Se recomienda utilizar el presente trabajo como una fuente de información para futuras investigaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bolivia. Constitución Política del Estado 2009. (2009). *Constitución Política del Estado Plurinacional*. [La Paz]: Vicepresidencia del Estado.
- Calle, A., & Bustos, P. (2019). *Minería en Bolivia: Implicancias en el comercio y producción*. Obtenido de <https://ideas.repec.org/p/blv/doctra/2019-07.html>
- Chuvieco, E. (2008). *Teledetección Ambiental* (3ra ed.). Barcelona, España: Ariel S. A.
- De Echave, J. (2016). La minería ilegal en Perú. *NUEVA SOCIEDAD*(263).
- Enríquez, J. C. (1 de mayo de 2002). Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Bolivia. Obtenido de <https://www.iied.org/es/g00581>
- Escobari, J., Caro, V., & Malky, A. (2004). Problemática Ambiental en Bolivia . La Paz, Bolivia.
- Garzón Bolaños, K. J. (2019). *La estrategia del Estado colombiano para combatir la minería ilegal [Trabajo de grado - Pregrado]*. Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (Sexta ed.). Mc Graw Hill.
- Larrosa, J. (2000). *UN RESUMEN SOBRE ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA TELEDETECCIÓN Y SUS APLICACIONES*.
- Ley 1333 de 1992. (1992, 27 de abril). *Presidente Constitucional de la República de Bolivia*.
- Ley 300 de 2012. (2012, 15 de octubre). *Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia*.
- Ley 071 de 2010. (2010, 21 de diciembre). *Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia*.
- Los Tiempos. (26 de junio de 2023). Minería ilegal de oro crece en Bolivia y la región por corrupción y otras 5 debilidades. *Los Tiempos*.
- MACROSIG. (7 de enero de 2022). Obtenido de SIG aplicado a la minería: <https://www.macrosig.com/sig-aplicado-a-la-mineria/>
- Meira, P. (2013). Problemas ambientales globales y educación ambiental: Una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático. *Revista Integra Educativa*, 6(3), 29-64.

- Mejia NAvarrete, J. (2004). Sobre la investigación cualitativa. Nuevos conceptos y campos de desarrollo. *INVESTIGACIONES SOCIALES*(13), 277-299.
- Mercado, A., & Ruiz González, A. (2006). El concepto de las crisis ambientales en los teóricos de la sociedad del riesgo. *Espacios Publicos*, 9(18), 194-213.
- MONGABAY. (1 de diciembre de 2022). Contratos inadecuados y acuerdos secretos estimulan la extracción de oro en la Amazonía boliviana. *MONGABAY*.
- Morales, J. A., & Evia, J. L. (1995). Minería y medio ambiente en Bolivia. *Instituto de Investigaciones Socio-Económicas*.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2007). *Panorama de la Minería en el Perú*. Lima, Perú.
- Torrez Laura, V. (2022). *LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN ILEGAL [Tesis de Grado]*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia

# ANEXOS

Figura 6.

AGROAMBIENTAL PLURINACIONAL, ExpedienteN°. 043/2018AUTO

**AUTO AGROAMBIENTAL PLURINACIONAL S1° N° 90/2023**

**Expediente:** N° 5164/2023

**Proceso:** Daño ambiental y destrucción de la biodiversidad, entre otros daños

**Partes:** Comunidad "Kuti Challani", representada por su Directiva: Celestino Fernández Fuentes, Alejandro Choque Fernández, Natalio Aguilar López, Paulino Choque Arroyo, Segundino Aguilar Mendoza, Abel Huarachi Marca, William Alexis Orco Fernández; y Teodoro Huarachi Pascual, Francisco Fernández Gómez, Marcelino Fernández Gómez e Isidro Choque Guizada; contra la Empresa Minera Cuti S.R.L., representada por David Fernando Fernández Zambrana

**Recurrente:** Comunidad "Kuti Challani", representada por Natalio Aguilar López, Paulino Choque Arroyo, Segundino Aguilar Mendoza; y Teodoro Huarachi Pascual, Francisco Fernández Gómez, Marcelino Fernández Gómez e Isidro Choque Guizada

**Resolución recurrida:** Sentencia N° 01/2023 de 16 de mayo de 2023

**Distrito:** Cochabamba

**Asiento Judicial:** Independencia

**Fecha:** Sucre, 30 de agosto de 2023

**Magistrado Relator:** Dr. Gregorio Aro Rasguido

El recurso de casación, cursante de fs. 645 a 449 de obrados, interpuesto por la Comunidad "Kuti Challani", representada por Natalio Aguilar López, Paulino Choque Arroyo, Segundino Aguilar Mendoza; y Teodoro Huarachi Pascual, Francisco Fernández Gómez, Marcelino Fernández Gómez e Isidro Choque Guizada, contra la Sentencia N° 01/2023 de 16 de mayo de 2023, pronunciada por el Juez Agroambiental de Independencia del departamento de Cochabamba, cursante de fs. 627 a 638 de obrados, dentro del proceso de Daño ambiental y destrucción de la biodiversidad, entre otros daños, interpuesto por los ahora recurrentes, contra la Empresa Minera Cuti S.R.L., representada por David Fernando Fernández Zambrana.

**I. ANTECEDENTES PROCESALES.**

**Figura 7.**

AGROAMBIENTAL PLURINACIONAL, ExpedienteN°. 043/2018AUTO

**AUTO AGROAMBIENTAL PLURINACIONAL S1° N° 31/2022**

**Expediente:** N° 4544/2022

**Proceso:** Acción Ambiental.

**Demandante:** Cesario Condori Muruchi, Walter Mendoza Chambí, Wagner Vilca Javier, Primo Escapa Yergo, Máximo Cocuna Choque, Renato Roque Gallego, Benjamín Suturi Yergo y Florencio Chuncho Nicolás, Autoridades Originarias del Ayllu Kharacha y de las Comunidades de Pampoyo, Chui I, Chui II, Kesocuyo y Cuyo.

**Demandados:** Jorge E. Collazos Pacheco, Gerente de la empresa COMIBOL-Catavi, Máximo Choque Huarachi, Presidente de la Cooperativa "Juan del Valle", Nicanor Vásquez, Presidente Cooperativa "20 de octubre", Toribio Jorge Presidente Cooperativa Minera "Siglo XX".

**Distrito:** Potosí.

**Asiento Judicial:** Uncía.

**Fecha:** Sucre, 06 de abril de 2022

**Magistrada Relatora:** María Tereza Garrón Yucra.

Los recursos de casación cursantes de fs. 2557 a 2569 vta., interpuesto por Máximo Choque Huarachi, en representación Legal de la Cooperativa Minera "Juan del Valle R.L.", de fs. 2571 a 2576, interpuesto por Roberto Almanza Huarayo, Segunda Mayor del Ayllu Kharacha, Rene Wilge Toribio Paty, Corregidor Titular del Ayllu Kharacha, de fs. 2582 a 2584, interpuesto por Waldo Ubaldo Aquino Vargas, por la Corporación Minera de Bolivia, dentro del apersonamiento de las autoridades de fs. 13 a 14 vta., de obrados con la finalidad de interponer "denuncia sobre Contaminación del Medio Ambiente y atentado contra la salud pública", se ha emitido la Sentencia N° 01/2022 de 10 de enero de 2022.

**I. ANTECEDENTES PROCESALES**

**I.1. Argumentos de la resolución recurrida ahora en casación o nulidad**

A través de la Sentencia N° 01/2022 de 10 de enero de 2022, cursante de fs. 2542 a 2552 de obrados, falla declarando PROBADA PARCIALMENTE la acción ambiental de contaminación al medio ambiente y atentado contra la salud pública, seguido a instancia de las Autoridades del Ayllu Kharacha contra las cooperativas mineras "Juan del Valle R.L.", "20 de Octubre" y "Siglo XX", estableciendo los siguientes aspectos:

Aclara la autoridad Judicial, que "...la contaminación no es 100% por actividad minera sino también natural, (aguas copajiras), por la explotación desde la colonia y también por la contaminación del medio ambiente del municipio de Uncía.

**Figura 8.**

*AGROAMBIENTAL PLURINACIONAL, Expediente N°. 043/2018AUTO*

**Expediente N°: 043/2018**

**Proceso:** Conciliación (Acción Ambiental - Contaminación de Ríos con contaminación Minera)

**Demandante:** Ayllu Sikuya - Municipio de Llallagua

**Demandado:** Cooperativa Minera Siglo XX

Cooperativa Minera 20 de Octubre

Cooperativa Minera Dolores

Cooperativa Minera del Carmen

Cooperativa Minera 23 de Marzo

Cooperativa Minera Multiactiva.

**A, 28 de Noviembre de 2019**

**VISTOS:**

Los antecedentes del proceso y habiéndose iniciado el mismo en el mes de octubre de la Gestión 2018, en la vía conciliatoria partiendo de los principios constitucionales del art. 33 de que todo ciudadano tiene derecho a un medio ambiente sano de proteger los recursos tanto para los actuales como para las futuras generaciones, dentro de lo que establece el 189 de la Constitución Política del Estado de la jurisdicción agroambiental es considerada para conocer acciones ambientales como se ha tramitado, el mismo se ha tramitado este proebiam por la contaminación de los Ríos en la vía conciliatoria.

Por cuanto sabemos que tanto los hermanos del Ayllu y de las Cooperativas son agro mineros y en ese sentido se ha realizado varias audiencia en la que se ha cumplido los objetivos como ha sido las socializaciones que hemos visto la realidad de nuestros hermanos cooperativistas que no conocían la norma, se ha hecho conocer y se ha hecho el acuerdo, en obrados hay un informe en el que se ha realizado para que el funcionamiento del dique de colas sea en el plazo de 2 meses, pero las cooperativas de una manera muy amable solicitaron que sea en el plazo de seis meses el hecho de hacer funcionar el dique de colas el cual tiene la finalidad de mitigar el daño ambiental por actividad minera a los ríos que circundan a las comunidades del Ayllu Sikuya, llegando la fecha de verificación, y realizada la inspección del cumplimiento de la conciliación la misma no se ha cumplido, la misma prácticamente esta en peor estado a la cual se habria hecho la primera inspección en abril de la presente gestión.

**CONSIDERANDO:**

Tratándose de derecho ambiental, estando vigente la Ley 071 que son los derechos de la Madre Tierra entendida esta como un sujeto colectivo y entendida esta que dentro de ella existe las

**Figura 9.**

**Imagen satelital, zona minera Guanay**



**Nota:elaboracion propia**

**Figura 10.**

*Imagen satelital, zona minera Potosi*



**Nota:elaboracion propia**