

**“UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS”  
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS  
CARRERA DE DERECHO  
“PETAENG”**



**MONOGRAFÍA**

***Modificación al art. 219 en sus párrafos II, IV de la Ley de Minera y Metalurgia sobre responsabilidades por Daños al Medio Ambiente.***

(Para optar el título Académico de licenciatura en Derecho)

**Postulante: Max Adán Cerón Choque**

**Tutor: Dr. Luis Fernando Torrico Tejada**

**La Paz –Bolivia**

**Gestión 2014**

***Modificación al art. 219 en sus párrafos II, IV de la Ley de Minería y Metalurgia sobre responsabilidades por Daños al Medio Ambiente.***

## **Dedicatoria**

*Quiero dedicar este trabajo a mi querida y amorosa esposa como a mi hija Tania, a ambas por brindarme cariño, amor y apoyo, para culminar con esta fase más que la vida nos permite vivir.*

## **Agradecimientos**

*Al Dr. Fernando Torrico, mi tutor, por brindarme de su tiempo y dedicación para elaborar ésta investigación Monográfica.*

*A, toda mi familia, gracias por estar siempre pendientes de mi familia.*

*Gracias.*

**Modificación al art. 219 en sus párrafos II, IV de la Ley de Minera y Metalurgia sobre responsabilidades por Daños al Medio Ambiente.**

**ÍNDICE GENERAL**

PORTADA	
DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS .....	II
	Págs.
<b>ÍNDICE</b> .....	III
Resumen .....	VII
Diseño de la Investigación Monográfica.....	1
1. Fundamentación y Justificación .....	1
2. Delimitación.....	2
a). Delimitación Temática .....	2
b). Delimitación Espacial .....	2
c). Delimitación Temporal.....	2
3. Marco de Referencia .....	2
b). Marco Teórico .....	2
c). Marco Conceptual .....	3
d). Marco Jurídico.....	4
4. Planteamiento del Problema .....	5
5. Objetivos .....	6
a). Objetivo General .....	6
b). Objetivos Específicos .....	6
6. Métodos .....	7

**INTRODUCCIÓN**

Introducción.....	9
-------------------	---

## **CAPÍTULO I**

### **EL MEDIO AMBIENTE**

1. DEFINICIÓN DE MEDIO AMBIENTE.....	11
2. CONCEPTO DE MEDIO AMBIENTE .....	11
3. EL DAÑO AMBIENTAL .....	12
3. 1. Concepto de Daño Ambiental .....	12
3. 2. Daño Ambiental. Razones Legales. ....	12
4. EL DERECHO AMBIENTAL .....	16
4. 1. Definición de Derecho Ambiental .....	16
4. 2. Objeto del Derecho Ambiental.....	19
4. 3. Fuentes del Derecho Ambiental. ....	20
4. 4. Sujetos del Derecho Ambiental .....	21
4. 5. Naturaleza jurídica del Derecho Ambiental .....	21
4. 6. Características del Derecho Ambiental .....	22
4. 7. Tendencias del Derecho Ambiental .....	24
5. DELITO AMBIENTAL .....	26
5. 1. Consideraciones sobre el derecho penal ambiental .....	26
5. 2. Consideraciones sobre el bien jurídico protegido .....	30

## **CAPÍTULO II**

### **LA MINERÍA EN BOLIVIA: ANTECEDENTES Y LOS ACTORES SOCIALES EN LA MINERÍA**

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	32
1. 1. Antecedentes históricos de las regiones mineras .....	32
2. LOS ACTORES SOCIALES DEL SECTOR MINERO.....	34
2. 1. Los trabajadores .....	36
2. 2. La comunidad .....	37
2. 3. La minería informal .....	30
3. LOS ORÍGENES Y CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN .....	39

3. 1. Antecedentes. ....	39
3. 1. 1. Contaminación del aire.....	40
3. 1. 2. En la fundición .....	40
3. 1. 3. En la explotación minera. ....	41
3. 1. 4. En el tratamiento de los metales .....	42
3. 1. 5. Contaminación del agua .....	44

### **CAPÍTULO III**

#### **IMPACTO AMBIENTAL Y EL TIPO DE ACTIVIDADES MINERAS QUE AYUDAN A REHABILITAR EL MEDIO AMBIENTE POR CAUSA DE LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACION MINERA.**

1. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	48
1. 1. Caracterización de los impactos ambientales al medio físico .....	49
1. 1. 1. Emisión de polvo a la atmósfera .....	49
1.1. 2. Emisión de gases a la atmósfera: .....	50
1. 1. 3. Emisiones de ruidos .....	50
1. 1. 4. Alteración de la calidad de las aguas por deposición de sólidos .....	51
1. 1. 5. Alteración de las formas del relieve y composición del suelo .....	51
1. 1. 6. Aumento de los procesos erosivos .....	52
1. 2. Caracterización de los impactos ambientales al medio biótico .....	53
1. 2. 1. Remoción de la vegetación y deforestación .....	53
1. 2. 2. Pérdida de la biodiversidad .....	53
1. 3. Caracterización de los impactos ambientales sobre el medio antrópico .....	54
1. 3. 1. Incremento en el número de accidentes.....	54
1. 3. 2. Aumento del número de enfermedades .....	55
2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	55
2. 1. Medidas de mitigación de carácter técnico sobre el medio físico .....	55
2. 1. 1. Emisión de polvo y gases que afectan la calidad del aire .....	55
2. 1. 2. Ruido y vibraciones .....	56

2. 1. 3. Contaminación de las aguas .....	57
2. 2. Medidas de mitigación de carácter técnico sobre el medio biótico .....	57
2. 2. 1. Flora .....	57
2. 2. 3. Fauna .....	57
2. 3. Medidas de mitigación de carácter técnico sobre el medio antrópico .....	58
2. 3. 1. Factor social .....	58
3. RESTITUCIÓN .....	58

#### **CAPÍTULO IV**

#### **CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR LA MINERÍA EN BOLIVIA**

Conflictos socio ambientales generados por la minería en Bolivia .....	60
1. FUENTES CONTAMINANTES .....	62
2. ACTORES DEL CONFLICTO .....	64
3. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN MINERA EN BOLIVIA .....	68
3. 1. Fotos; Efectos en los animales .....	69
3. 2. Fotos; Contaminación de aguas y suelos.....	71
3. 3. Fotos; Hombres, Mujeres y niños expuestos a la contaminación por la actividad minera .....	73

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES.....	76
RECOMENDACIONES .....	80
BIBLIOGRAFÍA .....	81
ANEXOS .....	85

## **Resumen**

*El tema titulado la “Modificación al art. 219 en sus párrafos II, IV de la Ley de Minería y Metalurgia sobre responsabilidades por Daños al Medio Ambiente” trata de la irresponsabilidad e incumplimiento de la normativa específica que regula las actividades mineras en Bolivia.*

*El análisis monográfico trata de modificar el artículo 219 en sus párrafos II IV, para la protección de los intereses de la sociedad, la norma nos dice que los titulares del derecho minero no son responsables de los daños ambientales anteriores a la concesión que se adjudico, esto por un lado, segundo; en el párrafo IV dice; que los titulares del derecho minero son responsables de mitigar todos los daños ambientales que originen en su área. Esto le da el dominio sin control al titular del derecho minero para continuar contaminado el medio ambiente, pues al momento de constituirse como titular del derecho minero este no programa las acciones que aplicara para aminorar la contaminación por las acciones mineras que levara adelante.*

*Es cierto que uno no es responsable de pagar por algo que no hizo, pero es necesario que la normativa exija al nuevo titular del derecho minero por lo menos una acción o actividad que reduzca la contaminación ambiental para evitar o disminuir la misma, para nosotros creemos que el titular del derecho minero debe presentar un proyecto a diseño final de la medida o actividad que aplicara en el momento que adquiera el derecho minero y no cuando esté en funcionamiento, esta acción debería presentar antes de que se le entregue el derecho minero para su explotación, así estaríamos garantizando por una parte el cumplimiento de la norma que a su incumplimiento será más fácil sancionar la negligencia con el objetivo de llevar adelante la continuidad de la explotación y exploración en el lugar.*

*Así se lograra por medio de la coerción legal el cumplimiento de la normativa y una progresiva toma de conciencia para evitar dañar al medio ambiente, la fauna, la flora y los daños al ser humano. Para respaldar nuestra propuesta se ha desarrollado los fundamentos teóricos y prácticos que demuestran las formas de contaminación, el grado, los efectos y las consecuencias con las que se debe tratar por insensibilidad por parte de los titulares del derecho minero y el Estado.*

# **Diseño de la investigación monográfica**

## **1. Fundamentación y Justificación**

Prácticamente todas las actividades del ser humano repercuten sobre el medio ambiente: suponen un gasto de recursos, renovables y no renovables, provocan contaminación, generan algunos tipos de residuos.

En el pasado, no se tenían prácticamente en cuenta estas repercusiones, parecía que los recursos eran inagotables, y que la Tierra tenía la capacidad suficiente para limpiar la contaminación y absorber los residuos. Pero se está viendo que los recursos pueden agotarse, y han aparecido una serie de problemas ambientales muy preocupantes que afectan a todo el planeta, como la capa de ozono o el cambio climático.

Por esa razón, desde hace varias décadas se están incorporando medidas para cuidar y proteger el medio ambiente en todas las actividades (comercio, industria, pesca, etc.). Pero actualmente la nueva Ley de Minería y Metalurgia promulgada el 28 de mayo del 2014 disminuye las responsabilidades de los titulares de derechos mineros en la que determina que estos no son responsables de los daños causados con anteriormente a la otorgación de sus derechos mineros.

Por tal razón creemos que es necesario modificar el artículo 219 en sus párrafos II, IV en la que se establezcan un grado de responsabilidad para coadyuvar con la contaminación ya existente.

## **2. Delimitación**

### **a). Delimitación Temática**

El tema de la investigación monográfica abarca la temática minera regulada por una ley específica en la que se encuentra enunciada las responsabilidades y derechos de todos aquellos que trabajan en esta área.

### **b). Delimitación Espacial**

La investigación se realizará en la ciudad de La Paz, con datos proporcionados por las instituciones ligadas al tema y de alcance nacional.

### **c). Delimitación Temporal**

Nuestra investigación monográfica tomara como referente principal los daños causados al medio ambiente de la gestión 2013 cuyo problema es latente.

## **3. Marco de Referencia**

### **a). Marco Teórico.**

La investigación monográfica se fundamentara teóricamente bajo el principio de responsabilidad, señala Lares Martínez, en su Manual de Derecho Constitucional (2001), que la responsabilidad es una institución esencial en el estado de derecho. Poco valdría la definición de las atribuciones y deberes de los titulares de derechos mineros, si éstos pudieran impunemente extralimitarse en el ejercicio de las primeras. No es suficiente adquirir derechos mineros, y con ello desentenderse de la responsabilidad de los actos contrarios a derecho: Es necesario, además, que

mediante sanciones de diverso orden, se mantenga a los titulares de derecho minero dentro del círculo preciso de las atribuciones y deberes que las normas jurídicas les trazan

## **b). Marco Conceptual**

***Daño.*** Como contrapuesto se habla del daño concreto o valor objetivo, es decir, el que un objeto tiene en consideración a un tiempo y lugar determinados y para todos (“pretium commune”). Teniendo la idea del interés, el daño se determina mediante una operación de cálculo, comparando la situación real del patrimonio después del evento dañoso y el Estado imaginario que presentaría si éste no hubiese ocurrido. La diferencia resultante indica la existencia del daño y su cuantía. Si para determinar los daños se atiende a la idea del “valor objetivo” de la cosa o daño concreto se tiene en cuenta el llamado valor general, es decir, el provecho que una cosa puede procurar a cualquier poseedor.

**Daño Ambiental.-Criterios Legislativos.-** En materia Ambiental es preciso diferenciar el deterioro del daño Ambiental, considerando al primero como las afectaciones al medio ambiente propiamente dicho, es decir, como las afectaciones a un ecosistema; y al daño Ambiental, como las afectaciones a los bienes y a la salud de las personas

***Derecho Minero.*** El Derecho es un conjunto de normas jurídicas, preceptos y reglas a las que están sometidos todos los hombres, por lo que es importante que rija tanto en las actividades personales y colectivas para que exista equilibrio entre el Estado y la sociedad.

**Responsabilidad.-** En su origen el vocablo responsabilidad deriva de la expresión latina “sponsor”, que significa “el que se obliga por otro”. A su vez, “responder”

proviene del verbo “*respondére*” que quiere decir “hacer frente”. El binomio responsabilidad y responder se refiere a una situación constreñimiento de una persona frente a otra, en virtud de la cual debe esperarse cierto comportamiento.

**c). Marco Jurídico**

**1. Constitución Política del Estado Plurinacional.**

Las políticas de gestión ambiental se basarán en: 3. La responsabilidad por ejecución de toda actividad que produzca daños medioambientales y su sanción civil, penal y administrativa por incumplimiento de las normas de protección del medio ambiente, art. 345 numeral 3.

**2. Ley de Minería y Metalurgia Nº 535 del 28 de mayo de 2014**

La Ley Minera tiene por objeto regular las actividades minero metalúrgicas estableciendo principios, lineamientos y procedimientos, para la otorgación, conservación y extinción de derechos mineros, desarrollo y continuidad de las actividades minero metalúrgicas de manera responsable, planificada y sustentable; determinar la nueva estructura institucional, roles y atribuciones de las entidades estatales y de los actores productivos mineros; y disponer las atribuciones y procedimientos de la jurisdicción administrativa minera, conforme a los preceptos dispuestos en la Constitución Política del Estado, art. 1.

**3. Ley de Medio Ambiente (Ley 1333 de 24 de Abril de 1992)**

La Ley del medio ambiente tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población. Para los fines de la Ley, se entiende por desarrollo

sostenible el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente art. 2. El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público.

Artículos: 23, 24, 25, 26, 27, 28 - Se entiende por “Evaluación de Impacto Ambiental” al conjunto de procedimientos administrativos, estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos de la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto que puedan causar al Medio Ambiente.

El capítulo IV de la Ley 1333 de Medio Ambiente, en sus Artículos 24, 25, 26, 27 y 28, determina que todas las obra, actividades públicas o privadas deben contar obligatoriamente con una categorización de la Evaluación del Impacto Ambiental para obtener la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) que es la Licencia Ambiental para proseguir con el Proyecto.

#### **4. Planteamiento del Problema**

A falta de la Modificación al art. 219 en sus párrafos II, IV de la Ley de Minería y Metalurgia sobre responsabilidades por Daños al Medio Ambiente no se determina con exactitud qué acción se aplicara para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales, lo que genera el incumplimiento de los párrafos señalados, dándose la opción de eximirse de sus responsabilidades, por el daño ambiental causado con anterioridad, los titulares de Derechos Mineros no especifican que acción utilizaran (descrita en el párrafo I de esta misma ley) una vez concedida su titularidad ya que la misma ley los absuelve de toda responsabilidad.

## **5. Objetivos**

### **a). Objetivo General**

Demostrar que la falta de la Modificación al art. 219 en sus párrafos II, IV de la Ley de Minera y Metalurgia sobre responsabilidades por Daños al Medio Ambiente no determina con exactitud qué acción se aplicara para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales, lo que genera el incumplimiento de los párrafos señalados dándose la opción de eximirse de las responsabilidades por los daño ambiental causados con anterioridad.

### **b). Objetivos Específicos**

1. Demostrar según estadísticas y evaluaciones ambientales cuales son los impactos ambientales producidos por la actividad minera.
2. Analizar qué tipo de actividades se han aplicado para reducir el impacto ambiental causado por los daños de la actividad minera.
3. Explicar en qué grados la contaminación minera ha afectado el medio ambiente (fauna, flora y agricultura).

## **6. Métodos**

### **1. Método Inductivo.**

Mediante este método el razonamiento parte de casos particulares y se eleva a conocimientos generales. Este método permite la formación de ideas positivas o negativas, con las que se puede realizar investigaciones desde el análisis de las leyes científicas, y las demostraciones. La inducción puede ser completa o incompleta.

## **2. Método Deductivo.**

El investigador propone una idea a partir de sus deducciones del conjunto de datos empíricos o de principios y leyes más generales que esta desarrollando. En el primer caso arriba la idea mediante procedimientos inductivos y en segundo caso mediante procedimientos deductivos. Es la vía primera de inferencias lógico deductivo para arribar a conclusiones particulares a partir de la hipótesis y que después se puedan comprobar experimentalmente.

## **3. Método Dogmático.**

Partiendo de la definición terminológica definiremos al Método Dogmático en su terminología básica como método (del griego “**methodos**”): literalmente como el camino hacia algo como medio de conseguir un fin. Señalando de la misma forma que en el proceso de desarrollo del conocimiento se elaboran principios generales del pensamiento tales como la inducción, deducción, análisis, síntesis, analogía, comparación.

## **4. Método Jurídico Propositivo.**

El método jurídico propositivo, permite construir una propuesta jurídica y su análisis a partir de un diagnóstico de la eficacia de la norma en la realidad social. Luego de

elaborado este diagnóstico se planteará una norma que responda a las necesidades detectadas.<sup>1</sup>

## **5. Método Analítico.**

El método analítico contribuye de gran forma a la investigación pues detalla todos los parámetros del estudio brindándonos mayor entendimiento y intentara que el investigador proponga cuestionantes.

---

<sup>1</sup> Cuyo Ramos Juan. Como elaborar su tesis en Derecho. Ed. San Marcos Lima Perú. 2005.Pág. 120

## **INTRODUCCIÓN**

Como trabajador en el área minera, me he dado cuenta con el tiempo que una de las aéreas más descuidadas es el Medio Ambiente con todos sus componentes, llamo componentes a la fauna, flora y al ser humano, que son los más vulnerables.

En Bolivia la actividad minera aun continua prevaleciendo como una fuente de ingresos y trabajo para el Estado y la sociedad, es importante su apoyo al Tesoro General del Estado Plurinacional, y para aquellos que viven de esta actividad.

Esta actividad laboral lleva aspectos positivos como negativos como en todas las aéreas y formas de trabajo, pero en particular la actividad minera produce una gran cantidad de gases tóxicos, líquidos ácidos y otros que se deben utilizar para obtener los metales, pero a su vez estos elementos químicos dañan severamente el Medio ambiente alterando los ecosistemas en el que vivimos.

Bolivia cuenta con la normativa adecuada para sancionar las acciones que dañan al medio ambiente; estas normas sancionan el incumplimiento de las mismas sabiendo que no se podrá detener la contaminación, se acepta que la minería para obtener los benéficos debe sacrificar al medio ambiente.

Claro está que toda persona natural o jurídica que se adjudica un yacimiento minero es para ganar y que lastimosamente su trabajo debe hacer uso de elementos tóxicos, no prevé o programa medidas de rehabilitación antes de empezar con la explotación o exploración.

Al ser la norma tan flexible los titulares del derecho minero han ido contaminado el medio ambiente sin ningún remordimiento, han omitido e infringido los derechos de la

madre naturaleza, el medio ambiente, la fauna y flora; componentes de la naturaleza que a la fecha se ven en peligro de extinción.

Hay varias aéreas de estudio que pueden fundamentar y comprobar que los Titulares del Derecho Minero han provocado dolosamente daños contra el Medio ambiente, lo que se convierte en un delito ambiental, cuyos efectos han provocado alteraciones fisiopatologías en Hombres, Mujeres, Niños y animales, hasta depredar la vegetación.

El artículo 219 y sus párrafos II y IV de ley de Minería y Metalurgia debe modificarse haciendo hincapié que todo titular de derecho minero antes de posesionarse como tal debe presentar a diseño final el tipo de actividad que implementara desde el momento que tome la posesión de lo exigido.

Para que se pueda entender nuestra propuesta desarrollamos la importancia del medio ambiente para el desarrollo de los seres humano, también se puede encontrar en la monografía los antecedentes históricos de la contaminación que seguimos arrastrando y de la que no nos podemos librar, podemos ver el tipo de daños ocasionados al medio ambiente, hallaremos la caracterización y valoración de los impactos ambientales y para finalizar demostramos que la contaminación minera provoca conflictos socio ambientales.

# **CAPITULO I**

## **EL MEDIO AMBIENTE**

### **1. DEFINICIÓN DE MEDIO AMBIENTE**

Según el diccionario Larousse es: el compendio de valores naturales, sociales y culturales, existentes en un lugar y en un momento determinado que influye en la vida material y psicológica del hombre. Es el conjunto de condiciones e influencias que afectan el desarrollo y la vida de los organismos a los seres vivos, incluye el agua, el aire, el suelo, y su interrelación, así como todas las relaciones entre estos elementos y cualquier organismo vivo. Es el conjunto de circunstancias o elementos que rodean a las personas, animales o cosas (clima, aire, suelo, agua etc.), también se dice que son: condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc., de un lugar, de una reunión, de una colectividad, o de una época, culturales, económicas, y sociales en que vive una persona; o el conjunto de circunstancias exteriores de un ser vivo.

### **2. CONCEPTO DE MEDIO AMBIENTE.**

El ambiente debe ser entendido como un sistema, vale decir, como un conjunto de elementos que interactúan entre sí, pero con la precisión de que estas interacciones provocan la aparición de nuevas propiedades globales, no inherentes a los elementos aislados, que constituyen el sistema. Esto implica, por otra parte, que el ambiente debe ser considerado como un todo, o como también suele decirse “holísticamente” (del griego holos, todo), pero teniendo claro que ese “todo” no es “el resto del Universo”, pues algo formará parte del ambiente sólo en la medida en que pertenezca al sistema Ambiental de que se trate.

La palabra ambiente se utiliza para designar a todos los sistemas de organismos vivos los cuales forman un ecosistema. Una vez determinado que se entiende por medio ambiente se requiere definir a idea de ecología, actualmente las palabras Medio Ambiente y Ecología se usan prácticamente como sinónimos.

### **3. EL DAÑO AMBIENTAL.**

Se hace necesario determinar en qué consiste específicamente el Daño Ambiental, este concepto será importante cuando estudiemos más adelante la relación causal entre los sujetos activos y pasivos del ilícito y su relación con el medio ambiental.

#### **3. 1. Concepto de Daño Ambiental.**

En general se considera que daño al medio ambiente pudiera ser: La pérdida, menoscabo o modificación de las condiciones químicas, físicas o biológicas de la flora y fauna silvestres, del paisaje, suelo, subsuelo, agua, aire o de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y la afectación a la integridad de la persona es la introducción no consentida en el organismo humano de uno o más contaminantes, la combinación o derivación de ellos que resulte directa o indirectamente de la exposición a materiales o residuos y de la liberación, descarga, desecho, infiltración o incorporación ilícita de dichos materiales o residuos en la atmósfera, en el agua, en el suelo, en el subsuelo y en los mantos freáticos o en cualquier medio o elemento natural.

#### **3. 2. Daño Ambiental. Razones Legales.**

En materia Ambiental es preciso diferenciar el deterioro del daño Ambiental, considerando al primero como las afectaciones al medio ambiente propiamente

dicho, es decir, como las afectaciones a un ecosistema; y al daño Ambiental, como las afectaciones a los bienes y a la salud de las personas.

A través de la responsabilidad civil por deterioro o daño Ambiental se busca no únicamente sancionar y obligar a la restitución al responsable de la afectación, si no que, con ella, se pretende evitar afectaciones futuras, posiblemente culposas, al amparo de actividades lícitas y avanzar hacia la reparación de los ecosistemas afectados en lo general y resarcir con justicia a las personas afectadas por contaminación en casos específicos.

Hablando de responsabilidad Ambiental, toda vez que en términos generales, se concibe los daños y perjuicios como resultados inmediatos y directos, mientras que, en materia Ambiental, muchas veces los daños son resultados indirectos a mediano o largo plazo de las actividades que los ocasionan. En este mismo orden de ideas, también es conducente el planteamiento de disposiciones especiales en lo relativo a la prescripción y a la caducidad para demandar la reparación del daño y/o del deterioro Ambiental.

Visto está que, en la actualidad, el sistema jurídico boliviano no cuenta con los medios jurídicos convenientes para garantizar efectivamente el Derecho que todos los bolivianos tenemos a un medio ambiente adecuado para nuestro desarrollo y bienestar, previsto en el artículo 33 de la Constitución Plurinacional.

Tanto el procedimiento administrativo como el procedimiento penal han resultado insuficientes para preservar el medio ambiente en nuestro país, en donde la contaminación ha producido terribles pérdidas en la biodiversidad, estragos en nuestra salud y en términos generales, en nuestro patrimonio como nación, por lo que es preciso adoptar medidas en las que se dé mayor participación de la sociedad.

Considera el criterio legislativo del documento comentado que la defensa y salvaguarda del medio ambiente, como un tópico prioritario, a tratar de manera inmediata, no solo a través de las facultades y acciones del gobierno, sino que resulta conveniente e indispensable otorgar a los ciudadanos la posibilidad de coadyuvar en la vigilancia y protección de nuestros recursos, a través de la responsabilidad civil, para lo cual resulta indispensable la legitimación activa que recaerá en los habitantes de la localidad afectada, tratándose de casos de contaminación a bienes particulares, del dominio público o al medio ambiente.

Se ha venido responsabilizando a la Administración Pública (el Estado Plurinacional regula la administración de las explotaciones mineras en todas sus formas) de los problemas Ambientales e imponiéndole también a ella la obligación de su corrección. Sin embargo, las sanciones económicas resultado de un procedimiento administrativo, son sanciones muy bajas, comparadas con el beneficio económico que puede obtenerse por las actividades productivas nocivas para el ecosistema y con las grandes pérdidas que representa el deterioro Ambiental de nuestros recursos naturales y la habilitación de zonas contaminadas y/o dañadas.

En lo que se refiere a la materia penal, no resulta ejemplar la tipificación de delitos contra el medio ambiente, ya que es sumamente difícil integrar el cuerpo del delito en cuestión, toda vez que sólo se castigan los delitos dolosos contra el medio ambiente y no los culposos. Además de lo anterior, es preciso destacar que los delitos Ambientales, toda vez que no son considerados como graves, gozan de libertad provisional.

Luego entonces, hasta estos días, la protección del ambiente y de nuestro Derecho a un medio ambiente adecuado a través de las responsabilidades administrativas, penal y civil resulta insuficiente e ineficaz para reparar los daños Ambientales.

A través de la responsabilidad civil por deterioro o daño Ambiental se busca no únicamente sancionar y obligar a la restitución al responsable de la afectación, sino que, con ella, se pretende evitar afectaciones futuras, posiblemente culposas, al amparo de actividades lícitas y avanzar hacia la reparación de los ecosistemas afectados en lo general y resarcir con justicia a las personas afectadas por contaminación en casos específicos.

Resulta sumamente importante, adecuar lo relativo al nexo causal entre la conducta y el resultado, hablando de responsabilidad Ambiental, toda vez que en términos generales, se concibe los daños y perjuicios como resultados inmediatos y directos, mientras que, en materia Ambiental, muchas veces los daños son resultados indirectos a mediano o largo plazo de las actividades que los ocasionan. En este mismo orden de ideas, también es conducente el planteamiento de disposiciones especiales en lo relativo a la prescripción y a la caducidad para demandar la reparación del daño y/o del deterioro Ambiental.

La defensa del Medio Ambiente por medio de la responsabilidad civil, tiene el claro propósito de proveer para la mejora del ambiente y no debe convertirse en un mecanismo para lucrar indebidamente, por lo que también debe ponerse atención esmerada, respecto a quiénes se legitimará con ella para demandar reparación por daño o deterioro Ambiental, señalan los criterios legislativos.

Con el objeto de dar certidumbre jurídica, es de suma importancia establecer un criterio conforme al cual se pueda calcular o determinar el valor económico o el monto que deberá cubrir la garantía financiera o el seguro de responsabilidad objetiva que se contrate para la realización de ciertas actividades<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Ministerio de Medio Ambiente, memoria 2013. Daño Ambiental provocado en zonas mineras de concesión privada. La Paz, Enero 2014.

EL Ministerio de Medio Ambiente, deberá tomar como base para la determinación de dicha cantidad, la evaluación de impacto Ambiental y la Protección al Ambiente, la cual abarca los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como el coste de las medidas preventivas, de mitigación y demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

#### **4. EL DERECHO AMBIENTAL.**

Este Derecho está constituido por una serie de principios, que le van dando forma como un Derecho autónomo de naturaleza pública e internacional.

##### **4. 1. Definición de Derecho Ambiental.**

El investigador Raúl Brañes, define al Derecho Ambiental, “como un conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos vivos. “Siendo sus notas esenciales las siguientes:

1. La expresión Derecho Ambiental, se refiere a un conjunto de normas jurídicas que regulan ciertas conductas humanas que pueden considerarse de interés Ambiental;

2. Las conductas humanas de interés Ambiental son aquellas que pueden influir en los procesos de interacción, que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y su medio ambiente;
3. Dichas conductas, interesan al Derecho Ambiental sólo en la medida en que ellas, al influir sobre tales procesos pueden modificar de una manera importante las condiciones de existencia de los organismos vivos.”

El Derecho Ambiental se puede definir también como “un conjunto de normas jurídicas de Derecho Público, que regulan las relaciones de los seres humanos en sociedad con los diversos recursos naturales, en la medida en que aquellos pueden influir sobre estos últimos”. También puede sostener, que se trata de “un sistema normativo que conduce las relaciones entre los seres vivos y su medio ambiente, siendo el conductor de las mismas, el hombre, para propiciar su propio equilibrio y desarrollo sustentable”.

Los vínculos entre la sociedad y la naturaleza se establecen a través de dos grandes tipos de factores: el conjunto de acciones humanas que inciden sobre el sistema ecológico natural y el conjunto de efectos ecológicos generados en la naturaleza y que inciden sobre el sistema social.

También Raquel Gutiérrez Nájera, define al Derecho Ambiental, tomando en cuenta su objeto de especificidad como: “un conjunto de normas que tienen por objeto regular las conductas que inciden directa o indirectamente en la protección, preservación, conservación, explotación y restauración de los recursos naturales bióticos y abióticos”.

A partir de su especificidad como ciencia jurídica, es el conjunto sistemático y ordenado de leyes, que regulan la protección, conservación, preservación y utilización de los recursos naturales y del equilibrio ecológico del hábitat.

Al abordar el concepto de Derecho Ambiental, Quintana Baltierra, dice: “Que tiene ver con la continuidad de la vida sobre la tierra, no es del todo aventurado pensar que el acervo de normas jurídicas que están dirigidas a la salvaguardia de la biosfera, es lo que se denomina Derecho Ambiental... Se puede pensar también que el Derecho Ambiental, es el grupo de reglas que se encarga de la protección jurídica del equilibrio ecológico.

“La expresión Derecho Ambiental, se utiliza sin distinción para denominar, por un lado, al conjunto de normas jurídicas que regulan cuestiones Ambientales y, por otro lado, a la ciencia jurídica que se ocupa de dichas normas.”

Por otro lado, Ramón Martín Mateo, asienta que: El Derecho Ambiental, tiene perfiles revolucionarios, por sus propios cometidos que buscan la armonía en las relaciones del ser humano con la naturaleza o su medio ambiente. Es crudamente materialista, si bien necesita de apoyos éticos para muchas de sus realizaciones, entre ellas destacadamente la solidaridad. No busca ventajas, más que colateralmente, para los individuos o grupos aislados, sus objetivos afectan al conjunto de la especie. Este Derecho, en sentido estricto, es el que: tutela los sistemas naturales que hacen posible la vida: agua, aire y suelo.

El Derecho Ambiental, dispone de una metodología coherente que trata de proteger el entorno vital determinante. Para ello incide sobre las conductas humanas, prohibiendo su substancial alteración a través de la contaminación.

Tiene implicaciones o manifestaciones del Derecho Privado, pero su razonamiento es fundamentalmente público, se impone fundamentalmente por el Estado, en cuanto que regula las relaciones del hombre con su entorno, por ello su carácter es autoritario y represivo; dentro de su sistema normativo, el Derecho Administrativo ocupa un espacio destacado, teniendo en cuenta que los instrumentos que maneja son los idóneos para la conformación por el Estado de las conductas privadas adecuándolas a los intereses colectivos.

En nuestra opinión será Derecho Ambiental el estudio de las normas, principios y obligaciones jurídicas que se generan para dar cumplimiento a la obligación de proteger la vida y el medio ambiente en beneficio de las generaciones futuras.

A fin de cuentas, el Derecho Ambiental está integrado por un sistema de normas de Derecho Público, que regulan las relaciones de los seres humanos con los diversos recursos naturales, que son la razón de ser y el soporte de aquellos, y que procuran normar las conductas humanas para la protección, aprovechamiento y restauración de la flora y la fauna terrestre y acuática, para que perdure y se mejore toda clase de vida terrestre.

Los principios ecológicos, son un ingrediente fundamental del Derecho Ambiental, mismos que asumen la piedra angular de su cimentación, razón de ser y sentido en pro de la vida; alcanzado la convicción, que éste representa el soporte elemental de política Ambiental.

#### **4. 2. Objeto del Derecho Ambiental.**

El objeto del Derecho Ambiental “**es el conservar, prevenir y preservar el medio ambiente y lograr un equilibrio ecológico.** Ya sea por acciones o programas para

la conservación o bien la persecución de los delitos Ambientales para así impedir la contaminación y el deterioro del ambiente”.

#### **4. 3. Fuentes del Derecho Ambiental.**

“Según Brañes, en los ordenamientos jurídicos así constituidos históricamente, las fuentes del Derecho Ambiental están presididas, como se ha dicho, por la Constitución Política. En los casos de países federales (Argentina, Brasil, México y Venezuela, en América Latina), deben tomarse en consideración también las Constituciones suelen resolver una serie de cuestiones de interés para el Derecho Ambiental.

La segunda fuente del Derecho Ambiental está constituida por la legislación Ambiental moderna o “legislación propiamente Ambiental”, es decir, por aquella que se refiere al conjunto de los problemas Ambientales.

La tercera fuente del Derecho Ambiental, está constituida por las normas de relevancia o interés Ambiental contenidas en una legislación que versa sobre otros temas. Aquí deben incluirse el Código Civil, el Código de Minería y Metalurgia y su legislación conexas, que a diferencia de la legislación sobre recursos naturales renovables, no tienen un sentido protector del ambiente, los Códigos Penales, los Códigos de Procedimientos y, en fin, una serie de Códigos o leyes de la cual destaca la legislación económica.

La jurisprudencia y la costumbre, en los pocos casos en que dentro de América Latina son fuentes de Derecho.

También deben considerarse como fuentes del Derecho Ambiental las disposiciones de todo orden que se refieran a la administración pública del ambiente, sea que se

trate de organismos públicos creados exclusivamente con ese fin o no. En rigor, estas fuentes tienen también el carácter de legislación Ambiental específica o de legislación que, versando sobre otras materias, se refiere también a cuestiones Ambientales. La especificidad y muchas veces la complejidad de la materia, hacen aconsejable que esta legislación sea analizada aparte.

Hemos considerado exclusivamente fuentes del Derecho Ambiental que provienen del Derecho interno, pero, también el Derecho internacional debe ser considerado como fuente del Derecho Ambiental.

#### **4. 4. Sujetos del Derecho Ambiental.**

Dentro del Derecho Ambiental se pueden encontrar dos sujetos:

- Sujeto activo.  
Es el que contamina, pudiendo ser el hombre o la naturaleza (mediante diferentes fenómenos).
- Sujeto Pasivo.  
Es el contaminado, siendo en este caso el medio ambiente.

#### **4. 5. Naturaleza jurídica del Derecho Ambiental.**

El hombre reconoce la existencia de los problemas Ambientales, por lo tanto tuvo la necesidad de enfrentarlo con el auxilio del Derecho, es decir, se atribuye a la conducta humana, tratar de proteger la vida en la tierra a través de dos formas del Derecho como es la norma y la coacción, teniendo así una respuesta social visible tendiente a la protección del medio ambiente.

El Derecho Ambiental tiene una naturaleza jurídica mixta, ya que se vale de todas las ramas del Derecho para llevar a cabo sus normas y alcanzar todos sus objetivos. Creo que podríamos concluir que su naturaleza es del Derecho Social, ya que no solo es obligación del Estado, el proteger el medio ambiente y el equilibrio ecológico, sino de sus gobernados, de contribuir a que esto se lleve a cabo.

#### **4. 6. Características del Derecho Ambiental.**

1. Se reconoce en la doctrina Ambiental, que el crecimiento de la acumulación del riesgo actual, proviene del desarrollo tecnológico y amenaza tanto al ambiente, como a la humanidad misma.
2. El Derecho Ambiental, es un producto cultura e ideológico, que necesariamente pasa por las instituciones políticas. Las características del Derecho Ambiental del siglo pasado son su carácter horizontal, la dispersión normativa y el predominio de interés colectivos.
3. El nuevo Derecho Ambiental (en Bolivia y en Latinoamérica) se ha desarrollado en las últimas tres décadas. Una de sus características es la novedad. También es abundante en algunos ámbitos, pero escaso o nulo en otros.
4. No es cerrado, cada vez más se requieren expertos en especialidades no jurídicas, para su elaboración y su aplicación.
5. Es un Derecho muy dinámico. Se relaciona con otras ramas del Derecho tales como civil, penal, administrativo, internacional, etc.

6. En países no desarrollados padece de eficiencia, debido en gran medida por la velocidad, ritmo y complejidad con que fue evolucionado y superando la capacidad de los poderes públicos.
7. El Derecho Ambiental tiene una reconocible carga internacional y globalizadora.
8. Se va perfilando más como un Derecho preventivo que correctivo o sancionatorio, aunque es un fenómeno general la tendencia a punibilizarlo.
9. Por las dificultades y la multiplicidad de la gravedad de las contradicciones que el Derecho estaba acostumbrado a atender, es que se le considere, un Derecho cada vez más difícil.
10. Es engañoso, pues se utiliza como bandera la preocupación Ambiental, en casos en los cuales es remoto a ella.

Es urgente una categorización, pues por un lado se pretende reconocerlo en el catálogo de los Derechos humano y al mismo tiempo se visualiza como un Derecho colectivo o de tercera generación.

Se reconoce como un Derecho subordinado a otros, como el Derecho a la vida, a la salud o a la libertad, pero tendiente a asumir la calidad de vida como valor, mismo que va de la mano con la dignidad humana.

El medio ambiente, se ha transformado en una competencia transversal que inspira cualquier otra política sobre el progreso económico o sobre el territorio, las políticas sobre ordenación del territorio, sobre urbanismo o sobre manipulación genética vegetal o animal, e incluso sobre protección de los consumidores, han de valorarse en clave Ambiental y esta clave generará, posiblemente un Derecho común

Ambiental, basado en la praxis constante y en el mismo tratamiento avanzado de la regulación de las actividades que afecten al medio ambiente.

#### **4. 7. Tendencias del Derecho Ambiental.**

Con relación al Derecho Ambiental, se puede hablar de tendencias internas y externas (globalización e integración), de tendencias estructurales del propio Derecho Ambiental (especialmente complejas), o de técnicas, utilizadas en la formación y evolución de dicho Derecho.

No se puede hacer una predicción de las tendencias futuras de la estructura técnico-jurídica del Derecho Ambiental, pero se puede señalar lo más importante de las aportaciones más recientes en este ámbito.

Ojeda Mestre hace referencia a varios teóricos; “Winter, hace tres propuestas con relación a la modificación del Derecho Ambiental para hacer frente a nuevas amenazas:

- El establecimiento de límites de tolerancia más sensibles.
- La introducción de estándares tecnológicos con énfasis en la tecnología blanda.
- El análisis de beneficios.

Di Mento, propone una acción que combine estrategias educativas, tecnológicas, de reestructuración interna de las empresas, estrategias de colaboración normativa, estímulos económicos, etc.

Salvia, establece que el Derecho Ambiental va a ser más proclive a las prohibiciones y vetos de actividades dañosas, sobre las que exista incertidumbre científica en cuanto a sus efectos.

Dellano, comenta de una tendencia de ampliación a la base subjetiva de incidencia de la política Ambiental, en virtud de su transformación, de una disciplina de comportamientos de categorías definidas de contaminadores, a un complejo de instrumentos reguladores, que incluye los comportamientos colectivos difusos.

Cudahy, cree que el próximo siglo se caracterizará por un abandono de los esfuerzos de regulación de detalles Ambientales, y que serán desarrollados diseños, para promover modelos de vida que muestren armonía ecológica.

Esteve Pardo, pronostica la estandarización del Derecho Ambiental, pero bajo una deseable supervisión de los poderes públicos, que impactará los ordenamientos jurídicos y el propio sistema de normalización extendiendo sus consecuencias, a la responsabilidad por daños Ambientales.

En base a estos análisis podemos decir; El problema fundamental del Derecho Ambiental, en muchos países es su falta de eficacia real, por lo tanto, deben considerarse fundamentales: el reforzamiento de los medios de inspección, políticas públicas; y, por último, la participación.

Driesen, señala, que no existe ninguna razón económica para que un contaminador se integre en un sistema de permisos transferibles en ausencia de una capacidad gubernamental de imponer un tradicional sistema regulatorio.

Se requiere un modo distinto de administración, que si resulta además eficiente, entonces su uso estará plenamente justificado”.

La introducción de mecanismos diversos deberá realizarse siempre analizando caso por caso y no como solución absoluta, considerando siempre el impacto sobre el Derecho existente.

El futuro del Derecho Ambiental está ligado a leyes de responsabilidad, unidas al desarrollo de la contabilidad Ambiental y a la expansión del delito ecológico y las sanciones administrativas.

Existirán cada vez mas Cortes y Tribunales Ambientales, y al mismo tiempo, se buscará la solución alternativa de conflictos en materia Ambiental.

Existe, un gran retraso en materia Ambiental en este siglo, debido a la lentitud de los gobiernos, en relación tanto a su régimen interno como hacia el ámbito internacional.

Los poderes públicos, tienen una nueva responsabilidad mas compartida con la sociedad, ganando terreno la solución alternativa de conflictos.

Los recursos económicos y financieros de las empresas privadas y los particulares, son superiores a los presupuestos oficiales en materia Ambiental.

## **5. DELITO AMBIENTAL.**

### **5. 1. Consideraciones sobre el derecho penal ambiental.**

El hombre en su desarrollo histórico ha penalizado las conductas que atentan contra sus principales derechos como ser social y es por ello que el derecho a vivir en un ambiente sano como un derecho humano básico, requisito y fundamento para el ejercicio de los restantes derechos humanos, económicos y políticos, requiere la protección penal.

El Derecho Ambiental fue reconocido tardíamente por el Derecho y esto ha tenido sus limitantes al momento de condenar conductas que lesionan la biosfera. El desarrollo de las ciencias naturales precede el desarrollo de las ciencias sociales, es

por eso que la relación existente entre Derecho Penal - Criminología y Ecología se ignoró durante mucho tiempo.

El Derecho Penal por sí solo no puede resolver el problema de dar protección jurídica al medio ambiente, sino que deberá recurrir necesariamente al Derecho Constitucional, al Derecho Administrativo y también al Derecho Privado. La magnitud del problema para el Derecho Penal está en resolver los vicios del Derecho Penal tradicional y rediseñar los contactos de éste con otras ramas del Derecho.

Cada Estado debe tener en primer lugar definida su política ambiental dirigida a la racional explotación, utilización y preservación de los recursos naturales, que no significa en modo alguno impedir el desarrollo, ni desaprovechar los recursos naturales.

El Derecho Tradicional generalmente reguló las relaciones hombre - hombre y no así las relaciones hombre - naturaleza, pues esencialmente se regulaban las relaciones patrimoniales y por eso es difícil reconocer los derechos colectivos o difusos que suponen una interrelación entre el hombre con la comunidad y el entorno que habita. En los delitos ecológicos hay tres características muy importantes a definir, que son:

- La naturaleza de los sujetos de la acción: Los sujetos de la acción penalizables serían siempre el Estado, Transnacionales, Grandes Empresas, Corporaciones, o dependientes del Estado.
- Dañosidad Social: dada por la magnitud y consecuencias del impacto sobre el medio natural.

- Abuso de Poder: se da en que muchas de estas actividades se producen por los sujetos antes mencionados.

Todo lo señalado hace que el derecho penal del medio ambiente tenga un grupo de características sui generis que hacen que se distinga del derecho penal tradicional, aunque no quiere decir que determinados principios doctrinales se mantengan de igual forma.

El derecho penal es un derecho de excepción, sólo debe aplicarse a los que cumplen con la conducta descrita en la norma, de allí que la punibilidad esté limitada a ciertas conductas perjudiciales para el medio ambiente. Toda conducta que no cumpla con los requisitos exigidos por la figura penal, no es punible, aunque si pudiera ser una infracción administrativa.

El legislador es uno solo, y no puede contradecirse en la elaboración de normas, que afecten a un mismo objeto jurídico, pero en distintos ámbitos de normatividad. El medio ambiente ya está regulado por el derecho, especialmente por el derecho administrativo y el derecho penal no puede prohibir lo que está expresamente permitido por el derecho administrativo. Esto es una consecuencia natural del principio de unidad del ordenamiento jurídico, y con ello se trata de evitar la superposición de leyes o la contradicción entre las leyes. De modo que el derecho penal del medio ambiente debe atender a las normas y actuaciones de la administración pública.

Esta dependencia del derecho penal ambiental con relación al derecho y a la práctica administrativa, se denomina en la doctrina alemana "Accesorio Administrativo". De manera que las disposiciones penales no deciden por si solas la existencia de un delito, sino que debe verificarse si una conducta es lícito o ilícito desde el punto de

vista administrativo<sup>3</sup>. Si la conducta es ilícita, o no está autorizada, o está expresamente prohibida, o la autorización ha sido revocada y además se cumplen los elementos objetivos y subjetivos del tipo, es una conducta punible, en el sentido del Código Penal. Por el contrario, si existe un acto administrativo válido vigente, opera éste como una causa de justificación, y la conducta es impune.

Otras características que aparecen como elementos nuevos, inéditos, de este tipo de comportamiento, según el estudio realizado son los de la "naturaleza de los sujetos de la acción" sean las grandes corporaciones, que son las que resultan autores de estos estragos, o el Estado directamente, a través de la decisión política de sus gobernantes, o a través de empresas mixtas o dependientes del poder administrador. El otro elemento fundamental es "el daño social" como un componente cualitativamente diferente del daño común de los delitos convencionales.

Tal como está enunciado este principio resulta difícil, en el sentido de que la reparación económica y ecológica de los daños ambientales no significa sin más la recuperación de los valores monetarios del bien sino que lo más importante es precisamente la recuperación o reparación del ecosistema dañado. Así por ejemplo, en diferentes legislaciones, las multas administrativas han alcanzado en algunos casos de contaminación cifras muy elevadas, siguiendo el sistema de la ley de sanciones administrativas, y el método de fijar una sanción que exceda la ventaja económica que el autor ha sacado de su infracción; lo cual ha impedido que continúe la contaminación casi irreparable por lo que la sanción penal puede jugar otro papel.

---

<sup>3</sup> Centro interdisciplinario de investigaciones y estudios sobre medio ambiente y desarrollo 1 febrero-marzo del 2000. Paz Bolivia.

## **5. 2. Consideraciones sobre el bien jurídico protegido.**

El bien jurídico protegido por el Derecho Ambiental es el "Medio Natural" y el hecho social objeto de este derecho es el "Daño Ecológico", como consecuencia mediata o inmediata de la intervención del hombre en la administración de los recursos naturales y que afectan intereses difusos o colectivos, que están por encima de toda relación individuo - estado y porque su reparación pertenece como último radio a la sociedad.

El delito de peligro no es nada más que resultado riesgoso, potencialmente apto para provocar un daño. Es decir que desde el punto de vista penal, el resultado se satisface, se realiza, con sólo consumir el riesgo que, a su vez, tiene que ser potencialmente apto para provocar después un daño (el daño también es otro resultado). Pero ya el riesgo es un resultado típico.

De modo que parece conveniente determinar desde la perspectiva de la necesidad de la pena qué es lo adecuado en relación al bien jurídico medio ambiente, esto es, si configurar los delitos como de lesión o puesta en peligro concreto. Al respecto en los bienes jurídicos colectivos tienden a producirse una confusión dogmática dada su reciente incorporación y su relación teológica con los bienes jurídicos directamente ligados a la persona. La doctrina tiende a señalar que han de configurarse como delito de peligro abstracto, pues considera el riesgo a la persona como lo fundamental, pero ese riesgo no es una característica del tipo, sino de la concepción general de los bienes jurídicos ligados al funcionamiento del sistema.

Un funcionamiento inadecuado pone en riesgo a las personas, justamente por eso se configuran, por ejemplo, los delitos contra bienes jurídicos colectivos. Pero el bien jurídico colectivo si hemos señalado que es real y, por tanto, autónomo de los bienes jurídicos referidos a la existencia del sistema, quiere decir que tiene su propia

estructura y, por tanto, puede ser afectado, ya sea por lesión o puesta en peligro concreta, sin necesidad de recurrir a los bienes jurídicos ligados a la existencia del sistema, de ahí, entonces consideremos un delito contra el medio ambiente como un delito de peligro abstracto contra la salud individual o seguridad individual, pues con ello entonces se está abandonando la autonomía y realidad del bien jurídico medio ambiente y retomando a la idea de su artificialidad.

## ***CAPÍTULO II***

### ***LA MINERÍA EN BOLIVIA: ANTECEDENTES Y LOS ACTORES SOCIALES EN LA MINERÍA***

#### ***1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.***

##### ***1. 1. Antecedentes históricos de las regiones mineras.***

La historia de la minería en Bolivia está estrechamente ligada a la historia de los departamentos de Potosí y Oruro, en especial, a la historia de las ciudades capitales de estos dos departamentos.

Potosí; La ciudad de Potosí no se fundó formalmente, como ocurrió con otras ciudades de Bolivia, sino que se creó de manera espontánea por la irrupción incontenible de la población ávida de acumular riquezas al descubrirse los yacimientos de plata en el Cerro Rico de Potosí. La fundación formal de la ciudad se produjo en 1572, veinte años después de su creación, con el nombre de Villa Imperial de Potosí.

El descubrimiento de ricos yacimientos de estaño en la montaña Llallagua, en el norte del departamento de Potosí, en las postrimerías del siglo XIX, determinó la formación del segundo mayor centro poblado de este departamento después de la ciudad de Potosí, el distrito minero de Llallagua, con alrededor de 45 mil habitantes. Desde 1983, en esta ciudad funciona la Universidad Nacional Siglo XX, la primera en establecerse en una ciudad del país que no fuera capital de departamento.

El desarrollo económico y social del departamento de Potosí estuvo ligado históricamente siempre a la explotación minera. A la minería de la plata, en el

período colonial, hasta los primeros 50 años del período republicano; a la minería del estaño, desde postrimerías del siglo XIX hasta la crisis de mediados de la década de 1980; y a la minería diversificada, desde la crisis del estaño en adelante.

La minería de la plata de la época colonial se basaba en la explotación de los yacimientos del Cerro Rico<sup>4</sup> y otros yacimientos menores a éste, como Porco. La minería de estaño se concentró en yacimientos tales como Llallagua, Cerro Rico y Huanchaca. Por último, la minería diversificada se basa en la explotación de los yacimientos de Porco, del complejo zinc-plata-plomo, Cerro Rico, de estaño y plata, y Catavi, el ingenio de Llallagua, de colas de estaño.

Oruro; La ciudad de Oruro se fundó en los albores del siglo XVII, por la influencia del descubrimiento de yacimientos ricos en plata en la zona. El desarrollo económico y social del departamento de Oruro, y en especial de la ciudad de Oruro, similar a lo que ocurría con Potosí, estuvo ligado siempre al desarrollo de la industria minera. Sin embargo, el despegue de la industria minera de Oruro se produjo en las postrimerías del siglo XIX, con el apogeo de la minería del estaño.

El período del estaño, desde fines del siglo XIX hasta la crisis de 1985, fue la mejor época de la minería boliviana, al menos del período republicano, en que el país se convirtió en el segundo mayor productor de estaño del mundo. Esta fue, a la vez, la época de oro del departamento de Oruro y en especial de su capital<sup>5</sup>. Los principales yacimientos explotados durante la minería del estaño fueron Huanuni, Bolívar y San José, y durante la minería diversificada; Kori Kollo de oro y plata, Huanuni de estaño, y Bolívar del complejo zinc-plata-plomo.

---

<sup>4</sup> Loayza, Fernando, Franco Ismael, et. al., ( 2000)

<sup>5</sup> Loayza, Fernando y Franco Ismael, ( 2001)

Todos los períodos descritos anteriormente en décadas atrás han generado importantes ingresos económicos para el tesoro general de la nación boliviana, muchos que han cubierto las necesidades básicas como ; la educación, salud,, el bienestar laboral y servicios básicos (subvencionados) , lo que sin duda reconoce la sociedad en sus conjunto, pero, a su vez ha alterado los sistemas ecológicos de esas regiones a causa de la agresiva explotación, exploración, en otras palabras ha dañado el medio ambiente, la contaminación por la actividad minera es irreversible y no sean tomado las medidas correspondientes para mitigar y reducir la contaminación, afectando a la flora y fauna vorazmente.

De manera más general, la actividad minera al ocuparse de extraer materiales depositados por la naturaleza durante millones de años, que se encuentran bajo sistemas de equilibrio ecológico, rompe este equilibrio desencadenando una serie de efectos que dañan el medio ambiente, en diversos grados.

La actividad minera y metalúrgica causa considerables cambios en el medio ambiente: degradación de la tierra, desbosque y contaminación de aguas y aire. La magnitud de la degradación ambiental depende de la tecnología usada y de las prácticas de gestión ambiental, como subraya. Hay tecnología y prácticas que son más degradadoras que otras.

## ***2. LOS ACTORES SOCIALES DEL SECTOR MINERO.***

Los principales actores sociales de la minería son el Estado, las empresas, los trabajadores y la comunidad local. El principal organismo del Estado, que interviene en la actividad minera es el Ministerio de Minería y Metalurgia.

El Estado Entre 1980 y 1985, el Estado boliviano intervino activamente en el sector minero, en especial en la condición de empresario, en la administración de sus

empresas. Sin embargo, desde 1986 en adelante, el rol del Estado se concentró en el establecimiento de normas para el desempeño del sector privado, empresas y trabajadores, incluyendo las empresas del Estado, y para la conservación del medio ambiente. Las empresas del sector minero están organizadas en cuatro grupos o subsectores, a saber:

Artículo 31 Ley de Minería y Metalurgia;

- Minería Estatal,
- Minería Privada,
- Cooperativas Mineras.

Las empresas mineras de propiedad del Estado boliviano fueron administradas por la Corporación Minera de Bolivia, COMIBOL<sup>6</sup>. Las empresas mineras medianas son empresas privadas y están agrupadas en la Asociación de Mineros Medianos. Las empresas mineras chicas están asociadas a la Cámara Nacional de Minería y las cooperativas a la Federación Nacional de Cooperativas Mineras. En el sector minero boliviano, en 1980 había 6.446 empresas y en 2000 solamente 954 (ver Tabla 4.18). Los años posteriores a la crisis, 1985-1990, fueron el período más difícil para las empresas mineras. El cierre de operaciones mineras redujo la cantidad de empresas del sector hasta en 62%.

Las empresas de la COMIBOL se redujeron en 60% entre 1985 y 1990, y en 50% entre 1990 y 1995, debido al cierre y transferencia de empresas al sector privado y a las cooperativas mineras. Las últimas empresas de la COMIBOL fueron transferidas al sector privado en febrero de 2000, de tal modo que, a partir de ese año, el Estado no administra más empresas. La COMIBOL asumió un rol de administradora de contratos de riesgo compartido y de contratos de alquiler.

---

<sup>6</sup> COMIBOL: Corporación Minera de Bolivia. Ley de Minería y Metalurgia N° 535. La Paz –Bolivia.

En la minería mediana, el número de empresas disminuyó en 46% entre 2000 y 2010. Sin embargo, el período más crítico habría sido entre 2002 y 2005, cuando el número de empresas se redujo en 45%.

En la minería chica, el número de empresas disminuyó en 93% entre 2002 y 2005. En este subsector la crisis minera hizo impacto desde los primeros años de la década del 90, cuando comenzó la tendencia decreciente del precio internacional de los metales.

El período más crítico fue entre 2000 y 2005, cuando el número de empresas se redujo en 70%. Finalmente, las cooperativas mineras, al contrario de lo ocurrido con los otros tres subgrupos del sector, crecieron en 30% en el período 2000-2009. El período más propicio para la formación de cooperativas fue entre 1985 y 2000, durante el cierre de las empresas estatales.

## **2. 1. Los trabajadores.**

Los trabajadores están organizados en la Federación Sindical de Trabajadores de Bolivia (FSTMB) y la Federación Nacional de Cooperativas de Bolivia (FENCOMIN).

La FSTMB incluía a los trabajadores de la COMIBOL --cuando ésta administraba las empresas estatales-- y de algunas empresas de la minería mediana. Entre 1980 y 1985, la FSTMB tenía unos 26.000 afiliados, debido a que los trabajadores de las empresas estatales, sin excepción, estaban sindicalizados. La crisis de la minería también redujo los afiliados a la FSTMB.

A partir de 2000, la FSTMB ya no cuenta con trabajadores de las empresas estatales. Los trabajadores de la minería mediana no tienen las mismas facilidades que en las empresas estatales para conformar sindicatos de trabajadores, de tal

modo que los trabajadores de estas empresas pueden o no estar afiliados a la FSTMB. Los trabajadores de la minería chica, por el número reducido de sus miembros, no suelen organizarse en sindicato. Es más, en la mayoría de los casos, las empresas mineras chicas son empresas familiares. Las cooperativas mineras y los socios cooperativistas están afiliados a la misma organización, la FENCOMIN.

## **2. 2. La comunidad.**

Las poblaciones adyacentes a las actividades mineras están formadas por comunidades rurales y, en muy pocos casos, por aglomeraciones urbanas. La economía de estas comunidades se basa en la actividad agropecuaria de pequeña escala, una parte importante de cuya producción es destinada al autoconsumo y el resto a los mercados locales, integrado en su mayoría por los distritos mineros. En estas comunidades, el ingreso familiar promedio anual fluctúa alrededor de 20-30 dólares estadounidenses por día<sup>7</sup>, debido a la baja productividad de la tierra y del trabajo y a la falta de mecanización de la producción agropecuaria<sup>8</sup>.

Las comunidades locales proveen mano de obra, productos agropecuarios y materiales locales a las operaciones mineras, estableciéndose de esta manera una relación económica y social entre las comunidades y las empresas. En la economía local agropecuaria minera, la actividad minera es la principal generadora de ingresos, mediante el pago de sueldos y salarios y la compra de materiales locales, una parte de los cuales son productos agropecuarios. De esta manera, la actividad minera desempeña un rol dinamizador de la economía local.

Los miembros de las comunidades rurales vecinas emigran con frecuencia a los distritos mineros, para obtener empleo generalmente como obreros. Estos empleos

---

<sup>7</sup> INE; Instituto Nacional de Estadística; últimos resultados recopilados en el 2012. La Paz Bolivia 2013.

<sup>8</sup> Loayza, Franco et al., 2000.

resultan muy atractivos debido a los comunarios socios de cooperativas mineras y empresa privada y son los principales actores de la actividad minera.

- (i) Los ingresos estables y altos con relación al ingreso en las comunidades,
- (ii) Los servicios de salud y educación que prestan las empresas a sus trabajadores y sus familias, y
- (iii) El mejor nivel de vida de los distritos mineros, en especial por los servicios públicos, muy diferente a la pobreza, extrema en muchos casos, imperante en las comunidades rurales y la ausencia de servicios públicos básicos<sup>9</sup>.

## **2. 3. La minería informal.**

Siendo este un sector que legalmente ha constituido entes (empresas, corporaciones y otras organizaciones) pero a su vez género un sector informal paralelo, y prácticamente ilegal, de la producción minera, no cuenta con organizaciones que busquen mejores condiciones de vida para el sector manteniendo se dispersos y sobreviviendo con el poco metal que recogen.

Esto también se debe a que el trabajo se desarrolla en forma individual y, en el mejor de los casos, en el ámbito familiar. Como en algunos sectores de la minería formal, las prácticas de consumo de alcohol y de hoja de coca en su estado natural son comunes en este sector, pero sus efectos son agravados por carencias nutritivas y de acceso a los sistemas de salud. Al no existir requisitos previos para la incorporación al trabajo minero informal, el trabajo infantil es casi una constante, al

---

<sup>9</sup> Bedregal, 1998, Querejazu, 1998 y Dávila, 1999.

igual que el de los jóvenes, y el trabajo femenino es ampliamente difundido en el sector (las "palliris" y "barranquilleras").

Así expuesta, la pequeña minería es aceptable para los que la practican, pero perjudicial para los demás integrantes de la población, mientras la informal es intolerable, debido a la suma de incertidumbres que implica.

### **3. LOS ORÍGENES Y CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN.**

#### **3. 1. Antecedentes.**

En términos generales se entiende por contaminación el conjunto de efectos que alteran la pureza del aire, de las aguas o de la tierra [de los suelos] o, genéricamente, del ambiente en el que se desarrolla toda forma de vida” (Libro Digital Hispánica 1992, IV: 265).

En el presente título queremos presentar los inicios y secuencias posteriores de la contaminación: del aire, del agua, del suelo, por ruido y los efectos generales de ella; con especial mención a la salud de los habitantes y trabajadores potosinos como una referencia más cercana y constatable.

De acuerdo a las investigaciones vigentes son cuatro los elementos mas contaminantes en su explotación no como materia prima, son: “la tierra nos da el metal, el fuego lo refina, el agua lo lava, el viento lo sopla y hace los fuelles.

Los cuatro elementos mencionados, o generan contaminación (el fuego) o son contaminados (el aire, agua y los suelos); vale la pena recalcar que estos tres últimos están íntimamente ligados a efectos contaminantes o son susceptibles de ser

contaminados; hecho al que en esa época no se le prestaba ninguna atención, y que hoy en día o con el pasar del tiempo sí juega un gran rol.

Demostrar según estadísticas y evaluaciones ambientales cuales son los impactos ambientales producidos por la actividad minera.

### **3. 1. 1. Contaminación del aire**

En el 2007, el Consejo de Europa la definía así: “Existe contaminación del aire cuando la presencia de una sustancia extraña o la variación importante en la proporción de los constituyentes del mismo es susceptible de provocar efectos perjudiciales o de crear molestias”<sup>10</sup>.

A continuación vamos a presentar ejemplos donde, pensamos, se originaba la contaminación del aire, las afecciones a la salud resultante de los diversos procesos y la sanidad ambiental.

### **3. 1. 2. En la fundición.**

En el caso de Potosí, la contaminación del aire empieza exactamente el día que operó la primera wayra, fundiendo las menas argentíferas del Cerro Rico para obtener barras o rieles de plata metálica. Podemos afirmar, que entre el mes de abril y mayo de 1545 se marca el inicio de este tipo de contaminación y que actualmente se mantiene.

El efecto contaminante de la fundición se refleja en algunos comentarios que aparecen en las fuentes documentales respecto al número de hornos. Al disminuir ostensiblemente el número de las wayras, esta fuente contaminadora (que arrojaba a

---

<sup>10</sup> Libro Digital Hispánica 1992, IV: 265.

la atmósfera gases de combustión, óxidos de azufre y otros gases nocivos) disminuyó; pero otras causales empezaron a surgir y el problema ambiental siguió creciendo día a día y no se hizo nada para mitigarlo, menos se pensó en su saneamiento.

La gente encargada de obtener las barras o lingotes de plata está expuesta a muchos factores de contaminación ambiental y de daño a su salud, por: la inhalación de gases tóxicos, las quemaduras debidas al manipuleo de las escorias y de la plata fundida, la inhalación de polvos durante el carguío de los hornos previo a la fundición y otros menores<sup>11</sup>.

Ya lo hemos manifestado, que si bien la fundición dejó de ser un método principal, ocurrió que a los pocos años ésta se practicó largamente a otro nivel; ya que después de la amalgamación, las piñas de plata necesariamente tienen que ser fundidas en hornos pequeños, afectando así a la salud de los pobladores que radicaban en las cercanías de los ingenios o de la Casa Real de Moneda; así como de los mingas y mitayos que estaban en contacto directo con esa operación, porque se volatilizaba el mercurio para ser reutilizado. Dada la característica de las desazoga-deras, aparatos muy rústicos por cierto, se puede deducir que el escape de gases de mercurio a la atmósfera era muy común.

### **3. 1. 3. En la explotación minera.**

En un principio, cuando se explotaban las minas a tajo abierto, al barretear se originaba polvo. Así nació la contaminación ambiental en muy pequeña escala y surgieron también los primeros problemas de salud de la mano de obra coaccionada.

---

<sup>11</sup> Lo que no se dijo es que este trabajo lo efectuaban las mujeres de los mitayos, que inclusive procesaban y fundían los minerales robados o rescatados en sus ranchos. Los niños eran empleados como mano de obra barata, ya sea en los ingenios o en sus casas. Esto daba lugar a enfermedades y dolencias que afectaban grandemente a las familias. Serrano 2003: pág. 49 “La contaminación atmosférica” La Paz Bolivia, 2009.

A partir de 1556 los tajos dieron paso a labores formales subterráneas y, por las Ordenanzas toledanas (1572), cualquier forma de trabajo a cielo abierto fue prohibida. El barreteado, otras formas de avance, el botado de colas a los desmontes (pasivos ambientales muy peligrosos) contribuyeron a la contaminación del aire y principalmente de los suelos.

Un hecho tecnológico notable fue la utilización de la pólvora que, al parecer, fue introducida a mediados del siglo XVII; y esto, con seguridad, habrá aumentado los riesgos y el recrudecimiento de enfermedades laborales y elevado la contaminación ambiental por la gran profusión de polvo originado por las explosiones y hoy en día se utiliza día a día las dinamitas que al estallar se esparce la pólvora. Todo esto dio paso al recrudecimiento de los males pulmonares, como: la tuberculosis (tisis), la silicosis, la neumoconiosis, el mal de costado (pleuresía), el asma, la bronquitis, accesos de tos y fiebre.<sup>12</sup>

No sólo los obreros ligados íntimamente a la explotación complotaban contra los ambientes de trabajo; los ancianos, fuera de la edad de la mita, trabajan en labores poco pesadas pero contaminadoras del aire; como por ejemplo, realizando la selección de los minerales (palleo) y separándolos, con ayuda de combos de la caja, en las canchaminas y botando las colas al desmonte al pie de ellas.

### **3. 1. 4. En el tratamiento de los metales**

Aquí nos referimos al proceso de amalgamación en los “cajones” con ayuda del azogue o mercurio (argentum vivum), que revolucionó la minería potosina ya que era muy apta para tratar minerales de plata de baja ley (<20 kg/t). En la trituración-molienda-clasificación de las menas (minerales) argentíferas se origina mucho polvo, porque se realiza estas operaciones en seco.

---

<sup>12</sup> Serrano 2003: pág. 49-50.

Al presente estas operaciones se efectúan en ambientes cerrados, como lo documentan los restos de estuco que se encuentran en las ruinas actuales. Por lo tanto, hemos de convenir que el término “mata gentes”, para nombrar estos locales.

Cada cedazo (tambor), estaba equipado con un embudo, para bajar el mineral triturado. Esto produce tanto polvo, que los trabajadores tienen que cubrirse la boca y la nariz, con algodón o con lana; y utilizan una máscara de cuero sobre sus bocas, para evitar la entrada de polvo a sus pulmones.

La capacidad de la clasificación, era de 1.3 toneladas al día (día y noche); la cantidad de polvo producida y perdida es alta, cuando el cedazo se movía de adelante a atrás, por el encargado de efectuar esta operación.<sup>13</sup>

Si las menas contenían sulfosales (sulfuros de plata conteniendo antimonio y arsénico; denominados negrillos y mulatos), se procedía a efectuar la tostación con el objeto de eliminar el azufre como dióxido, que es un fuerte contaminante del medio ambiente (responsable de la lluvia ácida) y principalmente de la salud no sólo de los trabajadores, sino también de la población que vivía aledaña a la Ribera, situada en pleno dentro de la villa y que por este motivo congregaba a una gran cantidad, compuesta de individuos de toda nacionalidad, edad y sexo. En este caso la situación ha mejorado un 30% ya que la separación de mercurio hoy tiene un tratamiento más ligero. La tostación se realiza en hornos o ramadas rústicas y los gases sulfurosos son evacuados directamente a la atmósfera contaminando el ambiente.

La siguiente operación consiste en lavar el material amalgamado. Lo más trágico, dadas las condiciones climatológicas de Potosí, sin duda constituyó el hecho de que

---

<sup>13</sup> Crespo Flores, Carlos. La crisis del discurso concensualista de las políticas públicas en Bolivia y conflictos sociales.2004 Cochabamba.

los minerales molidos en forma de una turbia espesa, en muchos casos para ayudar a la amalgamación son mezclados directamente con los pies. El mercurio y la plata (la pella) se separan en forma mecánica empleando pedazos de tela para exprimirla; además, existía otra forma de separarlos y así surgen las piñas, llamadas así por la forma que adquirirían. No obstante, la piña sigue conteniendo plata con restos de azogue, y por esto se la lleva a la desazogadera, una especie de horno donde se lo volatilizaba y se obtiene gases de mercurio que, al ser enfriados se condensan en metal líquido.

A pesar de los cuidados que se ponía en sellar los hornos, es comprensible imaginarse fugas de gas mercurial que daba lugar a enfermedades nerviosas y afecciones a la dentadura.

Si bien se hace notar el efecto negativo del trabajo con el contaminante mercurio y de otras causales como el envenenamiento, no se dice una palabra de cómo evitarlo y mitigarlo o de cómo curar a los “azogados”.

### **3. 1. 1. 4. Contaminación del agua.**

Se considera al elemento vital, contaminado: cuando no es apto para el consumo humano, cuando los animales acuáticos no pueden vivir en él, cuando por la presencia de impurezas hacen desagradable o dañino su uso recreativo y, por último, cuando no puede destinarse a aplicación industrial alguna. De diversa manera es alterada la composición de los agentes contaminantes; por lo general, relacionados con sustancias que son vertidas como residuos de las fábricas, a los ríos (Libro Digital Hispánica 1992, IV: 266).

Para el caso potosino apuntamos cuatro fuentes de contaminación del agua: la proveniente de las minas, la debida al consumo doméstico, la que se tiene como

resultado del procesamiento y por efecto de la gran catástrofe hidráulica de la laguna de San Ildefonso.

**Proveniente de las minas.** En el caso de la industria minera potosina, las aguas de las minas del Cerro son denominadas en la jerga de los trabajadores: “aguas de copajira”. Estas, contienen sales disueltas, de: cobre, hierro, etc.; con un valor de pH ácido y eran vertidas al río Suco Mayu (que se junta con la Ribera). Su origen se debe a lluvias, granizadas y nevadas (fenómenos naturales).

**Debida al consumo doméstico.** Gran parte del agua almacenada en el sistema hidráulico (5 a 6 millones de toneladas) se destina a labores industriales y sólo una pequeña parte (un millón de toneladas) se empleaba en el uso doméstico: para la preparación de las comidas, el aseo personal y el lavado de la ropa.

**Contaminación de los suelos.** Debido a su contaminación existen serias amenazas para la agricultura, como: la gran pérdida de suelos o de la cobertura superficial, dando lugar a su erosión y desertificación. Debemos mencionar el fenómeno conocido como lluvia ácida. “Se trata de un proceso de depósito de gases tóxicos suspendidos en la atmósfera y que son arrastrados a la tierra por las precipitaciones”.<sup>14</sup>

**Contaminación por ruido.** “Una forma particular de contaminación es la del ruido, que se produce cuando alguien o algo emite un sonido no deseado” La mano de obra es un problema en la vida cotidiana del poblado y motivo de preocupación para su Cabildo, ya que es proclive e iniciadora de la contaminación sonora (ruido).

No se puede descartar las dolencias de oído de las morteras, por el ruido ocasionado por los mazos-almadanetas de cobre o hierro de las instalaciones de pisones al

---

<sup>14</sup> Libro Digital Hispánica 1992, IV: 266

golpear los pedazos de mineral contra el morterado. No sólo se producía ruido en las instalaciones hidráulicas, sino cuando se empleaban otras formas de reducir el tamaño de las menas.

Mayor contaminación acústica sin duda alguna se presenta dentro de las minas, afectando a los trabajadores. Para puntualizar el tema un de los trabajadores Mineros<sup>15</sup> comenta: “Yo entré por el socavón varias veces a ver estas minas, son estrechas, sofocantes y constantemente se escucha el eco de los golpes, me pareció que estaba en el infierno”<sup>16</sup>

**Efectos generales de la contaminación.** “Los agentes contaminantes dañan todos los tejidos orgánicos animales, pero sobre todo aquellos que pertenecen al sistema nervioso y al aparato respiratorio. Causan enfermedades respiratorias (bronquitis, laringitis, asma, etc. y trastornos neurológicos (mareos, dolores de cabeza y otros), manifestaciones cancerígenas e incluso alteraciones genéticas. Sobre el medio, la principal acción de los agentes contaminantes se traduce en lluvias ácidas o radioactivas, destrucción de las capas altas de la atmósfera [capa de ozono] (que protegen la vida terrestre de las radiaciones solares perjudiciales), aumento gradual de la temperatura del planeta, desarrollo de organismos patógenos (virus o bacterias), etc.”

Con el paso del tiempo sabemos que en Potosí la tecnología y la organización del trabajo fueron extremadamente retrasadas. Podemos resumir de todo lo anterior que, los trabajadores en las minas, ingenios y fundidoras estaban propensos a contraer diversas enfermedades o males. Dadas las condiciones del trabajo y la mala alimentación, las afecciones estomacales no pueden ser descartadas. Por la clase de

---

<sup>15</sup> Isaac Matamoros; socio de la mina “La Salvadora”, entrevista 12 de septiembre, plaza Murillo. La Paz 2014.

<sup>16</sup> Ocaña 1969 [1601]: 147

trabajo manual extendido a todos los procesos productivos, las contusiones y heridas en diversas partes del cuerpo u órganos de los afectados son cuadros rutinarios.

No cabe duda alguna que, las pérdidas reportadas de mercurio en forma líquida o de gases, son elevadas durante las dos centurias y media y a la fecha de empleo de la amalgamación.

A ello podemos añadir tres décadas atrás para contabilizar el inicio de la contaminación sólo debida a la actividad minera, caracterizada por ser depredadora. Estamos seguros que el conocimiento de los orígenes de la contaminación, sirve para la solución del problema en la actualidad: el saneamiento ambiental. Es necesario reconocer que todos los ciudadanos que viven en los alrededores de las minas son responsables del mismo, y debemos cooperar con su solución.

## **CAPÍTULO III**

### **IMPACTO AMBIENTAL Y EL TIPO DE ACTIVIDADES MINERAS QUE AYUDAN A REHABILITAR EL MEDIO AMBIENTE POR CAUSA DE LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACION MINERA.**

#### **1. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

En esta sección identificaremos y valoraremos (cualitativamente y cuantitativamente) las principales afectaciones ambientales producidas por la explotación minera en Bolivia de manera general, para exponer las medidas que sirvan para minimizar o mitigar los impactos producto de la actividad minera en Bolivia.

**Tabla 1. Impactos ambientales sobre el medio físico**

<b>Factor ambiental</b>		<b>Acción/Actividad</b>	<b>Impacto</b>
<b>Climatología</b>	Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perforación carga y voladura</li><li>• Transporte de maquinaria</li><li>• Movimiento de tierras</li><li>• Formación de escombreras</li><li>• Preparación Mecánica(Vía seca)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Emisión de gases y polvo a la atmosfera</li><li>• Emisión de ruidos y vibraciones</li></ul>

<b>Hidrografía</b>	Aguas superficiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavaciones,</li> <li>• perforaciones,</li> <li>• preparación mecánica(Vía húmeda)</li> <li>• Derrame de combustibles y lubricantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad por deposición de sólidos,</li> <li>• obstrucción del nivel de sedimentos.</li> </ul>
	Aguas Subterráneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vías de transporte Infraestructura</li> <li>• Excavaciones y perforaciones</li> </ul>	Contaminación de los acuíferos locales por las aguas residuales
<b>Geología y Geomorfología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geología regional</li> <li>• Geología local Topografía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos de estériles</li> <li>• Perforaciones y Fragmentación</li> <li>• Construcción de taludes</li> <li>• Construcción de viales</li> </ul>	Aumento de los procesos erosivos Cambios en la topografía
<b>Paisaje</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desbroce de la vegetación</li> <li>• Residuos de estériles</li> <li>• Perforación, carga y voladura</li> <li>• Abandono de la mina</li> <li>• Construcción vial Infraestructura</li> </ul>	Alteraciones de la calidad visual

**Fuente:** Ministerio de Minería y Metalurgia en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente.

## **1. 1. Caracterización de los impactos ambientales al medio físico.**

### **1. 1. 1. Emisión de polvo a la atmósfera:**

Uno de los principales contaminantes del aire son las nubes de polvo causadas particularmente por tráficos de camiones por caminos no pavimentados, por la actividad de voladura, escombreras denudadas, la producción de la planta de

preparación mecánica por vía seca, las perforaciones hechas para la actividad de voladura, las que se encargan de poner las partículas en suspensión en función de ser granulometría, humedad y vientos predominantes, siendo transportadas a distancias variables, aclarando que en temporadas de estiaje o sequía se incrementan las emisiones de polvo en gran medida, lo que disminuye la calidad del recurso natural aire.

### **1. 1. 2. Emisión de gases a la atmósfera:**

Otro factor que incide en la contaminación del aire son los nitratos emitidos por la acción de la voladura, e igualmente los gases productos de la combustión que producen los equipos de diesel, como por ejemplo el monóxido de carbono, que al ser absorbido por los pulmones reacciona con la hemoglobina formando carboxihemoglobina, lo cual reduce la capacidad de transporte de oxígeno a la sangre.

### **1. 1. 3. Emisiones de ruidos:**

El ser humano se ve sometido durante la mayor parte del día a la influencia más o menos directa del ruido, originándole molestias que pueden convertirse a largo plazo en lesiones graves del sistema auditivo y nervioso, influyendo en sus condiciones psíquicas. Las consecuencias más graves de la emisión del ruido son: Cambios auditivos temporales, Patologías auditivas o daños permanentes Interferencia en la comunicación, Afectaciones al sistema cardiovascular, respiratorio, digestivo y nervioso central dentro de las emisiones de ruido se encuentran las continuas y variables y las de alta densidad.

Emisiones continuas y variables de ruido: se producen emisiones continuas de ruido ocasionadas por el movimiento de maquinaria en el sitio del trabajo minero, y

emisiones variables que son generadas por el paso de camiones de volteo, equipos de carga y vehículos de menor tamaño, transportando ya sea combustible, materia prima, personal y artículos de primera necesidad y debido a los procesos tecnológicos de la preparación mecánica.

Emisiones de ruido de alta intensidad: se consideran emisiones de alta intensidad a las explosiones o detonaciones que se efectúan en el proceso diario de laboreo minero, y que alteran significativamente las condiciones de calidad de vida de los pobladores.

#### **1. 1. 4. Alteración de la calidad de las aguas por deposición de sólidos:**

No son únicamente la flora y la fauna y los químicos que ejercen un impacto sobre la calidad de las aguas del mismo ya que aparecen otros objetivos económicos como por ejemplo la cría de animales domésticos vacunos que se desplazan por los lugares contaminados y llevan en sus patas los elementos químicos sobre el agua. Otra fuente de contaminación es la deposición de las partículas de polvo transportadas por los aires provenientes de la elaboración de ladrillos.

#### **1. 1. 5. Alteración de las formas del relieve y composición del suelo:**

Existen modificaciones de la pendiente por la construcción de caminos de acceso a la mina, lo que altera la geomorfología de lugar. La remoción de estéril, así como las actividades de laboreo minero implican cambios en la geomorfología de alguna consideración. Sobre el componente geomorfológico se observa un impacto negativo identificado como alteración de las geoformas. Este impacto se considera importante ya que se presenta a corto plazo y con carácter irreversible.

### 1. 1. 6. Aumento de los procesos erosivos:

Las actividades de construcción de los caminos de acceso a las minas la explotación de los bancos con la operación de maquinaria como buldózer, retroexcavadoras, camiones, palas mecánicas, remueven gran parte del suelo produciendo un incremento de la erosión.

**Tabla 2. Impactos ambientales sobre el medio biótico**

<b>Factor ambiental</b>	<b>Acción/actividad</b>	<b>Impacto</b>
<b>Flora</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desbroce de la vegetación</li><li>• Perforación, carga y voladura</li><li>• Construcción vial</li><li>• Residuos de estéril</li><li>• Abandono de la mina</li><li>• Infraestructura</li><li>• Botaderos de sedimentos</li></ul>	Remoción de la vegetación y deforestación
<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción vial</li><li>• Perforación, carga y voladura</li><li>• Excavaciones</li><li>• Transporte de material</li><li>• Desbroce de la vegetación</li><li>• Infraestructura</li><li>• Residuos de estéril</li></ul>	Alteración del hábitat natural y desplazamiento de la fauna
<b>Equilibrio Ecológico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desbroce de la vegetación</li><li>• Perforación, carga y voladura</li><li>• Construcción vial</li><li>• Acarreo de material</li><li>• Abandono de la mina</li><li>• Escombreras</li><li>• Movimiento de tierras</li></ul>	Alteración del flujo de energía y material de formación  Pérdida de la biodiversidad

**Fuente:** Ministerio de Minería y Metalurgia en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente.

### 1. 2. Caracterización de los impactos ambientales al medio biótico.

### **1. 2. 1. Remoción de la vegetación y deforestación:**

La remoción de la vegetación y eventualmente de la flora ha significado la extinción de varias especies vegetales que disminuyen la pérdida de la cobertura vegetal, pueden verse árboles y otras plantas pequeñas de color palido; han perdido su color y altura original por la contaminación atmosférica y la contaminación del agua ambas se encuentran en un valor medio. Aun así en la poca vegetación que queda está siendo destruida y la cobertura vegetal que protege de las inundaciones está siendo talada, los árboles en mucho de los casos como la fortificación de galerías y cuadros que sirven como leña para comuneros y trabajadores mineros a falta de servicios básicos.

### **1. 2. 2. Pérdida de la biodiversidad:**

Algunas discusiones recientes sobre la conservación de la biodiversidad han reconocido un vínculo estrecho y mutuo entre la biodiversidad y la diversidad cultural, proponiendo la conservación de ambos en un ambiente local. Como resultado de la explotación minera ocurre la pérdida de algunas especies principalmente de hábitos más sedentarios como reptiles y mamíferos pequeños, igualmente aves, su pérdida se considera devastadora y de alta magnitud, puesto que afecta a un gran número de especímenes de la región minera en general.

## **Tabla 3. Impactos ambientales sobre el medio antrópico**

Factor ambiental		Acción/actividad	Impacto
<b>Económicos</b>	Economía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercialización</li> <li>• Construcción de vías</li> <li>• Infraestructura</li> <li>• Transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del empleo</li> <li>• Aumento de la demanda por servicios sociales</li> </ul>
<b>Sociales</b>	Vialidad Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de vías</li> <li>• Abandono de la mina</li> <li>• Desbroce de la vegetación</li> <li>• Infraestructura</li> <li>• Transporte</li> <li>• Emisión de gases contaminantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en el número de accidentes</li> <li>• Aumento en el número de enfermedades</li> </ul>
<b>Culturales</b>	Cultura	Comercialización	Enriquecimiento de la diversidad cultural

**Fuente:** Ministerio de Minería y Metalurgia en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente.

### **1. 3. Caracterización de los impactos ambientales sobre el medio antrópico.**

#### **1. 3. 1. Incremento en el número de accidentes:**

En relación con los accidentes, su posible aumento por efecto de la operación del proyecto es de difícil determinación, ya que es probable que mientras dure esta fase, exista un aumento en el número de accidentes en la ruta de transporte de personal, pero no previsible mediante asociación con el tráfico generado.

#### **1. 3. 2. Aumento del número de enfermedades:**

La emisión de contaminantes es dañina para la salud humana, es por eso que la reglamentación establece patrones ambientales, así como límites de tolerancia para agentes químicos o físicos que pueden afectar la salud del trabajador y los habitantes del lugar. La ausencia de observación de estos patrones en la mina es causa de enfermedades crónicas o agudas, como por ejemplo el estrés, que afecta en gran medida el bienestar de los obreros y operarios de máquinas, dificultando sus labores y que pueden agravarse por las malas condiciones de higiene y habitabilidad en que se desenvuelven. Los trabajos de laboreo minero son muy exigentes, especialmente en este yacimiento que no tiene maquinaria tecnificada o implementos para la seguridad, en estos aspectos el minero trabaja en condiciones desfavorables, así por ejemplo el ruido, el polvo y los gases emitidos por las máquinas traen grandes problemas auditivos y respiratorios, generalmente la alimentación no es buena y no compensan la energía gastada por el cuerpo, provocando la disminución de peso acelerado y esto conlleva a una pérdida de la calidad de vida.

## **2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

### **2. 1. Medidas de mitigación de carácter técnico sobre el medio físico.**

#### **2. 1. 1. Emisión de polvo y gases que afectan la calidad del aire.**

- Instalación de dispositivos adecuados de eliminación de la contaminación (filtros) en todo el equipamiento que funciona con diesel y con gasolina, plantas de preparación mecánica por vía seca y cerciorarse que estos funcionen adecuadamente.
  
- Colocar durante la perforación filtros de manga, que permitan la captación directa del polvo.

- Regar agua en los frentes de trabajo, almacenes a cielo abierto de mineral y en la red vial para disminuir el proceso de deflación.
- Cubrir las superficies desnudas con cobertura herbácea para disminuir la erosión eólica y por lo tanto la contaminación eólica.
- Controlar la cantidad del aire a través de análisis y monitoreo hechos al menos una vez al año dentro de las minas y las zonas aledañas.

## **2. 1. 2. Ruido y vibraciones.**

- Utilizar explosiones con microrretardos para disminuir la actividad sísmica.
- Emplear silenciadores en motores.
- Realizar análisis y monitoreo para las emisiones de ruidos al menos una vez al año dentro de las minas y las zonas aledañas.
- Implementar un sistema liviano en el proceso de carga de los taladros para disminuir los efectos de la voladura.
- Disminuir hasta 10 m la altura del frente de exposición.
- Presentar un calendario de mantenimiento anual, con la obligación de cumplir lo programado por las maquinarias y herramientas mineras.
- Uso de protectores auditivos en las áreas que lo requieran.

## **2. 1. 3. Contaminación de las aguas.**

- Realizar análisis de las aguas residuales para evaluar el impacto producido en las zonas que se requiera y tomar las medidas pertinentes de acuerdo con la afectación.
- Construcción de un depósito para realizar el vertido de los sedimentos (lodos).

## **2. 2. Medidas de mitigación de carácter técnico sobre el medio biótico.**

### **2. 2. 1. Flora.**

- Reforestación de la zona priorizando árboles y arbustos del mismo lugar.
- Elección correcta del área de desbroce para la apertura de los frentes.
- Estudio anterior a la explotación de las especies presentes que serán eliminadas para su posterior reposición.

### **2. 2. 2. Fauna.**

- Mantener vedadas aquellas especies sobre las cuales existen evidencias de peligro de extinción.
- Dar prioridad a una investigación, dirigida a evaluar el estado, la tendencia de la población de los animales presentes en las minas.
- Aplicar métodos de cuidado y vigilancia, con el fin de minimizar las alteraciones sobre la vida animal en las distintas fases del sistema de explotación.

## **2. 3. Medidas de mitigación de carácter técnico sobre el medio antrópico.**

### **2. 3. 1. Factor social.**

- Reparación, mejoramiento y mantenimiento de las vías de acceso a las minas, con el fin de evitar accidentes.
- Apoyar programas de salud dirigidos al asentamiento poblacional cercano a las minas.

### **3. *RESTITUCIÓN.***

Para poder iniciar una restitución sistemática de la mina/cuadrícula/y los alrededores y zonas comprometidas con el riesgo de contaminación, se requiere programas específicos que promuevan la recuperación y voluntad política para llevarlos a cabo. El objetivo de los programas de restauración debe ser que las zonas aledañas a la mina o cuadrícula minera se rehabiliten de forma segura y ambientalmente estable y compatible con las tierras adyacentes. Se supone que la extracción mineral es un uso pasajero de la tierra y que luego de realizada ésta debe volverse el terreno a una condición estable apropiada para el uso que se pretende darle después de terminada la actividad. El resultado final debe ser coherente con la aptitud del suelo antes de las operaciones y beneficiar a la comunidad.

A pesar de que cada sitio es único, el logro de este objetivo obedecerá del tipo de actividad minera que se aplique para reducir la contaminación, esto dependerá de las gestiones, tiempos y cumplimiento de lo convenido antes de ser titular del derecho minero. Que generalmente implica eliminación de taludes y declives pronunciados, regularización de la topografía de fondo y lateral, redistribución de las pilas de derrubios, cobertura de la superficie con suelos vegetales donde corresponda, eliminación y/o desinfección de aguas estancadas y plantación de vegetales apropiados al lugar en cuestión.

Para tal efecto las instancias pertinentes deben procurar determinar cómo y dónde se instalan los yacimientos mineros, controlar su forma de operar y promover u obligar la rehabilitación de los terrenos degradados. Las organizaciones civiles, barriales y locales deben concienciarse respecto de la gravedad de los impactos que las canteras pueden tener en su calidad de vida y actuar ante las autoridades para que cumplan las reglamentaciones o, si no existen, que se creen. Solamente la acción combinada de la sociedad y las instancias pertinentes podrá asegurar que la extracción de materiales de construcción proporcione más beneficios que perjuicios a las generaciones actuales y venideras.

## ***CAPÍTULO IV***

## **CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES GENERADOS POR LA MINERÍA EN BOLIVIA**

Los problemas ambientales causados por la contaminación minera en Bolivia específicamente en los Departamentos de Potosí, Oruro y parte de La Paz caracterizados por esta actividad laboral como la minería han derivado en conflictos sociales no resueltos. En el presente capítulo analizamos la participación de diferentes actores y sus comportamientos, pero además se alerta sobre la necesidad de acciones que permitan mitigar los altos riesgos a los que está expuesta la población.

La actividad minera es muy importante en Potosí y Oruro, aunque no siempre está apegada a normas técnicas y legales que minimicen sus impactos negativos en el ambiente y la salud de las personas. Este es el caso de Cantumarca, municipio de Potosí, cuyos habitantes ven alterado el desarrollo de sus actividades cotidianas por la presencia de focos de contaminación altamente peligrosos.

La población de Cantumarca es la más antigua del sector. Muchos años antes del descubrimiento del Cerro Rico se iniciaron los trabajos en las minas de plata de Porco, y Cantumarca fue un paso obligado para llegar a este centro minero<sup>17</sup>.

No es desconocido que la economía boliviana siempre ha estado basada en la extracción de recursos no renovables; primero fue la plata, luego el estaño y finalmente los hidrocarburos. Hoy se ha vuelto a la extracción de minerales metálicos y no metálicos, que han alcanzado interesantes precios por la alta demanda en los

---

<sup>17</sup> Arzáns de Orsúa y Vela (1736), en su magistral libro sobre la Villa Imperial de Potosí, también cita a la población antigua llamada Cantumarcani (en español, vuestra tierra o vuestra patria), de la cual deriva el nombre.

países industrializados. Sin embargo no se logra dar valor agregado a estos productos pese a las ofertas para que el país inicie una etapa de industrialización.

En el campo de la producción de mineral, Potosí es el departamento que más atractivos presenta para los inversores extranjeros. Paradójicamente, también registra los niveles más bajos de desarrollo humano y es el primer departamento expulsor de población, tanto de área urbana como rural, población que ante la falta de oportunidades se ve obligada a migrar a otros departamentos y países.

La minería, en épocas de bonanza, es una de las actividades que ocupa la mayor cantidad de mano de obra, sin embargo son períodos cortos que dependen de factores externos como los precios y la demanda de minerales. Cuando los precios y la demanda bajan ocasionan el despido de numerosos trabajadores que mayormente no toman provisiones para enfrentar su futuro sin minería. Hasta ahora las autoridades políticas y cívicas no han logrado construir una visión de desarrollo sostenible para Potosí y Oruro, que permita que los ingresos de la minería, que no están en relación a la cantidad de riqueza que se extrae, sirvan para impulsar el desarrollo de otras actividades productivas como la agricultura, el turismo y la ganadería, y además para invertir en programas de recuperación de aguas y suelos productivos afectados por la contaminación minera.

Los recursos naturales son bienes de un país o de una región, que transformados en economía integral deben servir para el desarrollo sostenible. Sin embargo, esto no siempre es así, ya que el beneficio obtenido por un recurso natural para el aprovechamiento de una región depende de muchos factores, principalmente el político y el económico, donde el gobierno decide su suerte.

Lamentablemente en nuestro país el modelo extractivista aún no ha cambiado y corremos el peligro de continuar dependiendo de materias primas agotables y, peor aún, empeñando el futuro de las generaciones venideras de bolivianos.

En este escenario desarrollamos la última parte de la investigación monográfica “Conflictos socio-ambientales generados por la minería en Bolivia”

El análisis de generadores de problemas ambientales (privados y estatales), la actitud de los afectados y el ejercicio de funciones de las autoridades competentes. Por otro lado, la investigación visualiza la presencia de pasivos ambientales que constituyen una herencia dejada por la minería antes y después de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL).

## **1. FUENTES CONTAMINANTES.**

A partir de la recolección de material bibliográfico nuestro análisis identificó tres focos de contaminación:

1) Las colas de San Miguel, de propiedad de la empresa minera estatal COMIBOL, que a partir de 1952, y a través de la Empresa Minera Unificada del Cerro Rico de Potosí y el Ingenio Velarde de propiedad de esta empresa, ha producido cantidades importantes de residuos mineros durante el proceso de preconcentración y concentración de estaño. Este material residual se encuentra en el dique de colas San Miguel, en dos acumulaciones diferenciadas: la primera ocupa una extensión aproximada de 18 hectáreas y fue destinada al almacenamiento de colas con material sulfuroso; la segunda es más pequeña, con 2.58 hectáreas de óxidos. El material sulfuroso alcanza a 4.3 millones de toneladas y el material oxidado a 400 mil toneladas conteniendo cuarzo, líticos, arcilla, pirita, esfalerita, galena, calcopirita y otros.

El contenido de estaño alcanza a 0,9%, de plata a 80 g/t, también contiene otros metales como cobre, arsénico, antimonio, plomo, zinc, bismuto, sílice, etc. El dique, en su conjunto, se halla compuesto por cinco plataformas de diferentes tamaños, en cuyas superficies se forman lagunas de aguas ácidas con un pH < 2.0 (DAR), dato que muestra el grado de contaminación ambiental. Uno de los problemas que se debe considerar es la presencia de aproximadamente un 40% de pirita, que con la acción del agua y del aire genera aguas ácidas ricas en metales pesados ecológicamente tóxicos, como el plomo, arsénico, cadmio y otros. La COMIBOL tiene la tarea fundamental de dar solución a la contaminación generada por los pasivos ambientales acumulados por operaciones mineras incluso anteriores a 1952 e incrementada por labores posteriores, para cumplir con la Ley del Medio Ambiente 1333.

2) El segundo foco contaminante son 11 ingenios mineros que ocasionan molestias a los vecinos principalmente por la emisión de polvos, ruidos y humos, producto de sus operaciones. El alza de las cotizaciones para algunos metales en el mercado internacional en esta última década, como la plata, el zinc y el plomo, ha incentivado la instalación de pequeñas plantas para el tratamiento de minerales provenientes en la mayoría del Cerro Rico de Potosí. La capacidad máxima de todos los ingenios situados en la localidad de Cantamarca y en sus inmediaciones es de 720 toneladas por día; con esta capacidad se podría tener instalado un solo ingenio, pero, al ser 11 dispersos en varios puntos dentro del radio urbano de la población de Cantamarca, y a pocos metros de las viviendas, se genera núcleos de contaminación y el impacto en la salud de las personas es más directo y permanente.

3) El tercer foco está en los diques de colas de Laguna Pampa I y II, actualmente en etapa de cierre. Tanto los ingenios como los diques de colas pertenecen a la Asociación de Ingenios Potosí.

## **2. ACTORES DEL CONFLICTO.**

Un conflicto ambiental se genera por incompatibilidad de intereses y aflora a propósito de la prevención o reparación de un daño ambiental. Un conflicto socio ambiental es la disputa entre dos o más grupos de interés sobre el acceso, disponibilidad y calidad de los recursos naturales; en esto tienen que ver las condiciones del entorno y los aspectos económicos, sociales y culturales que influyen en la calidad de vida de las personas y las comunidades.

El ciclo de los conflictos socio ambientales en Bolivia, según Crespo (2004) se halla vinculado a tres problemáticas: el acceso y uso de los recursos naturales y sus servicios ambientales, es decir cuando se reducen las posibilidades de acceso y uso de los recursos para las comunidades y organizaciones sociales, debido básicamente a la mercantilización de los recursos naturales y sus servicios; los impactos ambientales, cuando se producen por externalidades negativas, para internalizar ganancias y socializar costos ambientales y sociales, es decir los beneficios económicos van al sector privado y los impactos ambientales y sociales son cargados a la sociedad, apareciendo los conflictos para internalizar estas externalidades; y el consumo y calidad de vida: esta problemática se refiere al consumo de bienes públicos, como educación y salud, que tienen efectos directos o indirectos sobre la calidad de vida de la población.

En Cantumarca el conflicto nace por los impactos ambientales, sociales y de salud que ocasiona la presencia del pasivo ambiental de la COMIBOL y la presencia de ingenios y diques de colas pertenecientes a la Asociación de Ingenios Potosí. El análisis a los archivos de COMIBOL ha verificado la existencia de tres actores directos en el conflicto: los afectados que son pobladores del pueblo antiguo de Cantumarca y la Nueva Urbanización de Cantumarca representados por las autoridades comunales y vecinales; los generadores de la contaminación que en este

caso son la COMIBOL como responsable de las colas de San Miguel y la Asociación de Ingenios Potosí y, finalmente, los reguladores que son las autoridades competentes municipales, departamentales y nacionales.

También se ha podido identificar a otros actores indirectos que participaron en ciertos momentos de los conflictos como el Defensor del Pueblo, los medios de comunicación y organizaciones ambientalistas como la Sociedad Potosina de Ecología (SOPE) y la Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA).

Los vecinos, a la cabeza de la autoridad comunal, plantearon sus reclamos ante autoridades de la COMIBOL y la Asociación de Ingenios. Por mucho tiempo el conflicto se mantuvo latente aunque reducido a reuniones con ambas instancias y visitas de autoridades de la empresa estatal. En noviembre de 2007, debido a una intensa lluvia, las colas de San Miguel fueron arrastradas hacia el poblado antiguo inundando calles y domicilios particulares. El hecho motivó a que los vecinos realizaran una serie de acciones de protesta como bloqueos de calles, caminos, marchas y denuncias a la prensa. Las autoridades de la empresa estatal, a la cabeza del Director de la Unidad de Proyectos, anunciaron la existencia de un monto de dinero para el traslado y reprocesamiento de las colas y como acciones inmediatas procedieron a la limpieza de los canales de contención. El arrastre se volvió a producir en diciembre de 2008.

La autoridad departamental realizó representaciones ante la COMIBOL, incluso mediante la Fiscalía solicitando un informe sobre los avances para solucionar los problemas que ocasionaban las colas de San Miguel. Por su parte el municipio, al ver limitado su accionar, se concretó a elevar informes a la autoridad departamental, sin embargo, no tuvo el cuidado al otorgar licencias para el asentamiento de urbanizaciones como Nueva Cantumarca en un sector muy cercano a las colas de San Miguel. El municipio tampoco limitó las construcciones alrededor de las colas

que impiden los trabajos de mantenimiento de los canales que hace la regional de la COMIBOL en Potosí.

Los vecinos, encabezados por la autoridad originaria, concientes del peligro que representa la presencia de los focos de contaminación, se movilizaron por un tiempo. A este grupo le preocupaba la poca información técnica sobre la problemática ambiental de Cantumarca y de trabajos que respalden sus reclamos; por esta razón acudieron a la Sociedad Potosina de Ecología (SOPE) para solicitar apoyo técnico, el mismo que les fue otorgado en forma conjunta con la Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA). Ambas instituciones realizaron el monitoreo de aguas, suelos y polvos domiciliarios durante las gestiones 2010 y 2011. Los resultados de los análisis son alarmantes: se encontró metales pesados presentes en los polvos caseros constituidos por las partículas de mayor tamaño que se asientan en las superficies; no se analizaron partículas más pequeñas que se hallan suspendidas y que son las que se inhalan en el quehacer cotidiano. Los elementos encontrados en mayor cantidad son el antimonio, arsénico, cadmio, cromo y plomo, todos muy peligrosos para la salud de las personas. Debido a la cercanía de las fuentes de contaminación y al tiempo de exposición a éstas, los pobladores corren el riesgo de intoxicación por metales pesados; lastimosamente no se tienen datos de salud que puedan corroborar el grado de afectación en vecinos de la zona.

No sólo es el trabajo de SOPE-LIDEMA que demuestra la peligrosidad de los polvos; la misma COMIBOL (2007-2008-2010-2012) informó que la presencia del polvo origina irritaciones en los ojos y las vías respiratorias. Un aspecto alarmante es la presencia de niños en contacto directo con las colas: al entrar en contacto con este material se pueden presentar irritaciones en la piel y daños en la ropa. La acción del viento produce material particulado que contamina suelos circundantes y tiene un impacto directo en la salud de las personas, de igual manera las lluvias continúan el proceso de contaminación.

También representan un riesgo los taludes por la erosión que generan ángulos demasiado elevados con el consiguiente peligro de deslizamiento y arrastre de sólidos suspendidos en los sedimentos que inevitablemente llegan a los cuerpos de agua que atraviesan ese sector y van al río Pilcomayo.

La contaminación tiene un impacto severo en el hábitat, en la fauna y la flora. Por otro lado, debido al viento los polvos son llevados a las zonas circundantes. El paisaje original ha sido alterado y la imagen de la ciudad declarada Patrimonio de la Humanidad, y que recibe gran cantidad de turistas, está totalmente deteriorada. Finalmente afecta a la calidad de vida de los pobladores de la zona quienes manifiestan su total desacuerdo con este pasivo ambiental. Las ofertas realizadas por autoridades de la COMIBOL de trasladar el pasivo hacia otro sector y reprocesarlo, hasta la fecha no han sido cumplidas; estas colas afectan directamente al pueblo de Cantumarca y a la urbanización Nueva Cantumarca por la cercanía, pero existen zonas como Huachacalla, Villa Santiago, Villa España, además del Hospital Daniel Bracamonte, importante centro de salud de la ciudad, y las Aldeas SOS, que alberga a niños huérfanos, que también están en riesgo.

Las representaciones de los vecinos ante la Asociación de Ingenios solicitaron una compensación por los daños ocasionados, logrando que les otorguen un monto de dinero para mejorar el poblado antiguo. El mayor reclamo que presentaron se refiere al derecho propietario de los terrenos de San Cayetano Pampa, lugar donde fueron depositados los diques auxiliares que a la fecha están siendo retirados y depositados en los diques de Laguna Pampa. Hasta el año 2010, los ingenios vertían sus desechos directamente a los ríos que atraviesan la ciudad y que van a desembocar al Pilcomayo.

Varias comunidades del área rural de los departamentos de Potosí y Chuquisaca presionaron para lograr que se construya el dique. A partir del funcionamiento de

Laguna Pampa se mitigaron los efectos negativos en el río Pilcomayo, sin embargo el hecho de que las aguas salgan claras, ya sea de Laguna Pampa o San Antonio que ya entró en funcionamiento, no significa que sean de buena calidad.

El problema que queda pendiente de resolver con los ingenios es la generación de polvos especialmente por el transporte y la descarga del material. Aquí llama la atención un hecho: fueron las mismas autoridades comunales las que vendieron los terrenos para la implementación de los ingenios a nombre del pueblo de Cantumarca; por ejemplo, se entregó en venta real y enajenación perpetua un terreno con una superficie de 1.014 metros cuadrados<sup>18</sup>, con todos los usos, costumbres y servidumbres sin limitación ni restricción alguna a la empresa.

Teniendo en cuenta que los ingenios mineros se hallan instalados en diferentes zonas de la ciudad, el municipio elaboró un cronograma para su reubicación o cierre, aludiendo al problema urbano, histórico y ambiental que ocasionan los 34 ingenios instalados dentro del radio urbano de la ciudad de Potosí; en este cronograma no se tomó en cuenta al ingenio Velarde por razones desconocidas. De acuerdo a este cronograma, el 30% de los ingenios tendría que cerrar el 31 de diciembre de 2010 y el 70% el 31 de diciembre de 2011.<sup>19</sup>

### ***3. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN MINERA EN BOLIVIA.***

Las aguas ácidas y negras, destruyeron los suelos fértiles, afectando a la producción agrícola, el habitat de los animales que mueren por causas extrañas y algunos

---

<sup>18</sup> Documentación de la venta ilegal que se encuentra asentada en las oficinas del Gobierno Autónomo de Potosí en la dirección de recaudación de Impuestos a los inmuebles. Documentación que no pertenece a esa unidad, pero que por razones políticas el funcionario de esa unidad las tiene en su poder a título de albacea. Tuvimos acceso a esta información gracias al funcionario de la COMIBOL Sr. Pedro Pérez (nombre ficticio) quien supo de esta irregularidad a raíz de un impase con el Alcalde de Potosí.

<sup>19</sup> Gobierno Municipal de Potosí, Reglamento de Uso de Suelo, aprobado mediante Ordenanza Municipal N° 111/2005.

nacen deformes, los habitantes de esa zona sufren trastornos intestinales, respiratorios mientras que las muertes por cáncer aumentaron.

A continuación podemos ver por fotografías el grado de contaminación en el medio ambiente y sus efectos;

### 3. 1. EFFECTOS EN LOS ANIMALES

Foto Nº 1



*El suelo se encuentra agrietado, ya no crecen los arbustos para alimentar a los animales*

Fuente: Periódico La Patria, foto digital.

Foto Nº 2.

*Animales muertos por beber aguas contaminadas*



**Fuente;** Ministerio de Minería y Metalurgia,  
Dirección Jurídica, proyecto rehabilitación  
atmosférica Huanuni.

**Foto N° 3.**



*Patos ahogados en  
aguas contaminadas*

**Fuente;** Ministerio de Medio Ambiente,  
Portal de la página web.

**Foto N° 4.**

*Peces muertos en  
aguas contaminadas*



**Fuente;** Ministerio de Medio Ambiente,  
Portal de la página web.

### 3. 2. CONTAMINACION DE AGUAS Y SUELOS

Foto N° 5.



*Líquidos Químicos  
vertido directamente a  
las aguas de los ríos.*

Fuente; Ministerio de Medio Ambiente,  
Portal de la página web.

Fotos N° 6 y 7



Fuente; Ministerio de Medio Ambiente,  
Portal de la página web.

*Líquidos Químicos vertido directamente a las aguas y en  
los suelos. Provocando ondulaciones, huecos grietas, y  
otros.*

Fotos N° 8, 9, 10, 11, y 12



*Ejemplo del grado de contaminación en aguas y suelos fotos de la 8 a la 12.*

**Fuente;** Ministerio de Medio Ambiente, también las fotos N° 8, 9, 10, 11 y 12 fueron Tomadas del Portal de la página web.

### **3. 3. HOMBRES, MUJERES Y NIÑOS EXPUESTOS A LA CONTAMINACIÓN POR LA ACTIVIDAD MINERA**

**Foto N° 13**



*Contaminación en aguas  
y suelos*

**Fuente;** Ministerio de Medio Ambiente. Portal de la página web.

**Foto N° 14.**

*Las Palliris (mujeres que  
rescatan los pequeños  
fragmentos de mineral,  
juntándolos para venderlo.*



**Fuente;** Ministerio de Medio ambiente. Portal de la página web.

**Foto N° 15**



*Una niña bebe agua de pozo, aunque esta cristalina no es libre de contaminación.*

**Fuente;** Ministerio de Medio ambiente. Portal de la página web.

**Foto N° 16**

*Este niño presenta lesiones que se presentan en forma de ampollas por haber manipulado oxido de azufre.*



**Fuente;** Ministerio de Medio ambiente. Portal de la página web.

Mostrando aguas ácidas, animales deformes y muertos por beber aguas contaminadas, la desaparición de las plantas, tierra salinizada y otra afectada por la copajira, ha tanta insensibilidad de parte del gobierno que no aplica la ley rígidamente y por otro lado las empresas y titulares del derecho minero han transgredido el derecho a la vida, salud de 80 comunidades de las cuales sus

representantes viven en las riberas del río Desaguadero y de los lagos Poopó y Uru Uru, denunciaron que la contaminación minera destruye su hábitat alcanzando las calles y escuelas donde sus hijos estudian.

Los comuneros denunciaron que los altos niveles de contaminación no sólo afectan a la producción agrícola sino también a los seres humanos que sufren trastornos digestivos, respiratorios, enfermedades de la piel y que las muertes por cáncer aumentaron sin explicación alguna.

Según el manifiesto emitido por las 80 comunidades en el que dice; las empresas que tienen el derecho titular de explotación y otras actividades mineras al comenzar sus gestiones no cuentan con agenda para mitigar, reducir el daño al medio ambiente entran a explotar sin control los minerales que pueden y cuando se les reclama que *“están haciendo por el medio ambiente, la fauna, flora y los habitantes de la zona”*, la respuesta es *“Estamos elaborando los proyectos para que acá en un corto plazo podamos aplicarlos”*.

Los daños que nos están ocasionando las empresas operadoras mineras que existen en Oruro, ha afectado a las comunidades aledañas afectadas por la contaminación; las más conocidas son las riberas del río Desaguadero, lagos Uru Uru y Poopó. Esta contaminación no es de ahora es histórica pero últimamente, las empresas mineras están utilizando elementos químicos tóxicos que están afectando más al suelo, al agua y está dejando la tierra desierta.

Las denuncias por contaminación al medio ambiente esta normada y sancionada la transgresión de la siguiente forma; Decreto supremo N° 0335, declarando zona de emergencia ambiental a la sub-cuenca de Huanuni, y otras en su mismo estado, esta norma obliga a las entidades del Estado a asumir medidas de urgencia para frenar la contaminación y ejecutar proyectos de remediación ambiental.

## **Conclusiones**

Por todo el estudio, desarrollo y justificación del enunciado del tema llegamos a las siguientes conclusiones;

La Modificación al art. 219 en sus párrafos II, IV de la Ley de Minería y Metalurgia sobre responsabilidades por Daños al Medio Ambiente no determina con exactitud qué acción se aplicara para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales, lo que genera el incumplimiento de los párrafos señalados dándose la opción de eximirse de las responsabilidades por los daño ambiental causados con anterioridad.

Para tal afirmación se demuestra por medio de evaluaciones generales; los impactos ambientales y las medidas de mitigación que a lo largo de la explotación minera se pudo aplicar en un 20%, siendo los daños ambientales cada vez mayores.

Se logro obtener la documentación en la que explica el tipo de actividades o acciones mineras que se deben implementar para reducir el impacto ambiental causado por los daños de la actividad minera.

Y, por último, nos trazamos demostrar el grado de la contaminación minera lo que no se pudo medir en grados las contaminaciones, pero logramos describir los efectos de la contaminación hacia el medio ambiente (fauna, flora) y al ser humano.

Adicionalmente a la investigación y con todos los fundamentos teóricos y fotográficos se propone la modificación al artículo 219 párrafos II y IV ley de minería y metalurgia N° 535 de la siguiente manera:

**Propuesta;** Modificación al artículo 219 parágrafos II y IV ley de minería y metalurgia N° 535. Responsabilidades por la actividad minera para el cumplimiento de las normas ambientales.

**Texto Original;**

***Artículo 219. (Responsabilidad).***

I. Son responsables del cumplimiento de las normas ambientales, los titulares de derechos mineros bajo cualquiera de las modalidades previstas en la presente Ley, cuando realicen actividades mineras, a su propio nombre, o los operadores mineros cuando en virtud de un contrato realicen actividades mineras, así como los titulares de Licencias de Operación. El responsable estará obligado a prevenir, controlar, reducir y mitigar los impactos ambientales negativos, y remediar y rehabilitar las áreas explotadas de acuerdo a normas ambientales aplicables, con sujeción al numeral 3 del Artículo 345 de la Constitución Política del Estado.

*II. Los titulares de derechos mineros bajo cualquiera de las modalidades previstas en la presente Ley, así como los titulares de licencias de operación, no son responsables por los daños ambientales producidos con anterioridad a la otorgación de sus derechos. Estos daños se determinarán a través de una Auditoría Ambiental de Línea Base - ALBA. Los resultados de ésta auditoría serán parte integrante de la Licencia Ambiental.*

III. Los titulares de derechos mineros bajo cualquiera de las modalidades previstas en la presente Ley, así como los titulares de Licencias de Operación, que realicen actividades mineras en un mismo ecosistema o micro-cuenca, podrán ejecutar una ALBA común.

*IV. De no realizarse dicha auditoría de línea base, los titulares de derechos mineros bajo cualquiera de las modalidades previstas en la presente Ley, así como los titulares de Licencias de Operación, serán responsables de mitigar todos los daños ambientales originados en su área minera.*

V. Las acciones administrativas por las infracciones señaladas en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 28592, de fecha 17 de enero de 2006, prescriben en el plazo de tres (3) años.

VI. De acuerdo con el Artículo 347 de la Constitución Política del Estado, los delitos ambientales no prescriben.

### ***Propuesta de modificación;***

#### ***Artículo 219. (Responsabilidad).***

I. Son responsables del cumplimiento de las normas ambientales, los titulares de derechos mineros bajo cualquiera de las modalidades previstas en la presente Ley, cuando realicen actividades mineras, a su propio nombre, o los operadores mineros cuando en virtud de un contrato realicen actividades mineras, así como los titulares de Licencias de Operación. El responsable estará obligado a prevenir, controlar, reducir y mitigar los impactos ambientales negativos, y remediar y rehabilitar las áreas explotadas de acuerdo a normas ambientales aplicables, con sujeción al numeral 3 del Artículo 345 de la Constitución Política del Estado.

*II. Los titulares de derechos mineros bajo cualesquiera de las modalidades previstas en la presente Ley, así como los titulares de licencias de operación, no son responsables por los daños ambientales producidos con anterioridad a la otorgación de sus derechos. **Para hacerse efectiva la titularidad del derecho otorgado el***

**titular del derecho minero debe presentar con la licencia ambiental la acción o actividad que implementara para reducir el impacto ambiental y controlar los daños producidos con anterioridad. Estos daños se determinarán a través de una Auditoría Ambiental de Línea Base - ALBA. Los resultados de ésta auditoría serán parte integrante de la Licencia Ambiental.**

III. Los titulares de derechos mineros bajo cualquiera de las modalidades previstas en la presente Ley, así como los titulares de Licencias de Operación, que realicen actividades mineras en un mismo ecosistema o micro-cuenca, podrán ejecutar una ALBA común.

IV. De no realizarse dicha auditoría de línea base, los titulares de derechos mineros bajo cualquiera de las modalidades previstas en la presente Ley, así como los titulares de Licencias de Operación, serán responsables de mitigar todos los daños ambientales originados en su área minera. **Pero esta también servirá para determinar si las acciones o actividades propuestas en la licencia ambiental están acordes para reducir el impacto ambiental y controlar los daños producidos con anterioridad.**

V. Las acciones administrativas por las infracciones señaladas en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 28592, de fecha 17 de enero de 2006, prescriben en el plazo de tres (3) años.

VI. De acuerdo con el Artículo 347 de la Constitución Política del Estado, los delitos ambientales no prescriben.

Nuestra propuesta está dirigida a disminuir el impacto ambiental y controlar los daños producidos en el habitat de las zonas mineras en todo el país, pues como ya se vio demostramos el impacto que produce en el medio ambiente.

## **Recomendación**

Por tales justificaciones se recomienda lo siguiente;

Primero; Gestionar ante la Asamblea Plurinacional la revisión del artículo 219 y sus párrafos II y IV acorde a nuestro respaldo académico. Considerando los daños al medio ambiente y los efectos que ha producido en la salud y desenvolvimiento de las personas que vive en las minas y sus alrededores.

Pues los titulares del derecho minero están atentando contra la calidad de vida y la vida de las personas, derecho fundamental que la constitución Política del Estado Plurinacional garantiza.

Segundo; Dada la modificación al artículo 219 y sus párrafos respectivos, esta debe ser socializada en las zonas mineras y sus alrededores, para que las mismas hagan respetar el cumplimiento de la normativa vigente.

## ***BIBLIOGRAFÍA***

**Asamblea General de las Naciones Unidas.** Documento Final de la Cumbre Mundial 2005. Resolución aprobada el 24 de octubre de 2005.

**Arzáns de Orsúa y Vela, Bartolomé.** *La historia de la Villa Imperial.* Editado por Lewis Hanke y Gunnar Mendoza. México: Brown University Press. 1935.

**Banco Central de Bolivia,** Instituto Nacional de Estadística y Confederación de Empresarios Privado, (1999).

**Bedregal,** Guillermo, COMIBOL, Una historia ÉPICA, Fondo Editorial de los Diputados, La Paz, (1998).

**Castro, Raúl.** Evaluación de la contaminación producida por polvos voladores en la zona de Cantumarca. 1997.

**Cárdenas,** Gonzalo, (1998), El Impacto de los Anticipos sobre las Utilidades de Empresas sobre la Acreditabilidad del Impuesto sobre las Utilidades de las Empresas del Sector Minero Boliviano en los Estados Unidos de América, Tesis de Grado para la Especialización Superior en Derecho Tributario, Universidad Andina Simón Bolívar, Oficina La Paz. Corporación Minera de Bolivia, (1998), Global Mining Investment, Opportunities Symposium.

**Centro interdisciplinario de investigaciones** y estudios sobre medio ambiente y desarrollo 1 febrero-marzo del 2000. Paz Bolivia.

**CEMYD,** Centro de Estudios Minería y Desarrollo, CEMYD, Desempeño y Colapso de la Minería Nacionalizada en Bolivia, Imprenta Corcel, La Paz – Bolivia, (1990).

**Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL).** Dique de colas San Miguel. La Paz. Informe no publicado. 2007.

**Crespo Flores, Carlos.** *La crisis del discurso concensualista de las políticas públicas en Bolivia y conflictos sociales*, Cochabamba: CESU – UMSS, 2004.

**Curi, Marianela.** “Los retos del desarrollo sostenible”. En: *Bolivia-Visiones de Futuro*. La Paz: FES-ILDIS. 2002.

**Choque, C.A.** Seminario: Impacto ambiental en la zona de Cantumarca. Carrera de Geología UATF. Potosí, 2002.

**Dávila, Oscar,** *Espiraes de Viento, Historia Novelada de la Minería del Estaño en Bolivia*, Muela del Diablo Editores, Primera Edición, La Paz, 1999.

**Defensor del Pueblo.** *Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas*. La Paz, 2008.

**Doyal, Len y Gough, Ian.** *Teoría de las necesidades humanas*. Barcelona: Tesys S.A. 1994.

**El Tiempo.** Monografía del Departamento de Potosí, 1892.

**Empresa Minera Consagrada Srl.** Manifiesto ambiental del Ingenio San José de Berke. Hernán Palma C. (Consultor), 2005.

**Empresa Minera Cristo Redentor.** Manifiesto ambiental del Ingenio Cristo Redentor. Jorge M. Asebey. (Consultor). 2005.

**Empresa Minera San Juanino.** Manifiesto ambiental de la Operación Ingenio San Juanino. MINCO Srl. La Paz. 2007.

**Enkerlin, E. y otros.** *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. México: Int. Thomson Editores.1997.

**Escobari de Querejazu, Laura.** *La sociedad colonial en Charcas. S. XVI-XVIII. Bolivia*. La Paz: Plural. 2001.

**Femenia, Nora.** “Una teoría postmoderna de conflictos sociales”, 2006.

**Gonzaga Valencia, Javier.** “Resolución de los conflictos ambientales en el marco del Estado social de derecho”. Revista Ideas Ambientales. <http://www.manizales.edu.co>. Ingreso el 2 de febrero de 2009.

**Gonzales, Raúl.** Estudio del Impacto Ambiental del “Pasivo San Miguel”. Carrera de Geología de la UATF. Potosí, 2000.

**MINCO Srl.** Diagnóstico Ambiental de las Actividades Mineras en el Cerro Rico- Informe Final- Fase II. 2005, Potosí.

**Ormachea Ch., Iván.** Utilización de medios alternativos para la resolución de conflictos socioambientales. Ponencia presentada para la conferencia electrónica FAO-FTPP-Comunidec: Conflictos socioambientales: desafíos y propuestas para la gestión en América Latina. Quito. 2005.

**Quintana, Anna.** “Reseña V.R. Potter: Una ética para la vida tecnocientífica”. <http://www.sinectica>. Ingreso 13 de marzo 2009.

**Sociedad Minera Metalúrgica Korincho Srl.** Manifiesto ambiental. Operación ingenio SOMINKOR. La Paz. 2005.

**Tapia, Lourdes y Quintana, Ernesto.** *Cantamarca: Población precolombina afectada por la actividad minera.* Potosí: LIDEMA – SOPE. 2005.

**Varde, O y Bacchiega, J.** Presas de relave Lagunas Pampa I y Pampa II. (Informe no publicado) 2006.

**Viesca, Carlos.** “Bioética, concepto y métodos”. <http://dialogos.unam.mx>. Ingreso 13 de marzo 2009.

**Wolf, D. y otros.** Investigaciones mineralógicas y geoquímicas de las colas de “San Miguel”, para evaluar su impacto ambiental. Universidad Técnica-Academia de Minas de Freiberg - Alemania. Nacional de Mineros Medianos La Paz, (2000).

# ***ANEXOS***