

LINDA LUCÍA LOZANO CUESTA

DANIEL OCHOA BEDOYA

MELISSA PENAGOS OQUENDO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE CIENCIAS ESTRATÉGICAS

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

MEDELLÍN

2014

LA MINERÍA COLOMBIANA:
HACIA UNA MODERNIZACIÓN SECTORIAL SOSTENIBLE

LINDA LUCÍA LOZANO CUESTA

DANIEL OCHOA BEDOYA

MELISSA PENAGOS OQUENDO

Trabajo de Tesis para optar al título de
Administrador de Negocios Internacionales

Asesor

Juan Gonzalo Arboleda Arboleda

Especialista en Negociación Internacional

UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA

ESCUELA DE CIENCIAS ESTRATÉGICAS

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

MEDELLÍN

2014

Noviembre de 2014

Linda, Daniel y Melissa

“Declaramos que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
JUSTIFICACIÓN	7
OBJETIVOS.....	8
OBJETIVO GENERAL.....	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	9
MARCO DE REFERENCIA.....	10
ESTADO DEL ARTE	19
HIPOTESIS Y METODOLOGÍA.....	28
HIPOTESIS	28
METODOLOGÍA.....	28
CAPÍTULOS	29
CARACTERIZACIÓN SECTOR MINERO EN COLOMBIA.....	29
CARACTERIZACIÓN SECTOR MINERO EN AUSTRALIA.....	39
CARACTERIZACIÓN SECTOR MINERO EN CHILE	47
CARACTERIZACIÓN DE LA MINERÍA EN CANADÁ.....	59
ANÁLISIS COMPARATIVO	69
AUSTRALIA VS COLOMBIA	69
CHILE VS COLOMBIA	72
CANADÁ VS COLOMBIA	74
CONCLUSIONES.....	77
BIBLIOGRAFÍA.....	79

INTRODUCCIÓN

Desde los años 90, Colombia viene experimentando un proceso de apertura económica, afrontando importantes retos para poder competir dentro del escenario internacional. Anteriormente, en la composición de sus exportaciones el café era el rubro líder, pero conforme pasó el tiempo se ha evidenciado un cambio relevante, notable y sobresaliente reflejado en la realidad actual, en la cual el sector que lidera las exportaciones es el minero, con productos como el carbón, níquel, oro, plata, entre otros; es por esta razón que el sector se ha considerado por el gobierno vigente como una de las locomotoras y propulsoras de la economía. Pero detrás de este desarrollo y crecimiento sectorial, hay cantidad de variables que vale la pena tener en cuenta, para que este sea un crecimiento sostenible, y que como la mayoría de los procesos de modernización no beneficie solo a unos pocos sino a la mayoría. Por esta razón el presente trabajo se quiere enfocar en una de las variables que mayor importancia tiene dentro del sector minero, no solo en nuestro país, sino en todos los que lideran la lista de explotación minera: el desarrollo minero sostenible.

Sobre el factor de la sostenibilidad recae el futuro crecimiento, desarrollo y progreso de este sector, porque de nada sirve que mientras se beneficien unos cuantos, resulten afectados el medio ambiente y el nivel de vida de los colombianos, la contaminación generada por prácticas no tecnificadas y mal desarrolladas, los conflictos por el establecimiento de poder y supremacía que esto genera en los lugares donde se da la explotación. En un documento titulado “Berlín II Guidelines for Mining and Sustainable Development” de las Naciones Unidas se afirma que: “Sí el desarrollo sostenible es definido como la integración social, económica y las consideraciones ambientales, entonces un proyecto minero que es desarrollado, operado y cerca en una manera ambiental y socialmente aceptable podría ser visto como una contribución al desarrollo sostenible”.

Desde este trabajo se pretende, en primer lugar hacer un diagnóstico de lo que ha sido la minería en nuestro país, la cantidad de recursos con los que cuenta, y de los distintos conflictos que se han podido suscitar por la explotación en distintos lugares de Colombia.

También estudiar y mostrar distintas prácticas de minería sostenible en el ámbito mundial, como son los casos de Australia, Chile y Canadá; se pretende además tener un acercamiento teórico a ciertos modelos. Finalmente, traer estos conceptos, prácticas y modelos a un análisis de cómo esto puede ayudar al desarrollo y sostenibilidad del sector minero en Colombia.

PALABRAS CLAVE: MINERÍA; SOSTENIBILIDAD; MINERÍA SOSTENIBLE

JUSTIFICACIÓN

Actualmente poseer recursos naturales, en especial del rubro minero, es lo que ha dado a algunos países la posibilidad de modificar su contexto económico, social, político, ambiental, entre otros, ya que el uso y explotación de este se ha convertido en fuente vital de desarrollo y crecimiento, contribuyendo a mejorar las condiciones económicas para posicionarlos competitivamente en el ámbito internacional. Sin embargo, años atrás se le ha venido dando una gran importancia a los impactos ambientales que esta práctica tiene para las regiones en las cuales se desarrolla, así este tema adquiere relevancia; por tal razón se pretende hacer un diagnóstico del sector minero colombiano y de los diferentes recursos con que cuenta y que han venido siendo razón de crecimiento, haciendo énfasis en como la implementación de un sistema de explotación minera sostenible y el uso de métodos que posibiliten una extracción sana de estos recursos no dañe, acorte o afecte al medio ambiente y los distintos ecosistemas que en este se encuentran, de tal manera que posicione fuertemente al país en términos económicos, como también en términos de cuidado medioambiental y sostenibilidad para demostrar que el sector minero puede crecer sin poner en peligro el entorno y teniendo incidencias positivas en el desarrollo del país.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar el uso de técnicas de explotación minera sostenible en Australia, Chile y Canadá, con el fin de proponer algunas de ellas para el sector minero de Colombia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar los elementos principales que definen la minería sostenible
2. Indagar sobre casos de países que se han destacado por utilizar buenas prácticas para la sostenibilidad en explotación minera (Chile, Australia, Canadá).
3. Proponer algunas estrategias que permitan al país desarrollar técnicas de explotación minera sostenible.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuál es el impacto socio ambiental que genera la explotación de los recursos mineros en Colombia?
2. ¿Qué efecto ha tenido la implementación de prácticas mineras sostenibles en Australia, Chile y Canadá?
3. ¿Cómo puede la implementación de buenas prácticas en el proceso de extracción contribuir al desarrollo y crecimiento de Colombia?

MARCO DE REFERENCIA

En 1987 The World Commission on Environment and Development, publica un reporte titulado: "Our Common Future" también conocido como el informe Brundtland, en el cual se define el desarrollo sostenible como: "el desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones" (WCED, 1987).

"En la introducción de dicho informe se menciona la necesidad de alcanzar una nueva era de crecimiento que sea sostenible tanto desde un punto de vista social como ambiental" (Legarriaga de Castro, 2009).

Así mismo, este informe, "marcó el punto de inflexión en el proceso de institucionalización del concepto de desarrollo sostenible que, hasta entonces había sido, básicamente, una mera discusión académica y, a partir de ese momento será trasladado a la esfera política" (Aguado, Barrutia, & Etxebarria).

El informe Brundtland fue el punto de partida para muchos autores, que posteriormente, realizaron aportes al tema con definiciones más operativas y funcionales de desarrollo sostenible, entre los que cabe resaltar:

- (Smulders, 1999): Para él, "el concepto de sostenibilidad tiene dos significados, por un lado requiere que los ecosistemas no se deterioren con el paso del tiempo (sentido ecológico) y, por otro, que el bienestar o utilidad de los agentes no disminuya (sentido económico)" (Legarriaga de Castro, 2009)
- Tietenberg (citado por Rajaram et al, 2005) propone dos formas de desarrollo sostenible: Sostenibilidad débil y sostenibilidad fuerte:
...La forma débil de la sostenibilidad exige que sostengamos el total de las formas naturales y artificiales de capital. La forma fuerte de la sostenibilidad establece un límite inherente en el agotamiento de cada forma de capital, tanto naturales como artificiales. La sustitución del capital artificial por el capital natural se permite en la

sostenibilidad débil, mientras que no se permite en la sostenibilidad fuerte.
(Rajaram, et al, 2005, pág. 54)

- (Smulders, 1999), “a efectos de utilización de los modelos de crecimiento económico considera que la sostenibilidad fuerte supone que el nivel de calidad medioambiental (que es un índice que incluye tanto recursos naturales como condiciones medioambientales relacionadas con la contaminación, biodiversidad y, en general, situación de los ecosistemas) no disminuye en el tiempo, mientras la sostenibilidad en el sentido débil permite que disminuya el nivel de calidad medioambiental con el consiguiente deterioro del bienestar social, a condición de que los incrementos de capital impidan que los niveles de utilidad puedan crecer” (Legarriaga de Castro, 2009).
- (Bojo et al, 1990): define el desarrollo sostenible como la capacidad de “lograr la sostenibilidad de todos los recursos: capital humano, capital físico, recursos ambientales, recursos agotables” (Artaraz, 2002).

De lo anterior, se puede resaltar que todos los autores coinciden en que para lograr un desarrollo sostenible, existe la necesidad de cohesionar tres factores importantes, el económico, el ambiental y el social, y respecto a esto, se desarrolló una teoría sobre las 3 dimensiones del desarrollo sostenible, de la cual se concluyó que “la sostenibilidad no es un objetivo factible si lo que se pretende es adaptar los modelos de desarrollo económico actuales. Habrá que promover nuevos planteamientos en cuanto a la gestión de recursos, el papel de mercado, las políticas institucionales, sociales, económicas y medioambientales” (Artaraz, 2002).

No obstante, “La relación entre el medio ambiente y la economía se definió de forma explícita en 1992 en el Quinto Programa de Acción Comunitario en materia de Medio Ambiente, cuando consideró que el crecimiento económico es insostenible "si no se tienen en cuenta las consideraciones medio ambientales, no sólo como un factor restrictivo, sino como un incentivo para aumentar la eficacia y la competitividad, sobre todo en el mercado mundial" (Artaraz, 2002)

Desde la teoría económica, se resalta el siguiente aporte: “Ante la gravedad de las condiciones ambientales y la percepción de que los recursos naturales eran escasos, se empezó a incorporar en los modelos de crecimiento económico la variable

medioambiental, ahora bien, en la incorporación de esta variable a los modelos de crecimiento, se distingue claramente una postura neoclásica, que ha derivado en la Economía Ambiental, la cual tiene por objetivo alcanzar la sustentabilidad de los recursos naturales por medio de la tecnología. Empieza a surgir la preocupación, al abrigo de la doctrina neoclásica, por contabilizar los recursos naturales, evaluar los efectos contaminantes, internalizar las externalidades producidas por la actividad económica e, incluso, privatizar los recursos naturales mediante derechos de propiedad para un uso más eficiente de los mismos” (Aguado, Barrutia, & Etxebarria).

Desde hace unos años, los países han visto en la explotación de los recursos naturales, especialmente los relacionados con minería, una oportunidad de crecimiento. Pero, a medida que se iban consolidando este tipo de sectores, se evidenciaba una creciente preocupación porque se comprometían no solo la calidad del medio ambiente sino también la salud de las personas.

Es por esto que se han ido consolidando sectores enfocados a la explotación de recursos, a través de procesos y prácticas, con unos requerimientos especiales en términos de desarrollo sostenible.

La introducción del término de sostenibilidad dentro de la minería, surge debido a la concientización sobre lo finito de los recursos y se hace efectiva para darle solución a la contaminación ambiental que se deriva de los procesos de extracción de los recursos.

Se dice que “La minería es sostenible cuando es conducida de manera que equilibre los aspectos económicos, ambientales y sociales, usualmente se refiere como el “Balance triple”. Las prácticas mineras sostenibles son aquellas que promueven este balance” (Rajaram, Dutta, & Parameswaran, 2005, pág. 3).

Se hace alusión a tres elementos que son requeridos para lograr sostenibilidad dentro de la minería:

1. *Enfoques integrados para la toma de decisiones de forma completa, bases del ciclo de vida que satisfagan las obligaciones con los accionistas y que están equilibradas y soportadas por la ciencia sólida y el análisis social, ambiental y económico en un marco de buen gobierno.*

2. *Las consideraciones de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.*
3. *Establecimiento de relaciones significativas con los principales grupos de interés basadas en una confianza mutua y resultados mutuamente benéficos, incluyendo esas inevitables situaciones que requieren compensaciones informadas.*

(Yearley, 2003, citado en Rajaram et al, 2005)

Desde la economía, enfocada a la minera sostenible, Tietenberg, 1996 (citado por Rajaram et al, 2005), propone dos principios : El principio del Costo Total y el principio de “Carrying Capacity”.

“La contabilidad de costos totales facilita en la realización del costo monetario del recurso” (Rajaram, et al, 2005, pág. 55)

...“*La contabilidad de costos totales incluye los costos de tratamiento de agua acidas de mina, la mitigacion los efectos de la minería en los niveles de agua subterránea y de la calidad, etc. Incluyendo los costos de proteger el ambiente en el costo de produccion y de entrega del producto extraido proporciona un incentivo a los consumidoress del producto para usarlo moderadamente o para encontrar una alternartiva mas barata.*” (Rajaram, et al, 2005, pág. 55)

“El principio de “Carrying Capacity” implica que hay un limite en la capacidad de la naturaleza para absorber la deformacion que causa la contaminacion en los habitats naturales.” (Rajaram, et al, 2005, pág. 55)

“La implicacion de carrying capacity en la minería es que hay un limite natural, no sólo en cuánto mineral es extraído en el tiempo de vida de una mina, tambien cuánto es extraído anualmente” (Rajaram, et al, 2005, pág. 55).

Dentro del enfoque economico de la mineria y como se describe en el libro “Sustainable Mining Practices: A global perspective”, la mineria puede ser vista desde distintos enfoques.

En el primero, el tiempo no es un factor importante, por lo que las decisiones de producción son tomadas con base en lo que denominan “la eficiencia estatica”. Con respecto a este enfoque se menciona :

...“Los beneficios en un caso estático son maximizados cuando el costo marginal y el beneficio marginal son idénticos. La cantidad óptima de producción y venta corresponde al punto de intersección de las curvas de demanda y oferta. En cualquier periodo de tiempo i , el nivel óptimo de producción Q_i es obtenido al nivel de precio P_i . Este nivel de producción maximiza el excedente del consumidor AP_iC , también como el excedente del productor AP_iB en el periodo de tiempo i . Los beneficios totales de la decisión de producir la cantidad Q_i son, por lo tanto, maximizado en ABC .” (Rajaram, Dutta, & Parameswaran, 2005, pág. 56)

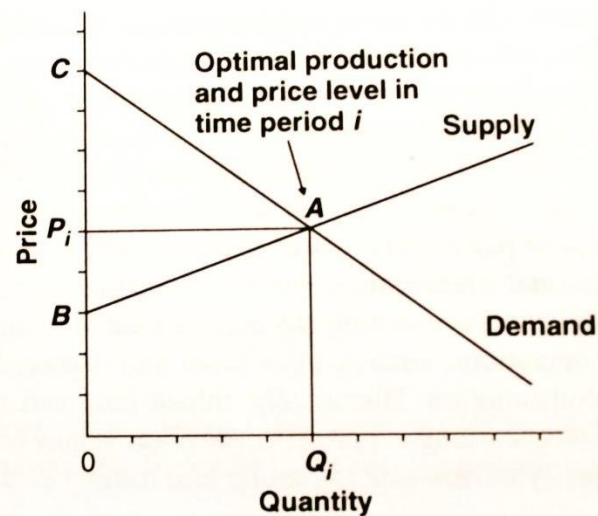


Figure 3.3. Static efficiency of production in a given time period i .

Fuente: Sustainable Mining Practices: A global perspective

Otros de los enfoques que se presentan es el llamado Eficiencia Dinámica, que está basado en en análisis del Valor Presente(VP) o Valor presente Neto(VPN). Una tasa de descuento r es usada para determinar el valor prefente o los beneficios netos futuros.

A continuacion se muestra el proceso que presentan en el libro mencionado anteriormente sobre el enfoque de Eficiencia Dinamica:

$$\text{Maximize } \sum_{i=1}^n \frac{ABC}{(1+r)^n}, \text{ where } n = \text{number of time periods.}$$

Analisis matematico de la eficiencia dinamica

Una curva de demanda con pendiente descendente puede ser descrita matematicamente como, $P_t = a - bq_t$, donde P = precio y q = cantidad en el año t ; a, b = constantes

Los beneficios totales de la produccion de q son:

$$\text{Total benefits} = \int_0^t (a - bq) dq = aq_t - \frac{b}{2} q_t^2$$

Si el costo marginal de extraccion es una constante c , el costo total de extraccion es $= cq_t$.

Sea Q la cantidad total de recursos disponibles y n el numero de años durante lo cuales se va a extraer. El problema es:

$$\text{Max}_q \sum_{i=1}^n \frac{aq_i - bq_i^2 / 2 - cq_i}{(1+r)^{i-1}} + \lambda \left[\bar{Q} - \sum_{i=1}^n q_i \right]$$

Sujeto a:

$$\frac{a - bq_i - c}{(1+r)^{i-1}} - \lambda = 0, \quad i = 1, \dots, n.$$

Y:

$$\bar{Q} - \sum_{i=1}^n q_i = 0$$

Fuente: Sustainable Mining Practices: A global perspective

“La implicacion es que cuando la demanda es estable sobre el tiempo y el costo marginal del extraccion es constante el valor presente del costo de uso marginal aumenta a una tasa r . Esto resulta en una disminucion del consumo sobre el tiempo.” (Rajaram, Dutta, & Parameswaran, 2005, pág. 57)

“Las consideraciones de sostenibilidad en la minería, requiere la elección de un programa de producción y una tasa de descuento que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes y futuras mientras maximiza el valor presente neto (VPN)” (Rajaram, Dutta, & Parameswaran, 2005, pág. 57)

Otro de los aspectos que es importante tener en cuenta cuando se habla de sostenibilidad, medio ambiente, economía y crecimiento, es el de la globalización y como esta se relaciona con el medio ambiente, y los efectos que el uno pueda tener sobre el otro. Un artículo desarrollado por “The Environment and Governance Project” del Instituto Internacional de Desarrollo Sostenible, llamado “Environment and Globalization Five Propositions”, describe una importante relación entre el medio ambiente y la globalización, donde se incluye el desarrollo económico en función a estos dos aspectos, el artículo describe lo siguiente:

...“La relación entre el medio ambiente y la globalización-aunque a menudo se pasa por alto- es fundamental para ambos dominios. El entorno en sí es inherentemente global, con los ecosistemas que sustentan la vida y las cuencas hidrográficas con frecuencia cruzan las fronteras nacionales, la contaminación del aire en movimiento a través de continentes y océanos enteros, y un solo ambiente compartido que proporciona la protección del clima y que nos protege de los rayos UV. El seguimiento y la respuesta a las cuestiones ambientales con frecuencia provocan una necesidad de coordinación de gobierno mundial o regional. Por otra parte, el medio ambiente está intrínsecamente relacionado con el desarrollo económico, el suministro de recursos naturales que los servicios de crecimiento de combustible y de los ecosistemas que sustentan la vida y medios de subsistencia. De hecho, al menos un autor sugiere que “la economía es una subsidiaria de propiedad total de la ecología.” (Najam Adil & Mark, 2007)

(Najam Adil & Mark, 2007): “Es importante destacar que la globalización y los impactos ambientales tienen una influencia recíproca, ya que estos últimos afectan el ritmo, la dirección y la calidad de la globalización. Esto sucede porque los recursos ambientales proporcionan el combustible para la globalización económica”.

Los autores también indican que, el efecto recíproco entre globalización y medio ambiente viene dado de la siguiente manera:

- Técnicas de cambio como las tecnologías son capaces de extraer más de la naturaleza, pero también pueden convertirse en técnicas más limpias.
- Las interacciones globales facilitan el intercambio de conocimientos ambientales y las mejores prácticas.
- La conciencia ecológica aumenta con la aparición de las redes ambientales globales y movimientos de la sociedad civil.
- La globalización facilita la difusión de las tecnologías existentes y la aparición de nuevas tecnologías, a menudo en sustitución de tecnologías existentes con alternativas más extractivas.
- Las señales de estrés ambiental viajan rápido en un mundo comprimido, y los lugares degradados ambientalmente y catalogados como insostenibles se encuentran al margen del comercio y la inversión.

Las cinco proposiciones que tratan de explicar la relación entre estas dos tendencias y sus incidencias e implicaciones en el entorno económico, social y ambiental internacional descritas en el informe son las siguientes:

- La rápida aceleración de la actividad económica mundial y el drástico aumento de la demanda de los recursos naturales (los cuales son finitos), debilitan e imposibilitan la búsqueda continua de prosperidad económica.
- Los procesos subyacentes de la globalización y la degradación del medio ambiente representan nuevas amenazas de seguridad a un mundo ya inseguro. Tienen impacto en la vulnerabilidad de los ecosistemas y las sociedades y los ecosistemas menos resistentes. Los medios de subsistencia de los más pobres representan el mayor riesgo.

- Los ricos y los prósperos deben ponerse de acuerdo y entender y comprender las limitaciones del espacio ecológico, y cooperar a la conservación del mismo.
- El consumo definirá el futuro de la globalización, así como el medio ambiente mundial.
- Las preocupaciones sobre el mercado global y el medio ambiente mundial estarán más entrelazadas y dependerán en un grado mayor la una de la otra.

ESTADO DEL ARTE

En los últimos años se ha venido dando una alta importancia a la relación de la explotación de los recursos mineros, el medio ambiente y la sostenibilidad, es por ello que en el contexto colombiano se han desarrollado distintas investigaciones, tesis y trabajos acerca del asunto del desarrollo minero desde un enfoque de sostenibilidad y crecimiento económico.

En 1997 se publica en Medellín un trabajo titulado: “Desarrollo económico sostenible, relaciones económicas internacionales y recursos minero-energéticos en Colombia” bajo la autoría de Luis Guillermo Posada Londoño y Elkin Vargas Pimiento de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional, con el objetivo de contribuir a la formación de un modelo económico de desarrollo sostenible debido a la crisis ambiental que se genera de los procesos de extracción minera. El trabajo expone entre algunas de sus conclusiones finales la importancia de las prácticas ahorrrativas de energía, de sustitución y de reciclaje. “La armonización de la política ambiental con los objetivos económicos (crecimiento, rentabilidad y sostenibilidad), y sociales (la calidad de vida de la población) de la minería se consolida como una posible vía para la elaboración de un modelo de desarrollo sostenible en Colombia” (Posada & Vargas, 1997). La importancia de entender el impacto del medio ambiente en las prácticas mineras y finalmente en el contexto internacional recalca la importancia de los flujos de inversión para atraer tecnología que apoye los procesos de modernización del sector.

Por otra parte, en una tesis de grado titulada “Minería y Medio ambiente en Colombia”, realizado por Juan Diego Peña Pirazan de la Universidad Sergio Arboleda en el año 2003, se tiene como objetivo principal hacer *“una síntesis histórica de la mala administración de nuestros recursos naturales mineros, degradación ambiental y generación conflictos sociales, asociados a desastres naturales. Una mirada hacia el futuro económico y ambiental de este importante sector productivo.”*

En de dicho trabajo se destaca que Colombia es un país rico en minerales, no solamente de carbón, sino también de minerales como el hierro, específicamente en el departamento

de Boyacá, pero debido a la poca competitividad que tiene, por la falta de infraestructura y de tecnología, su producción es muy baja en comparación con países como México, Brasil y Chile. Sin embargo, minerales como el níquel y las esmeraldas han sido grandes contribuyentes en la economía colombiana debido a la gran producción, un ejemplo claro de esto es que Colombia es el principal proveedor de esmeraldas en el mundo.

Dentro de este trabajo hay varias conclusiones que destacar las cuales son:

1. Colombia, ha tenido un desarrollo minero que no ha sido armónico con el respeto por el medio ambiente y la salud humana.
2. Colombia es un país, con un inmenso potencial geológico que aún no ha sido completamente explorado y ha perdido oportunidades de desarrollos económicos productivos y de generación de empleo.
3. Se evidencia una mala administración del recurso mineral, tecnológico y humano.
4. Es evidente el divorcio entre las autoridades ambientales y mineras. Mientras las primeras promueven el desarrollo minero, teniendo como indicadores, entre otros el número de licencias, las autoridades ambientales solamente se preocupan por el trámite de licenciamiento.

Para el 2008 y bajo la autoría de María Isabel Ramírez Rojas se tiene una investigación titulada: “Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el Valle de Aburra” buscaba...*Evaluar la sostenibilidad en el tiempo de la extracción de los materiales de construcción (gravas, arenas, arcillas y triturados), tanto desde el punto de vista económico como ambiental para el Valle de Aburrá, por medio del análisis de la disponibilidad y la demanda de estos recursos minerales.* (Ramirez, 2008), trabajo por el cual se identificó la insostenibilidad en la explotación de estos recursos en el Valle de Aburra, problema derivado de las prácticas ilegales y la baja tecnificación del sector, y de igual manera reconociendo que son las grandes empresas mineras las que cumplen los parámetros necesarios para cumplir con los requerimientos técnicos y sociales de una minería sostenible.

En el 2013, Juan Sebastián Franco Arango y Carolina Sánchez Vélez, estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana, realizan un tesis titulada: “Desarrollo sostenible y actividad minera carbonífera: Un análisis en el centro del departamento del Cesar-

Colombia”, donde pretendían identificar los impactos económicos, sociales y ambientales de la extracción minera carbonífera en este departamento a partir de 1990. Se llegan a conclusiones como:

- *No se presenta un desarrollo sostenible en la zona*
- *En los municipios del centro del Cesar, las consecuencias e impactos de la explotación carbonífera se ven reflejados especialmente en el deterioro de los ecosistemas.*
- *Las más grandes multinacionales que se instalaron en el Cesar no son modelo en materia de responsabilidad social, y al parecer la explotación, tampoco de desarrollo sostenible.*
- *Evidencia del inexistente desarrollo sostenible de la zona, donde no se busca satisfacer las necesidades inmediatas de las generaciones presentes, comprometiendo gravemente las posibilidades de las futuras generaciones a satisfacer sus propias necesidades. (Franco & Sanchez, 2013)*

Para Julio de 2013, Fedesarrollo presenta un ESTUDIO SOBRE LOS IMPACTOS SOCIO-ECONÓMICOS DEL SECTOR MINERO EN COLOMBIA: ENCADENAMIENTOS SECTORIALES, realizado por Astrid Martínez Ortiz y Tatiana Aguilar Londoño. Cómo se expresa en el documento, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, el sector minero-energético es considerado por el gobierno actual como una locomotora para el crecimiento de la economía: “Las elevadas proyecciones de producción de petróleo y carbón para los próximos años, las estimaciones al alza de los precios internacionales de la canasta minero-energética y la creciente actividad de exploración en el territorio nacional, muestran claramente el papel crucial que tendrá este sector en la economía colombiana en los próximos años”.

Así, el auge minero-energético por el que atraviesa el país, inducido no solo por el aumento de los precios de los commodities a nivel internacional, sino por el aumento de la producción nacional, debe crear capacidades que tengan impacto en el resto de la economía, a través del aumento de la inversión en investigación, en ciencia, en tecnología e innovación, en el fortalecimiento institucional y en la formación de capital humano.

El sector minero del país presenta avances importantes pero también retos y preocupaciones, dentro de las cuales se encuentra el aumento progresivo de la participación local y la articulación de instrumentos para el fortalecimiento de los impactos positivos del sector. Es así, que el documento se centra en mostrar la dinámica del sector minero y su impacto económico en el país, así como en el análisis de los encadenamientos generados por el sector, hacia atrás y hacia adelante, con el fin de promover crecimiento sostenido tanto del sector como de las actividades de bienes y servicios que se relacionan con el mismo.

Las conclusiones a las cuales se llegó con el trabajo fueron las siguientes:

- Colombia tiene síntomas de la enfermedad holandesa asociados al auge de ingresos externos del sector minero-energético.
- En los últimos años se han instrumentado reformas institucionales para darle una mejor organización al sector minero, ordenar el gasto público, ahorrar parte de los excedentes y administrar mejor las rentas mineras, con transparencia y equidad.
- El sector minero es altamente intensivo en capital y sus encadenamientos hacia adelante y hacia atrás son menos que en otros sectores.
- En la actualidad, existe un espacio grande para ampliar los encadenamientos productivos de la minería hacia adelante (desarrollo de actividades productivas que usen productos mineros) y, en mayor grado, hacia atrás (proveedores del sector). (Astrid & Tatiana, 2013)

De igual manera, en el año 2013, Liliana Lotero Álvarez, presenta una tesis bajo el título: “Distribución ecológica y actividad minera carbonífera: ¿Es posible un desarrollo sostenible?” en el cual se realiza un Análisis ecológico-distributivo de la cuenca carbonífera de la Sinifaná en el suroeste del departamento de Antioquia-Colombia con el objetivo de hacer una evaluación del desarrollo sostenible en la región, donde se obtienen conclusiones tales como: la baja tecnificación como factor de degradación de los servicios ambientales, los problemas de inequidad derivados de la legislación ambiental y minera entre empresas grandes y pequeños grupos de mineros que con sus malas prácticas incrementan los problemas ambientales. Finalmente la autora concluye que la región de

análisis no cuenta con un desarrollo sostenible y que debido a las distintas condiciones que se analizan en el trabajo es difícil predecir que en un futuro la zona presente un desarrollo sostenible.

En el año 2013 bajo la dirección de Luis Jorge Garay Salamanca y la colaboración de diversos investigadores se publica un libro titulado: "Minería en Colombia: Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos", donde a gran escala se analiza la extracción de recursos naturales no renovables (RNNR) y la minería y sus implicaciones en distintos aspectos: económico, social, ecológico/medioambiental, cultural e institucional, al mismo tiempo que reconoce el carácter transnacional del proceso minero.

De igual manera se presentan aproximaciones sintéticas desde la economía ecológica, desde la economía política convencional y desde la ecología política y su relación con la justicia ambiental.

En el libro y bajo la autoría de Guillermo Rudas Lleras y Jorge Enrique Espitia Zamora se dedica un capítulo al análisis de la actividad minera como reproductora de riqueza y generadora de mejores condiciones de desarrollo (social, institucional y ambiental) a través de las regalías que esta genera y la manera en que han sido canalizadas a distintas regiones del país. Los factores mencionados se analizan a través de indicadores como: condiciones de vida de la población, fortalecimiento institucional y afectación de medio ambiente. De manera general, este capítulo llega a la conclusión de que "en las zonas en que se concentra la actividad minera, la población sobrevive soportando los efectos de lo que los especialistas han denominado la maldición de los recursos naturales".

En el texto en mención también se destacan problemas como : el predominio en el territorio nacional de un sector minero caracterizado por la profundada ilegalidad, el conflicto en el dominio del territorio y los recursos, la escasa presencia del Estado, la debilidad institucional expresada en la falta de normatividad minera, la informalidad minera, la corrupción, la minería criminal (encabezada por grupos ilegales como las FARC, el ELN, las Bacrim y organizaciones paramilitares) y el lavado de activos, entre otros.

Para dar solución a estos problemas, dice el libro:

... “Hacer de la minería un instrumento que promueva la paz y la equidad social, que se desarrolle en un marco de respeto a los derechos fundamentales de los ciudadanos y de las comunidades étnicas, la preservación de la biodiversidad, los recursos hídricos de la Nación y el ordenamiento del territorio, armonizando los intereses centralistas y de las regiones, el desarrollo económico y el bienestar social, resulta fundamental que el Estado, en cumplimiento de un mandato constitucional, asuma efectivamente la propiedad y el control de los RNNR en el territorio nacional”.

Los autores proponen, entre algunas, las soluciones:

- Recuperar la gobernanza del Sector Minero
- Minería para una cierta industrialización
- Un modelo minero incluyente
- Una política minera que armonice los intereses centralistas y los del territorio
- Una política extractiva con visión integral

También se dedica un capítulo a la aproximación de los efectos (ambientales, esféricos, económicos, socio-culturales, de salud y de infraestructura) que puede tener la minera no legal.

Finalmente se trata el tema del el gran riesgo (de desaparición y desplazamiento) que corren los pueblos indígenas y comunidades triviales debido a la explotación minera, donde se reconocen los derechos que tienen estas comunidades dentro del ámbito internacional, en especial el derecho a la Consulta Previa ante la adopción de medidas legislativas, administrativas, proyectos, obras o actividades que puedan afectarlos.

Para el mismo año e igualmente bajo la dirección de Luis Jorge Garay Salamanca se publica el libro: Minería en Colombia: Derechos, políticas públicas y gobernanza, dentro del cual para el caso de este trabajo son especialmente útiles dos partes, la primera

titulada Globalización/localización, soberanía y gobernanza. A propósito del cambio climático y el extractivismo minero, que básicamente trata de:

...“un marco de referencia básico sobre la problemática de la gobernanza, la justicia transnacional, la institucionalidad local y la economía política del cambio climático, la preservación del medioambiente y la explotación de recursos naturales no renovables en la actual etapa del proceso de globalización. Y, además, sobre las razones de la conveniencia, si no necesidad, de implantar un esquema integral de políticas públicas a nivel global suficientemente riguroso para lograr una adecuada distribución de la renta minero-energética en una perspectiva perdurable y que dé pleno reconocimiento de los intereses públicos de los Estados y sociedades propietarios de los recursos explotados, entre otros, especialmente mientras se logre materializar un eventual modelo de gobernanza a nivel global.” (Garay, y otros, 2013, pág. 9)

El tercer capítulo de este libro: Implicaciones ambientales y sociales del modelo extractivista en Colombia, considera dentro de sus investigaciones los problemas o cambios más notorios que se derivan de la creciente demanda por recursos naturales, tales como: el cambio del clima, el aumento de los fenómenos climáticos extremos, el aumento de la temperatura, la disminución de la precipitación media y las consecuentes sequías, el aumento del nivel del mar, la pérdida de diversidad biológica y extinción de especies que inciden sobre la pérdida de los servicios ecosistémicos y de especies usadas con fines medicinales o el colapso de las actividades pesqueras.

Especialmente en la explotación minera identifican como principales afectaciones ambientales:

- La minería afecta el recurso hídrico superficial y subterráneo en cuanto a calidad y disponibilidad.
- Las minas abandonadas representan un importante generador de contaminantes inorgánicos incluyendo metales y metaloides de gran impacto adverso sobre la salud humana y los ecosistemas.

Este capítulo ilustra los impactos ambientales de las actividades extractivas en distintos aspectos: Biodiversidad, diversidad socio-cultural, recursos hídricos, contaminación química, entre otros.

Destacando entre sus principales conclusiones:

1. El extractivismo en los términos actuales sin control, sin institucionalidad y con las limitaciones de recursos humanos, técnicos y económicos corresponde a una apuesta arriesgada en la que no se incorporan adecuadamente los impactos ambientales y sociales perdurables de largo plazo.
2. No existe coherencia entre los diseños de los proyectos mineros que se materializan con respecto a las limitaciones de la información sobre ecosistemas y biodiversidad o respecto a las amenazas al recurso hídrico derivados del calentamiento global. Los principales proyectos mineros de carbón existentes se ubican en zonas con alta a muy alta susceptibilidad a la desertización, en tanto que la mayor parte de proyectos de oro se ubica en zonas de alta montaña (bosque altoandino y su transición al sub-páramo) los cuales son fundamentales en la preservación de la oferta hídrica.
3. La información sobre los efectos de la minería de escala pequeña, mediana o grande existente o proyectada sobre la salud de los geo-ecosistemas o sobre la salud pública es precaria, fragmentada o inexistente. Algunas regiones del país con precaria o inexistente infraestructura, baja presencia estatal, con ecosistemas de alta fragilidad o habitadas por grupos étnicos altamente vulnerables no deben ser incorporadas en las políticas de expansión minera desordenada planteadas en las políticas sectoriales hasta tanto se cuente con la información, institucionalidad y conocimiento que permitan tomar las mejores decisiones a largo plazo.
Las zonas intervenidas intensivamente por la actividad minera deben ser evaluadas ambientalmente con respecto a sus impactos sinérgicos y acumulativos como a la huella de los residuos que se están generando para aplicar oportunamente los correctivos necesarios.
4. Debe replantearse el conjunto de normas ambientales en relación con la minería desde el ámbito de las competencias respectivas: es inconveniente, por lo tanto, que el Código de Minas invada la competencia de las autoridades ambientales,

étnicas y territoriales. Así mismo, la declaración de utilidad pública e interés social debe hacerse proyecto a proyecto y no de manera general como sucede en la actualidad.

5. Es necesario plantear un esquema de licencia social para la exploración y explotación minera que involucre todos los niveles de participación comunitaria en las decisiones sobre el territorio, así como exigir el licenciamiento ambiental desde la etapa de exploración. En cuanto a la consulta previa y consentimiento libre, informado y previo, ésta debe realizarse previamente a la titulación minera.

Los autores de los trabajos anteriores coinciden en tres aspectos fundamentales:

- La sostenibilidad dentro de las prácticas sostenibles constituye un reto actual para las empresas colombianas.
- La escasez de tecnología adecuada para la explotación de los minerales agrava el problema ambiental dentro de la minería.
- La insostenibilidad dentro de las prácticas mineras de explotación constituye una bomba de tiempo y que en un futuro próximo podría crear caos ambiental, económico y social.

Como conclusión, de acuerdo con los trabajos evaluados, se pueden identificar los grandes retos en materia de explotación minera y sostenibilidad en Colombia, debido los distintos problemas ambientales, socio-culturales, políticos, y especialmente institucionales que se presentan en el sector. De igual modo se identifica la necesidad de dar solución a cada uno de estos problemas, porque solo de esta manera es que este sector podría constituirse como el motor de crecimiento y desarrollo sostenible en Colombia.

HIPOTESIS Y METODOLOGÍA

HIPOTESIS

Es posible, a partir de un análisis en los sectores mineros de países como Australia, Canadá y Chile, crear conciencia para lograr una reforma en el sector minero colombiano, mediante la implementación de métodos, prácticas, manuales y políticas enfocadas a una explotación sostenible, y, por lo tanto lograr su consolidación, tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

METODOLOGÍA

Para la recopilación de la información que demuestre la hipótesis planteada anteriormente, se utilizará el método cualitativo y descriptivo, obteniendo así los datos a partir de la recopilación de información mediante la bibliografía habida sobre el tema, haciendo un análisis de los documentos, libros, informes, revistas, entre otros, para de esta manera lograr una contextualización del conocimiento, y de allí hacer una caracterización de los sectores mineros en Australia, Canadá, Chile y Colombia.

CAPÍTULOS

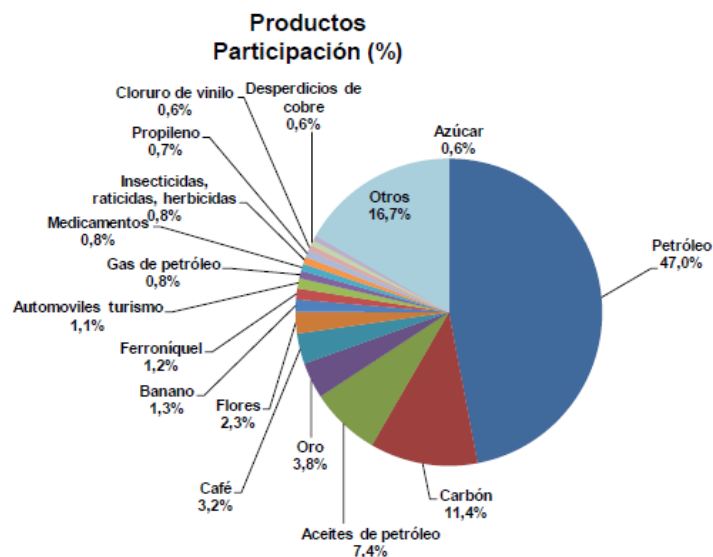
CAPITULO 1

CARACTERIZACIÓN SECTOR MINERO EN COLOMBIA

El sector minero se ha caracterizado, especialmente en la última década por su creciente dinamismo e importancia, y es así como en los últimos años, en especial la producción de minerales e hidrocarburos comenzó a desplazar la agricultura, para convertirse en uno de los principales sectores de la economía, como se menciona a continuación: “Este sector ha mostrado dinamismo recientemente, con un crecimiento promedio de 4,5% anual, durante la última década, y una participación promedio en el PIB alrededor del 6,7% durante el mismo periodo. Además, tiene un peso significativo en las exportaciones y la inversión extranjera”. (Fedesarrollo, 2013) Es por ello que dentro de Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 este sector se convierte en unas de las 5 locomotoras del país para el crecimiento de la economía.

Las exportaciones en el año 2013 sumaron un total de US\$ 58.822 millones, donde la exportación más representativa es el petróleo con un porcentaje del 47% del total de las exportaciones.

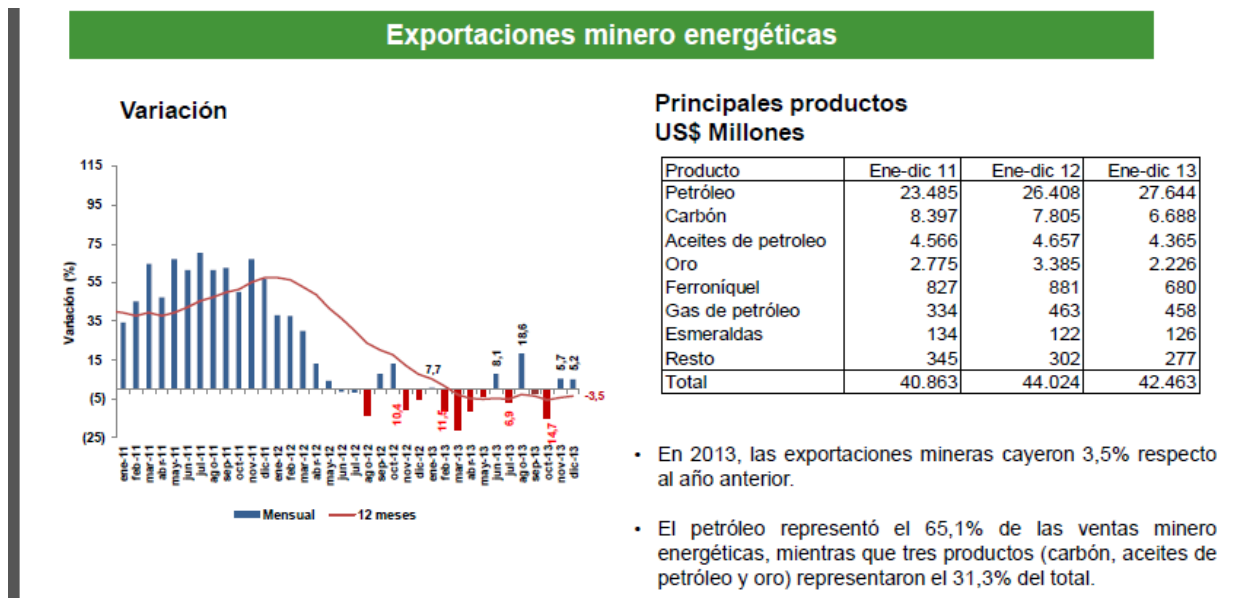
Exportaciones totales (US\$58.822 millones)



•Productos: respecto al 2012 (puntos porcentuales), ganaron participación: petróleo (+3,1), autos (+0,6), insecticidas (+0,3), flores (0,2). Redujeron su participación: oro (-1,8), carbón (-1,6), aceites de petróleo (-0,3).

(Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013)

Sin embargo, las exportaciones minero energéticas, que sumaron un total de 72,2% en 2013, se redujeron un 3,5% respecto al año anterior, y las no minero energéticas (con un porcentaje del 27,8% del total) aumentaron un 1,6%. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013)

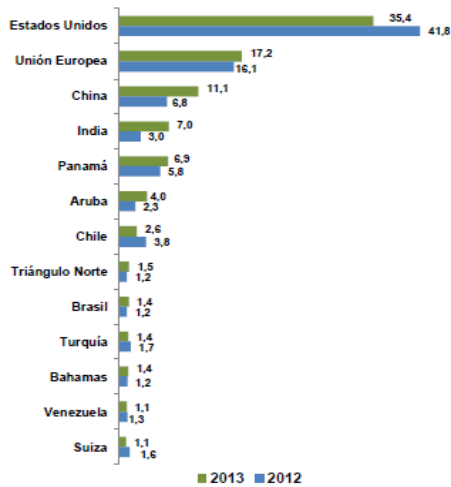


(Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013)

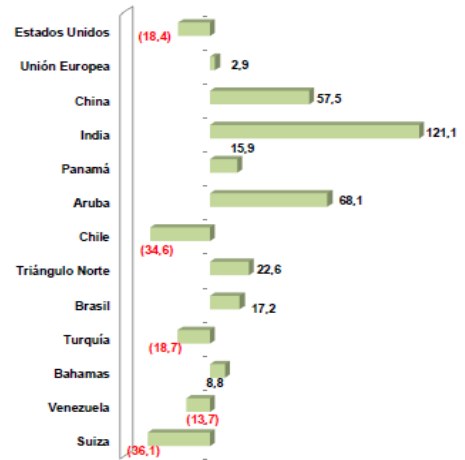
Cabe destacar, que gran parte de las exportaciones fueron dirigidas a Estados Unidos (en el año 2012 y 2013), seguido de la Unión Europea y China.

Destino de las exportaciones minero energéticos

Participación (%)



Variación (%)
2013 / 2012



(Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013)

En el volumen de las exportaciones en el año 2013, se destaca el aumento de las cantidades de petróleo, ya que aumentó un 9,7%, pero hubo disminuciones en el carbón (del 1%), el ferróníquel (-5,3%) y en el oro (del -25,1%).

Volumen de las exportaciones minero energéticos

Volumen

Producto	Unidades	2012	2013
Petróleo	Millones de barriles*	273,1	299,5
Carbón	Miles de toneladas	77.403	76.653
Ferróníquel	Miles de toneladas	146,7	138,8
Oro	Toneladas	69,8	52,3

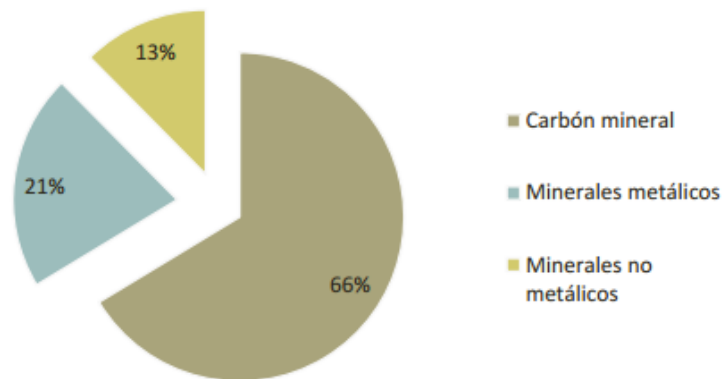
* A las cifras en kilos registradas por el DANE se aplicó la siguiente conversión: 1 tonelada=7,33 barriles

(Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013)

Es por tal razón, que el principal ingreso que percibe el Estado a través de este sector viene representado por las regalías, que de igual manera han venido aumentando en los últimos años:

...”En 2012, las regalías generadas por el sector minero fueron cercanas a los 2 billones de pesos, con una participación del carbón de 82%. La contribución del sector aumentó como consecuencia de la mayor extracción de carbón, metales preciosos y esmeraldas. Por su parte, la caída de los precios internacionales del níquel afectó el recaudo por este mineral.” (Fedesarrollo, 2013)

Entre los principales productos dentro del sector se encuentran: El carbón, los minerales metálicos y los minerales no metálicos, su participación se muestra a continuación:



Fuente: DANE.

⁸ Las Cuentas Nacionales del DANE distinguen los minerales en tres grupos:

- i. Carbón mineral.
- ii. Minerales metálicos: Oro, plata, platino, concentrado de cobre, hierro, plomo, ferróníquel.
- iii. Minerales no metálicos: Arena, arcilla, grava, caliza, piedra, sal, silicato de magnesio, roca fosfórica, basalto, caolín, yeso, roca coralina, dolomita, feldespato, magnesita, puzolana, bauxita, cuarzo azul, síliceas, bentonita, cal.

Fuente: Estudio sobre los impactos socioeconómicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales. (Fedesarrollo, 2013)

Más específicamente los productos que mayor relevancia tienen son: El carbón, el ferróníquel y el oro, que son los productos que han representado una tasa de crecimiento de producción más alta.

Hablando en términos de participación en el comercio mundial, Colombia no es un gran productor, a excepción de las esmeraldas con una participación del 55% en el comercio mundial y cuya producción se concentra en Boyacá. Otros minerales como el níquel, representa un 4,83% de la producción mundial y el oro solo representa un 0,87%.

A continuación se muestra un cuadro en el que se resume la posición de Colombia en la producción de algunas minerales a nivel mundial:

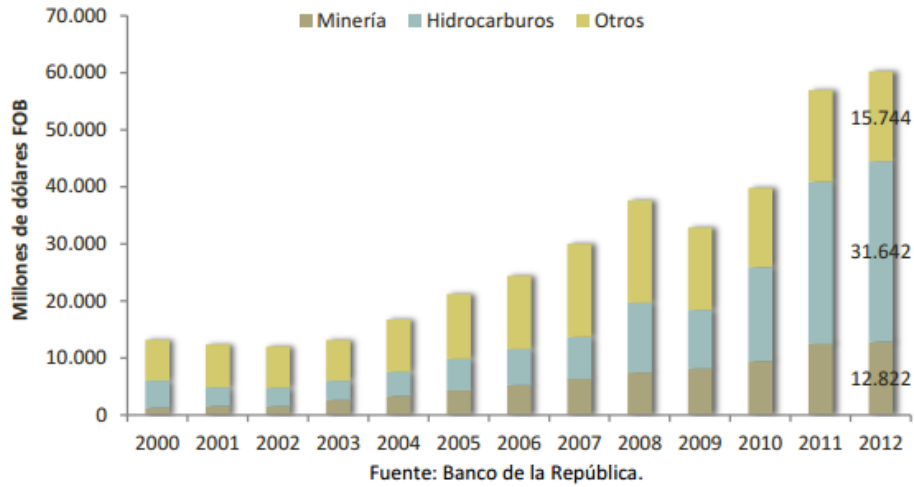
Producto	Ranking en el mundo	Ranking en América Latina
Carbón térmico	9	1
Níquel	9	2
Oro	19	6
Esmeraldas	1	1

Fuente: Níquel (2012): US Geological (Survey 2013), Carbón (2011): World Coal Association, Oro (2011): Reuters.

Fuente: Estudio sobre los impactos socioeconómicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales. (Fedesarrollo, 2013)

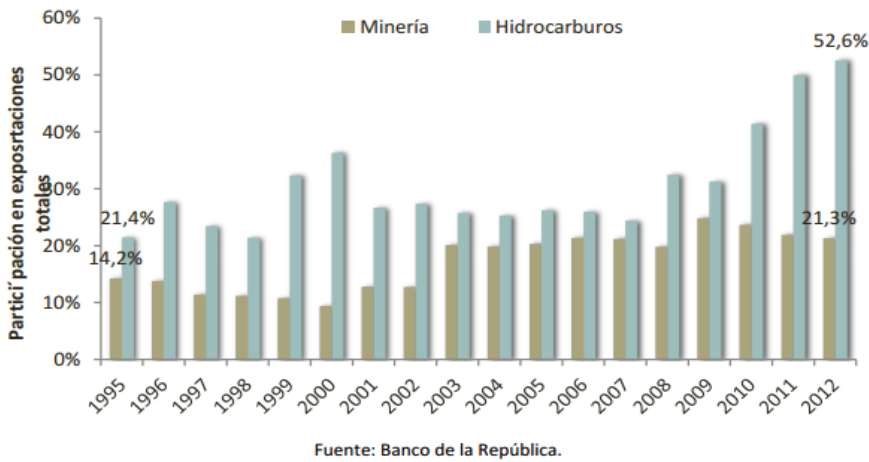
Las exportaciones de minerales han crecido de manera significativa durante la última década. Este rubro, que en el año 2000 ascendía a 1.237 millones de dólares FOB, llegó a 12.822 millones de dólares FOB en el año 2012, aumentando su participación dentro de las exportaciones nacionales, de 14,2% al 21,3% durante el mismo periodo. (Fedesarrollo, 2013)

Gráfico: Evolución de las exportaciones 2000-2012



Fuente: Estudio sobre los impactos socioeconómicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales. (Fedesarrollo, 2013)

Grafico: Evolucion de la participacion de la minera y los hidrocarburos en las exportaciones



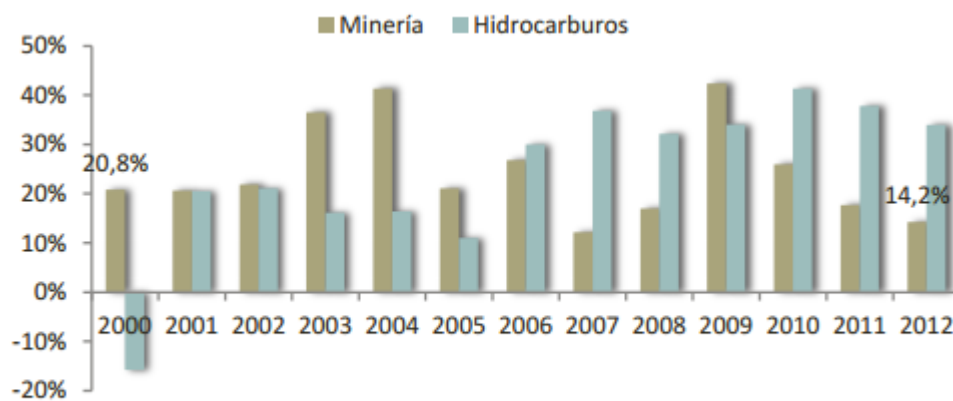
Fuente: Estudio sobre los impactos socioeconómicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales. (Fedesarrollo, 2013)

En cuanto a Inversion Extranjera Directa, según la encuesta de Behre Dolbear Group sobre países atractivos para invertir en minería, entre 25 países, Colombia se encuentra

en la posición 7, siendo superado por países como Australia, Chile y Canadá que ocupan el puesto 1, 2 y 3 respectivamente.

...“Los flujos de inversión extranjera hacia el sector minero han presentado un crecimiento importante durante la última década, pasando de 507 a 2.250 millones de dólares entre el año 2000 y el año 2012. De esta manera, la participación del sector minero (sin hidrocarburos) en la IED total en el país ha sido en promedio 24,5% durante el mismo periodo de tiempo. Esta cifra, aunque refleja la importancia del sector en los agregados macroeconómicos del país, se ha caracterizado por una alta volatilidad.” (Fedesarrollo, 2013)

Gráfico: Evolución de la participación de la minería y los hidrocarburos en la IED total



Fuente: Banco de la República.

Fuente: Estudio sobre los impactos socioeconómicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales. (Fedesarrollo, 2013)

Aunque es claro que el sector minero es intensivo en capital, es importante resaltar que este genera empleo en zonas remotas para población con pocas oportunidades, por lo que constituye un motor de empleo y actividad económica de alto impacto. (Fedesarrollo, 2013).

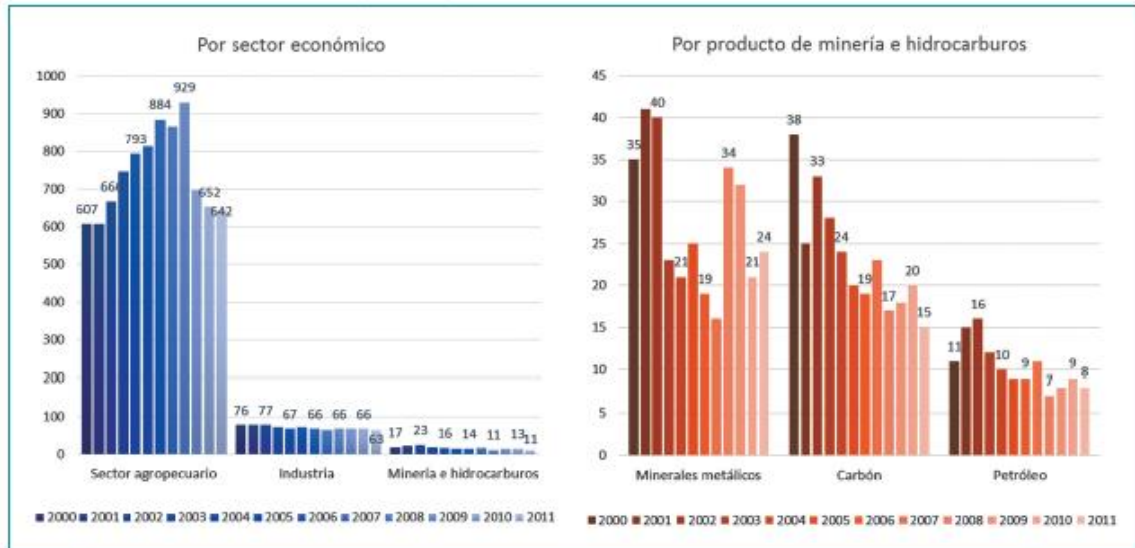
En cuanto al empleo generado por este sector, en el libro: Minera en Colombia: Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos de Luis Jorge Garay Salamanca se describe lo siguiente:

...”Este deterioro de la participación de otras actividades productivas como la industria manufacturera, pero muy especialmente de la actividad agropecuaria, a favor de la minería y los hidrocarburos tiene un efecto negativo sobre las oportunidades de trabajo en las regiones donde se adelantan estas actividades. Esto obedece a la alta tecnificación del sector extractivo, especialmente de mediana y gran escala, Al respecto, una mención especial merecen los datos de participación en el empleo de los distintos sectores aquí analizados. Según las cifras de la población ocupada por ramas de actividad reportadas por el DANE a partir de la Gran Encuesta Integrada de Hogares, el empleo de minería e hidrocarburos paso de 156 mil puestos a principios de la década pasada a 238 mil en el 2012 con un incremento de 81 mil puestos durante el periodo. Sin embargo, su participación en el empleo total continúa siendo bastante marginal (alrededor de 1,2%).” (Garay, y otros, 2013)

Uno de los principales problemas en el sector minero es la baja relación de trabajo por unidad de producto:

...”En contraste, en las actividades mineras y de hidrocarburos esta participación de la remuneración al trabajo en el conjunto del valor agregado es sustancialmente menor, en virtud de la alta composición de capital y e bajo requerimiento de mano de obra que predomina en los sistemas extractivos. Es así como, en el caso del carbón, se presenta en los últimos años una tendencia decreciente de la participación del trabajo, alcanzando niveles entre 15 y 20 pesos por cada 100 pesos generados de excedente del productor; niveles muy similares al de los minerales metálicos, dentro de los cuales se encuentra el oro y el ferróníquel. Todos ellos sustancialmente menores que las actividades agropecuarias, pero aun inferiores a la industria manufacturera en donde esta relación ha superado sistemáticamente en los últimos años en relación de 60 pesos de remuneración al trabajo por cada 100 pesos de excedente bruto de explotación.” (Garay, y otros, 2013)

Grafico: Remuneracion al trabajo(en pesos) por cada cien pesos del excedente bruto de explotacion



Fuente: Cálculos propios con base en DANE, Cuenta de producción y generación del ingreso, por ramas de actividad económica (clasificación de Cuentas Nacionales)

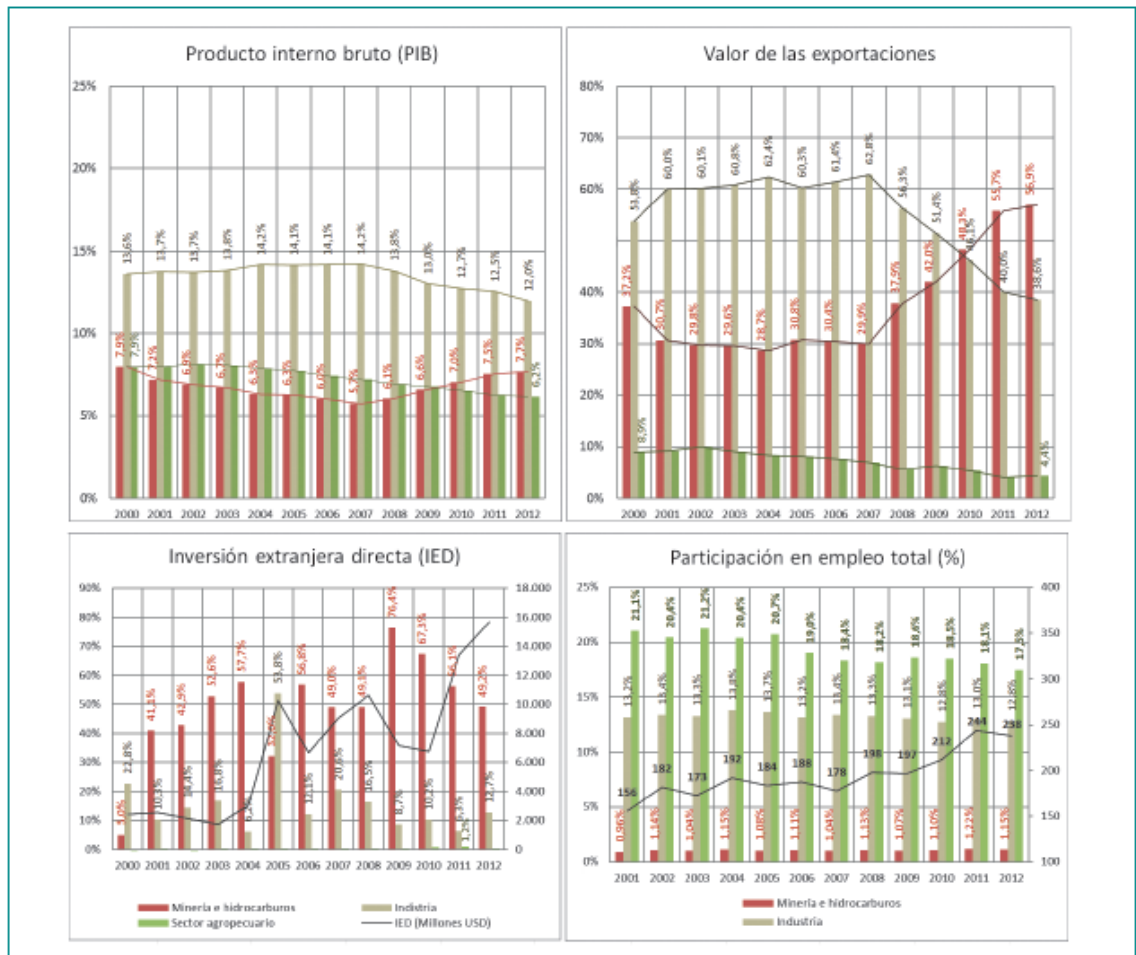
Fuente: Minería en Colombia: Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos (Garay, y otros, 2013)

Por otra parte, según el libro “Minería en Colombia”, dirigido por Luis Jorge Garay Salamanca, Colombia se ha vuelto un país extractivo de los recursos naturales no renovables, lo cual ha generado un auge en el sector minero (como se mencionó anteriormente). Pero, a pesar del gran auge que se ha visto en este sector, Colombia es un país que aún le falta mucho por avanzar, porque (a pesar de los avances mencionados anteriormente) los títulos mineros son entregados sin un proceso de selección objetiva, se presenta un gran desconocimiento en los procesos locales, no hay un marco normativo en materia de pasivos, compensaciones y daño ambiental, ya que la minería colombiana se basa más que todo en la extracción de oro y carbón, donde ambas generan residuos potencialmente contaminantes.

Finalmente, hablando de las proyecciones y oportunidades que pueda tener este sector en el contexto internacional, se tienen algunas dudas sobre el boom minero energético y su tasa de crecimiento, que no se sabe si podrá seguir al alza o ya está encontrando un punto estabilizado, en lo que respecta al carbón es uno de los minerales con mayor

demanda, en demás minerales se hace una apuesta en especial a la producción de cobre. El mayor interrogante frente a este sector son los precios internacionales de estos minerales, factor que es afectado en gran medida por el crecimiento de las distintas económicas y su demanda futura en cuanto a estos productos.

GRAFICO: Participación de minería e hidrocarburos en el PIB, valor de las exportaciones, IED y generación de empleo, 2000-2012.



Fuente: Minería en Colombia: Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos (Garay, y otros, 2013)

CAPÍTULO 2

CARACTERIZACIÓN SECTOR MINERO EN AUSTRALIA

Debido a que su sector minero representa el 8% (aproximadamente) de su PIB, Australia es un país de gran relevancia en dicho sector. Las exportaciones de minerales sumaron US\$153,9 billones en el año 2012, además es un sector que emplea a 200.000 personas y recibe un monto de inversión anual de más de US\$ 50.000 millones. La minería australiana es caracterizada en el ámbito mundial porque es el segundo mayor mercado, pero también es uno de los principales proveedores en tecnología, equipamiento y servicios mineros (“METS”) y, se considera, que hay cerca de 400 empresas australianas dedicadas al METS. (Blanco, 2013)

Cabe destacar que debido a la importancia que tiene la industria minera en Australia, ha dado como resultado el desarrollo de las mejores infraestructuras de I+D a nivel mundial, generando así, grandes vínculos entre las empresas mineras y las instituciones educativas y de investigación como:

- CSIRO Minerals Down Under Flagship Programme
- Sustainable Minerals Institute
- CRC Mining Research Centre.

(Blanco, 2013)

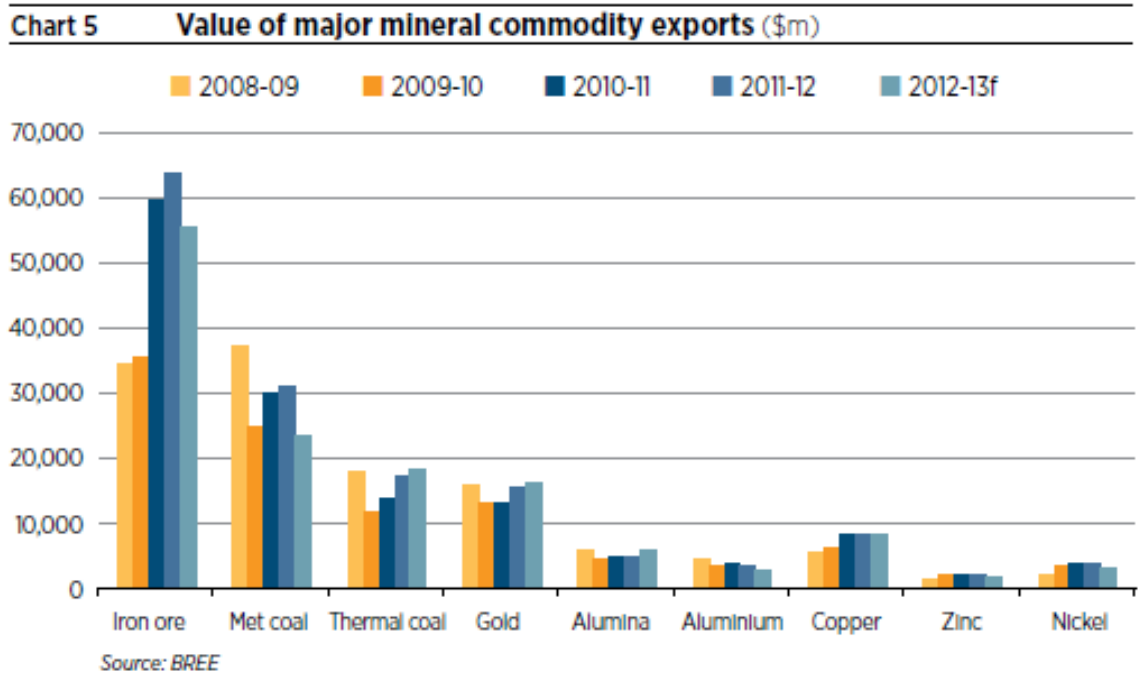
Por otra parte, la industria minera está impulsando los ingresos, atrayendo a las familias y reduciendo el desempleo en las regiones de dicho país, según un informe de KPMG. Por otra parte, los críticos acusan a la minería del vaciamiento regional australiano. Sin embargo, un estudio realizado por KPMG indica todo lo contrario, a través de datos estadísticos como (Minerals Council of Australia, 2013):

- El crecimiento de la población: hubo un crecimiento anual en las regiones mineras de un 1,5%, en cinco años hasta el año 2011. Lo cual indica que las oportunidades de empleo en Australia están impulsando al crecimiento de la población residente, crucial para comunidades sostenibles.
- Los hogares/Las familias: representan un 44%. Esto indica que hay una gran cantidad de personas viviendo en las regiones mineras.
- Empleo: Representa un 66%, y alcanzó su punto máximo en mayo del 2012, porque se empleó a 260.000 personas.
- Ingresos: el ingreso de los trabajadores en las regiones mineras aumento un 13% en el año 2011.
- Educación: hay altas tasas de terminar el año 12 en las regiones mineras (que es de un 41%) en comparación con el promedio de las regiones australianas (que es del 37%).

- Propiedad de la vivienda: es bajo (61%) comparado con las demás regiones australianas (70%).

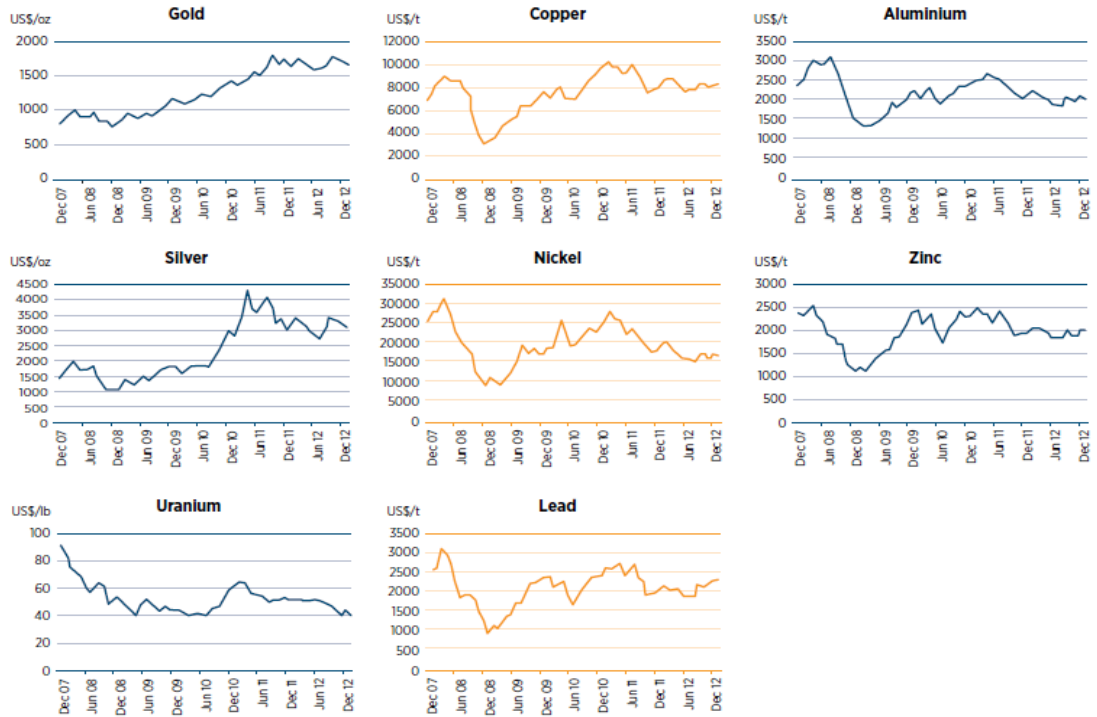
En cuanto al ámbito de las **exportaciones, producción y los commodities**, se encuentra que:

- Las exportaciones de minerales se incrementaron un 7% en el período 2011-2012, en donde los commodities más representativos fueron el plomo, con un crecimiento en los volúmenes de exportación de un 58%, el zinc refinado con un incremento de 21% y alúmina con un 15%.
- Se registró además un aumento de más del 7% en exportación (excluyendo petróleo y gas), debido a los minerales de hierro, carbón y oro, que fueron los que generación mayores ingresos de exportación.



(Minerals Council of Australia, 2013)

Chart 7 Other mineral resource prices



Source: ANZ

(Minerals Council of Australia, 2013)

- Por otra parte, los minerales más representativos de Australia son el lignito, el cobre, el oro, el mineral de hierro y el níquel, en cuanto al volumen de producción y el volumen de los recursos.

Australia en el ranking mundial de recursos minerales



Mineral	Ranking – Volumen de Producción	Ranking – Volumen de Recursos
Bauxita	1	2
Carbón Negro	4	5
Lignito	5	1
Cobre	5	3
Diamantes	3	3
Oro	3	3
Mineral de Hierro	2	2
Plomo	2	1
Litio	2	3
Mineral de Manganeso	2	5
Níquel	5	1
Tantalio	-	2
Uranio	3	1
Zinc	4	1
Circón	1	1

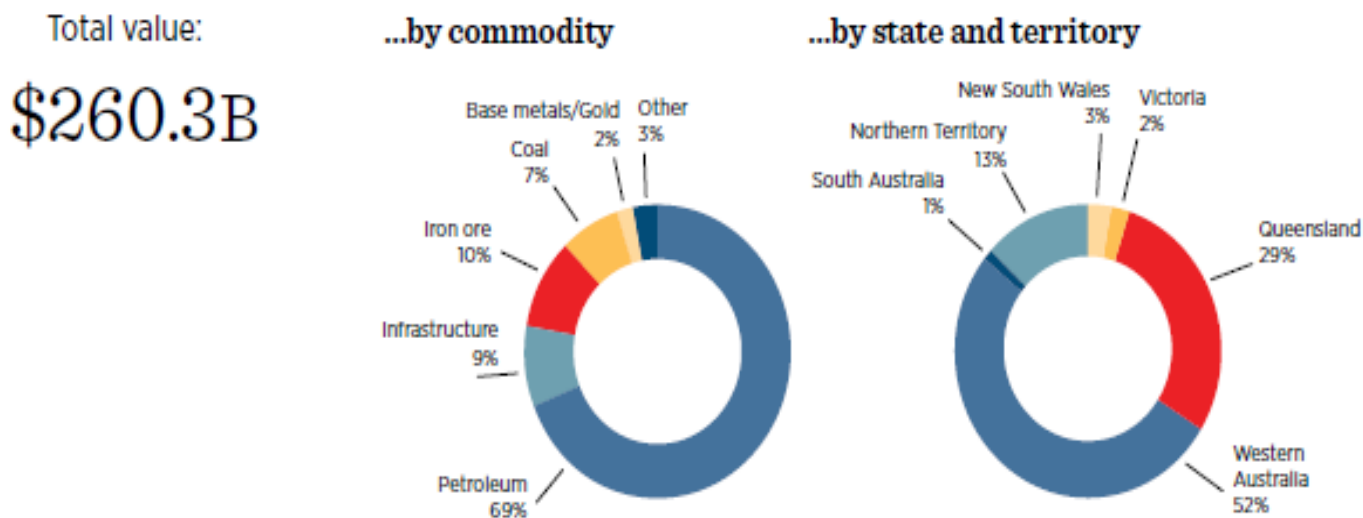
Fuente: Minerals Council of Australia

Fuente: (Blanco, 2013)

Además, el valor de los proyectos avanzados en el año 2012 tuvo un valor total de \$260.3 billones, por commodities y por estado y territorio australiano (gráfico siguiente). Por commodities se observa que el más representativo es el petróleo, ya que tiene un porcentaje del 66%, seguido de la infraestructura con un 9% y del cobre con un 7%. Por estado y territorio se encuentra que Australia Occidental cuenta con un porcentaje total del 52%, seguido de Queensland con un 29% y el territorio norte con un 13%.

Value of advanced projects

APRIL 2012



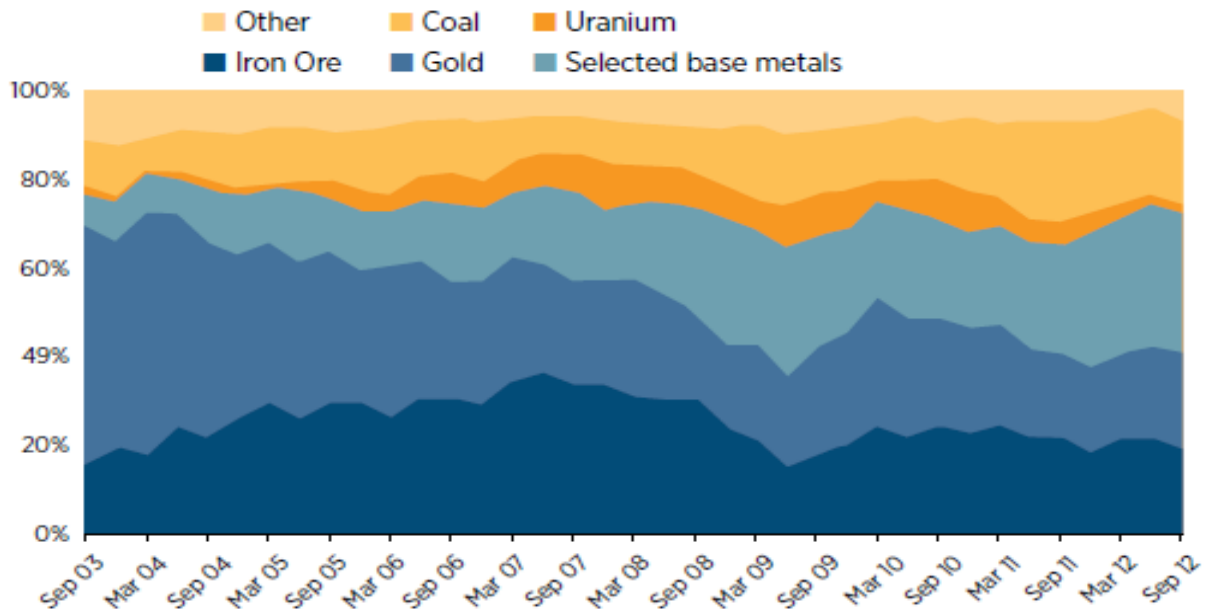
Fuente: (Minerals Council of Australia, 2013)

EXPLORACIÓN MINERA

El gasto en la exploración ha aumentado más de 30%, entre los años 2012-2013. Australia Occidental es el territorio que representa más de la mitad de este gasto, por su parte Queensland representa una cuarta parte de este gasto. Sin embargo, los mayores incrementos se produjeron en Nueva Gales con un porcentaje de hasta un 58%, Queensland hasta un 46%, Australia Occidental un 32% y por último el territorio del sur con un porcentaje de hasta un 29%.

Los mayores incrementos que se encontraron fueron el hierro (con un 73%) y el carbón (hasta un 61%), lo cual refleja la tendencia en el largo plazo de exploración de productos básicos a granel. (Minerals Council of Australia, 2013)

Chart 11 Exploration by mineral sought



(Minerals Council of Australia, 2013)

GESTIÓN DE RECURSOS DEL MEDIO AMBIENTE

La industria minera sigue siendo activamente comprometida en la integración práctica y efectiva en aspectos ambientales, sociales y económicos del desarrollo de los recursos (Minerals Council of Australia, 2013):

- **Tierra:** menos del 2% de la masa terrestre australiana se encuentra bajo arrendamiento minero, con tierras minadas disponibles para usos alternativos (de manera consecutiva con la minería) incluyendo la conservación de la biodiversidad a través de la gestión del hábitat, pero también para apoyar usos alternativos después de la minería, incluyendo la agricultura.
- **Agua:** el 3,6% del consumo de agua en Australia corresponde a la minería. El valor bruto por galón de agua usado por la minería es de \$226 millones, comparado con la fabricación que es de \$164 millones y la agricultura con \$4 millones.
- **Energía:** la industria minera esta activamente trabajando en el uso de tecnologías que generen bajas emisiones y medidas de eficiencia energética.
- **Gestión de emisiones:** el sector minero está, de una manera activa, minimizando los riesgos para la salud en el trabajo, la comunidad y el medio ambiente, a través de la emisión, transmisión y gestión de la exposición por tierra, aire y agua.
- **Custodia de los materiales:** la industria minera sigue disminuyendo tanto el uso de los recursos naturales (y otros insumos materiales) como la producción de desechos a través de facilitar y fomentar el diseño responsable de productos, el uso, la reutilización, el reciclaje y la eliminación de productos propios.

- Conservación de la biodiversidad: se han adoptado enfoques más sofisticados para la evaluación y manejo de la biodiversidad; la cual está centrada tanto en la prevención y gestión de impactos sobre la biodiversidad y la minería como la identificación de oportunidades para mejorar la conservación del medio ambiente dentro del alcance de sus operaciones.

DESARROLLO SOSTENIBLE

En Australia se emitió en el año 2006 el programa de mejores prácticas para el desarrollo sostenible en la industria minera (LPSD), con el objetivo de promover el desarrollo sostenible y la auto-regulación de la industria, mediante adopciones proactivas de mejores prácticas.

Además, el LPSD, proporciona dirección práctica a la industria minera por medio de guías y talleres, los cuales sirven de apoyo en la implementación de mejores prácticas y proponen a la industria minera y otras partes interesadas, la posibilidad de mejorar el desempeño tanto social como ambiental.

Un objetivo clave dentro de este programa es el de fomentar dentro de esta industria un cambio en los acercamientos y actitudes al igual que en las prácticas y tecnología disponible.

Por otra parte, se desarrollaron guías (después de consultar a la industria minera australiana y otros grupos interesados) para tratar los puntos clave en el desarrollo sostenible (Australia Unlimited, 2013):

- Guía de mejores prácticas para el desarrollo Sostenible en la minería
- Contaminantes aerotransportados, ruido y vibración
- Gestión de biodiversidad
- Desarrollo y compromiso con la comunidad
- Manejo de cianuro
- Evaluando el desempeño: Monitoria y auditoría
- Manejo de materiales peligrosos
- Manejando drenaje de ácidos y metalíferos
- Cierre y terminación de minas
- Rehabilitación de minas
- Manejo de riesgo
- Stewardship
- Manejo de relaves
- Manejo de aguas
- Trabajando con comunidades indígenas

Gracias a estas guías se puede obtener información fácil de usar y casos de estudios para proteger, asistir y liderar los sectores de esta industria minera más allá de los requisitos impuestos por el reglamento.

CAPÍTULO 3

CARACTERIZACIÓN SECTOR MINERO EN CHILE

La minería es la principal actividad económica de Chile, en el año 2013, generó una participación de 15,7% en el PIB. Adicionalmente, esta actividad es la que más contribuye al financiamiento fiscal, un 21,7%. Esto significa un aporte de US\$70,000 millones, tanto por concepto de utilidades e impuestos de Codelco, como por la tributación de empresas privadas. También generó el 64% de las exportaciones nacionales, convirtiéndose en la industria chilena más competitiva y relevante en el ámbito internacional. (SONAMI, 2012-2013).



Fuente: SONAMI. Minería: Proyecciones, Competitividad y Desafíos. (SONAMI, 2013)

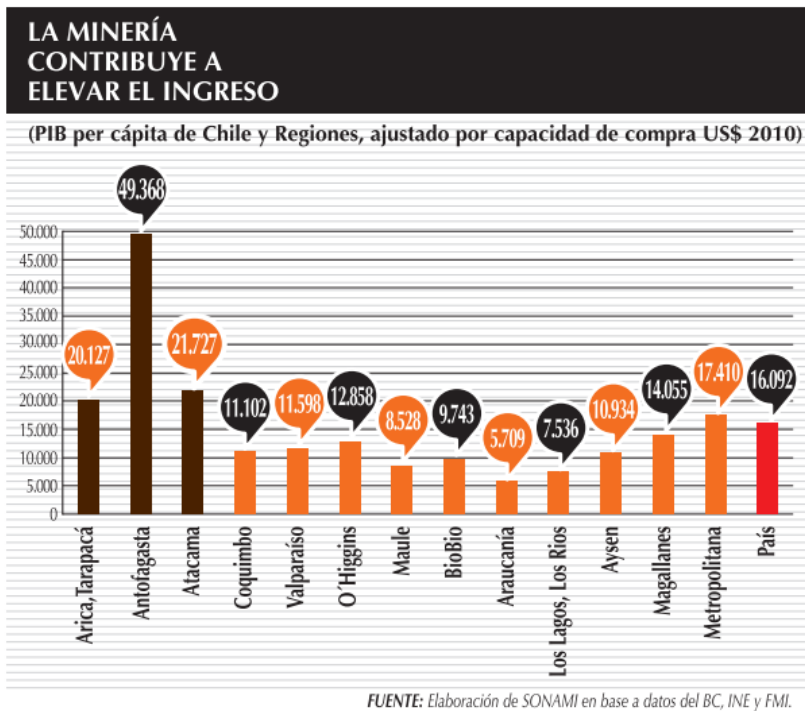


Fuente: SONAMI. Minería: Proyecciones, Competitividad y Desafíos. (SONAMI, 2013)



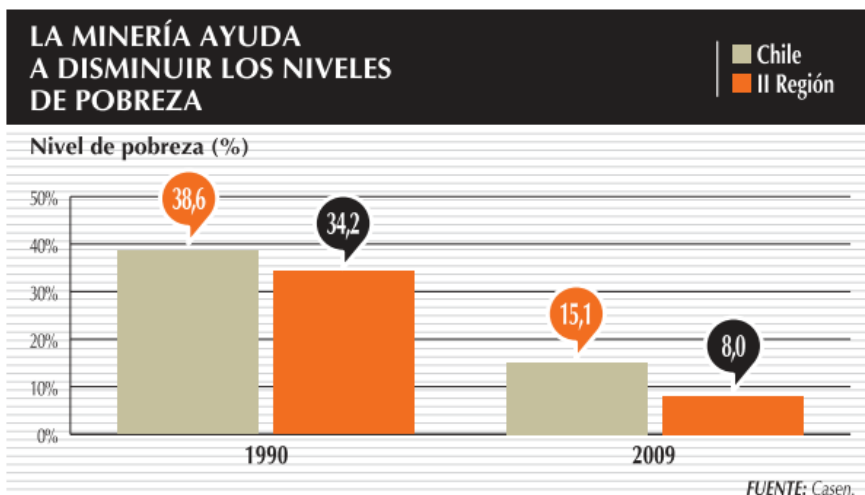
Fuente: SONAMI. Minería: Proyecciones, Competitividad y Desafíos. (SONAMI, 2013)

De igual forma, la minería en Chile genera más crecimiento e ingresos, lo que se refleja en que las regiones mineras de Chile (Tarapacá, Antofagasta y Atacama), reciben ingresos por habitantes equivalentes, y en algunos casos, superiores a países desarrollados, constituyéndose en una muestra del extraordinario aporte de esta actividad al desarrollo económico y social de Chile, particularmente donde se realizan sus operaciones. (SONAMI, 2012-2013).



Fuente: SONAMI. CHILE PAÍS MINERO. El Mercurio, Cuerpo D. (SONAMI, 2012-2013)

Así mismo, mediante la minería se genera empleo lo que produce menos pobreza. Además de su gran contribución a nivel país, esta actividad productiva es la responsable de que el desempleo en las regiones mineras sea el más bajo en comparación con otras áreas geográficas. (SONAMI, 2012-2013)



Fuente: SONAMI. CHILE PAÍS MINERO. El Mercurio, Cuerpo D. (SONAMI, 2012-2013)

En cuanto a producción, se encuentra que Chile es el primer productor a nivel mundial de cobre, nitratos naturales, yodo y litio. Además, tercero en molibdeno y quinto en plata.

CHILE: LÍDER EN MINERÍA MUNDIAL

RANKING MUNDIAL EN PRODUCCIÓN	PRODUCTO	PRODUCCIÓN CHILE 2011	PORCENTAJE DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL
1°	Cobre	5.250 MTM	32%
1°	Nitratos naturales	930 MTM	100%
1°	Yodo	16.000 TM	58%
1°	Litio	70.000 TM	45%
3°	Molibdeno	41.000 TM	15%
5°	Plata	1.310 TM	6%

MTM: Miles de toneladas métricas.
TM: Toneladas métricas.

FUENTE: SONAMI.

Fuente: SONAMI. CHILE PAÍS MINERO. El Mercurio, Cuerpo D. (SONAMI, 2012-2013)

RESERVAS MINERAS DESTACADAS DE CHILE

Producto	Reservas	Participación Mundial	Ranking Mundial
Cobre (miles ton.)	190.000	28%	1°
Oro (ton.)	3.400	7%	4°
Plata (ton.)	70.000	13%	3°
Molibdeno (miles ton.)	1.200	12%	3°
Litio (ton.)	7.500.000	58%	1°
Yodo (ton.)	9.000.000	60%	1°
Óxido de Boro (ton.)	35.000	17%	4°

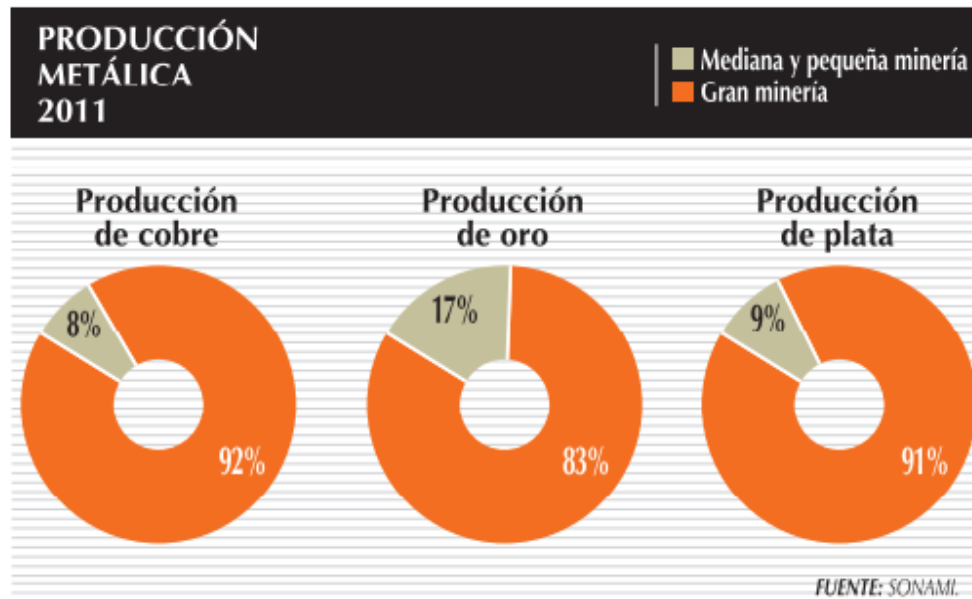
FUENTE: U.S. Geological Survey (2012)

Fuente: SONAMI. CHILE PAÍS MINERO. El Mercurio, Cuerpo D. (SONAMI, 2012-2013)

SEGMENTOS DEL SECTOR MINERO CHILENO

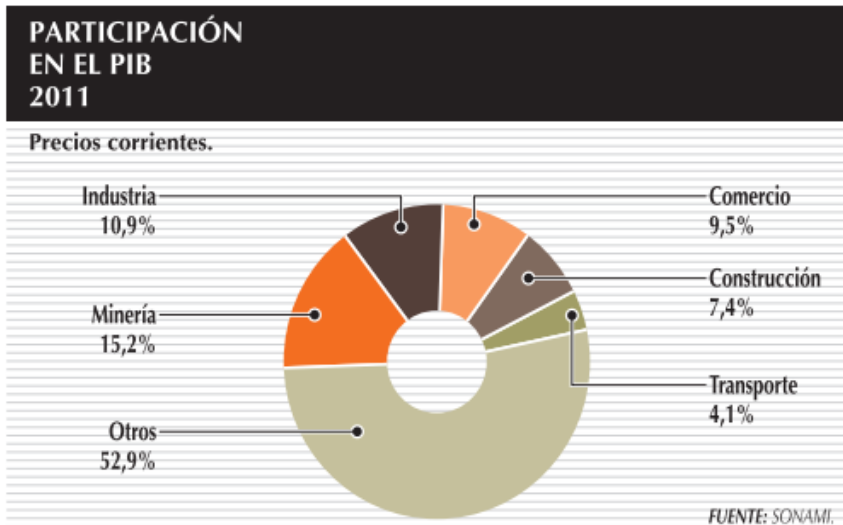
En el sector minero de Chile se identifican tres segmentos: Gran minería, mediana minería y pequeña minería.

Se entiende por gran minería aquellas empresas que tienen una producción equivalente o superior a 50.000 toneladas de cobre fino. De acuerdo a la información estadística de Sernageomin, el 92% de la producción de cobre es generada por la gran minería, además del 83% del oro y el 91% de la plata. Así, la gran minería es el segmento más productivo del país y el más importante considerado individualmente, pues el valor de su producción supera incluso a otros sectores de la economía nacional, como la industria, el comercio o la construcción.



Fuente: SONAMI. CHILE PAÍS MINERO. El Mercurio, Cuerpo D. (SONAMI, 2012-2013)

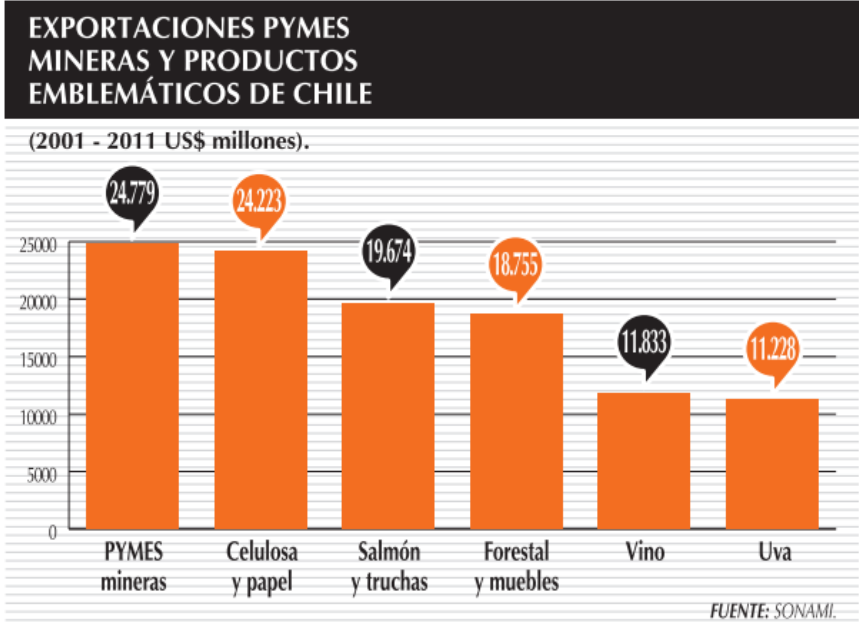
La gran minería es el segmento de la industria que más contribuye al empleo, a las exportaciones, a la inversión y a los ingresos fiscales del país. Las compañías de este segmento, se destacan por los altos estándares internacionales en que se desenvuelven, en materias tales como el uso eficiente de los recursos hídricos, su respeto al medio ambiente y su fuerte compromiso con las comunidades. Además, a partir de esta industria se han generado, encadenamientos productivos que generan importantes puestos de trabajo y mejoran la calidad de vida de miles de chilenos. (SONAMI, 2012-2013).



Fuente: SONAMI. CHILE PAÍS MINERO. El Mercurio, Cuerpo D. (SONAMI, 2012-2013)

El sector de la mediana minería en Chile, representada actualmente por cerca de 40 faenas mineras, posee una gran tradición productiva en el país, al entregar importantes aportes en términos de inversiones, generación de empleo y producción.

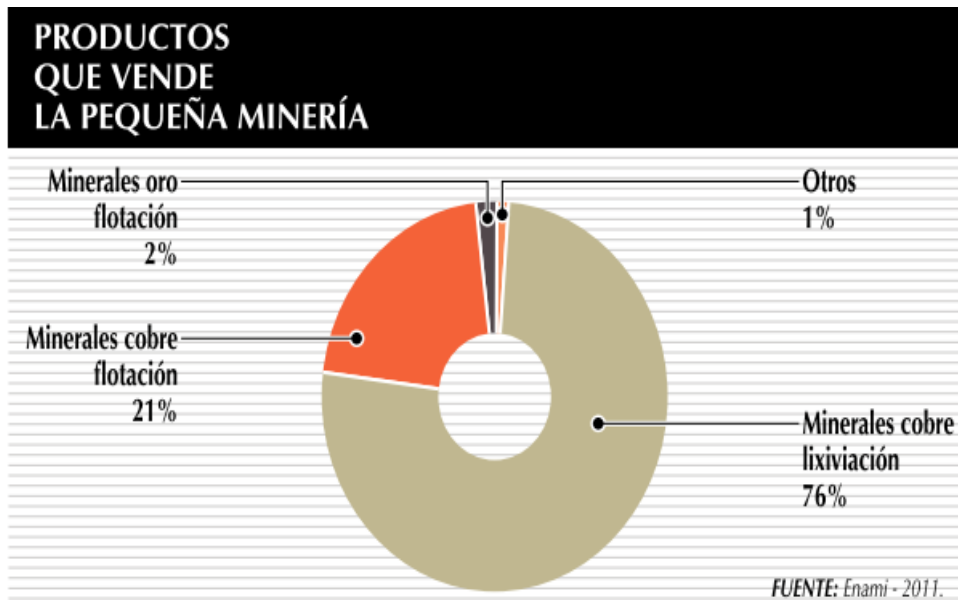
En cuanto a la minería metálica, contribuye principalmente con producción de cobre, oro, hierro, cinc y plomo, en tanto que en minería no metálica existen faenas que explotan calizas, compuesto de boro y nitratos, cloruro de sodio y recursos silíceos, entre otros. Parte importante de este sector de la minería, nació a partir de emprendimientos familiares nacionales, en donde se ha avanzado en materia de sostenibilidad integral, constituyéndose así en una fuente laboral que ofrece gran proyección. (SONAMI, 2012-2013)



Fuente: SONAMI. CHILE PAÍS MINERO. El Mercurio, Cuerpo D. (SONAMI, 2012-2013)

La pequeña minería es el sector formado por productores que explotan yacimientos a pequeña escala, extrayendo minerales en cantidades de hasta 10.000 toneladas mensuales. En la mayoría de los casos la conforman grupos de 5 a 10 personas que trabajan estas faenas de su propiedad o de terceros, siendo esto último a través de un contrato de arriendo.

El ámbito principal de acción de este sector es la minería cuprífera y aurífera, y la producción consiste solo en minerales. Por tal razón, esta actividad depende de la existencia de un poder de compra que procese estos materiales para obtener un producto final que es comercializado en los mercados internacionales. (SONAMI, 2012-2013)



Fuente: SONAMI. CHILE PAÍS MINERO. El Mercurio, Cuerpo D. (SONAMI, 2012-2013)

Otro segmento importante lo constituye el de la Minería no Metálica, que aunque representa un porcentaje menor del total de exportaciones mineras del país, ha experimentado un importante aumento de su producción, siendo Chile actualmente el primer productor mundial de nitratos naturales, yodo y litio.

Este segmento comprende la extracción y procesamientos de minerales no metálicos, los que luego de un tratamiento adecuado se transforman en un producto para uso agrícola y humano. Chile cuenta con dos grandes recursos naturales donde se extraen los principales minerales no metálicos que se explotan en el país, El Caliche (se extraen los nitratos y el yodo) y Las Salmueras (El potasio y el litio).

En la minería no metálica, Chile posee algunas ventajas competitivas entre las que destacan:

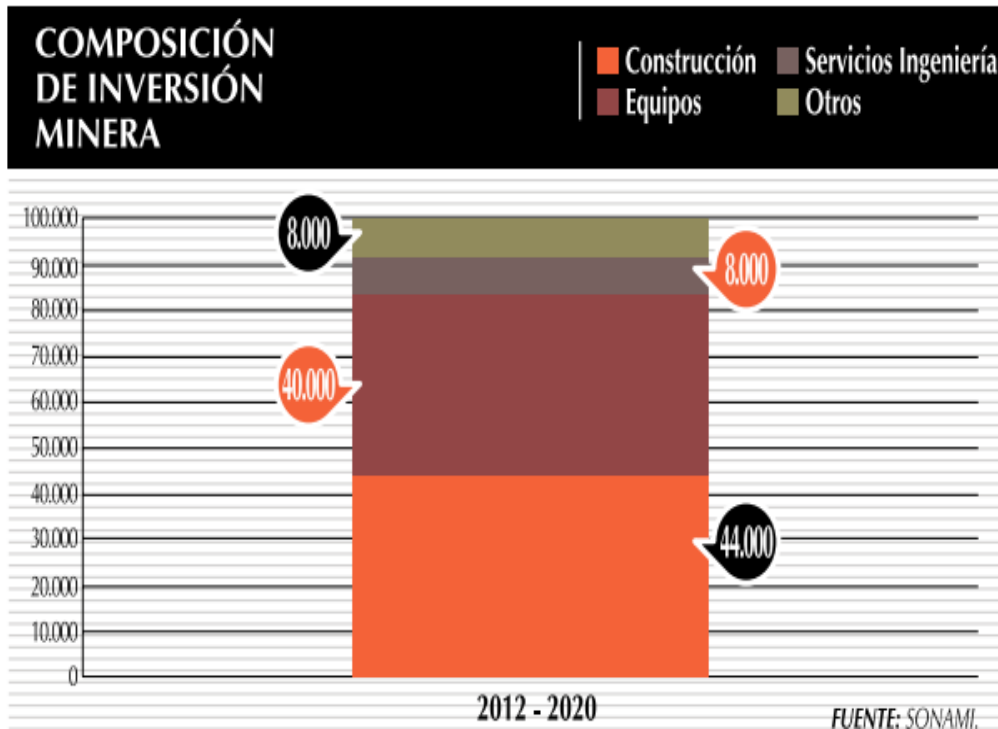
- Mayores niveles de concentración
- Adecuado clima que permite trabajar prácticamente todos los días del año
- Cercanía a puertos. (SONAMI, 2012-2013)

INVERSIONES MINERAS EN CHILE

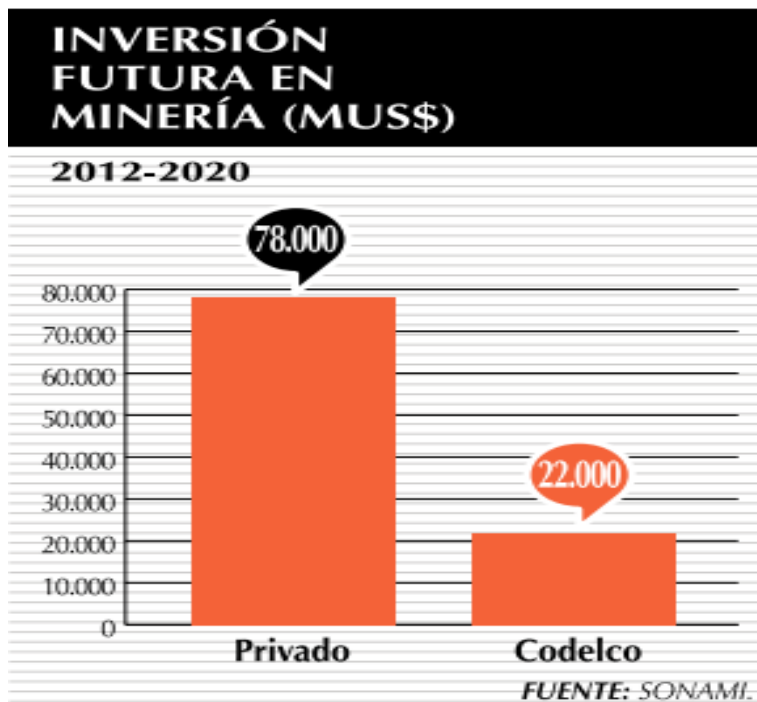
Chile es un país atractivo para la inversión minera por el gran potencial geológico que posee así como por su marco institucional, político, económico y jurídico. Cuenta también con trabajadores, técnicos, profesionales y empresarios altamente capacitados que han posibilitado el desarrollo de esta industria.

Estas condiciones han propiciado un flujo permanente de inversiones mineras y han incentivado a los más importantes consorcios mineros del mundo para establecer su base de operaciones en territorio chileno para toda América Latina.

De esta manera, las inversiones proyectadas para el período 2012 - 2020 corresponden a más de US\$ 100.000 millones. (SONAMI, 2012-2013)



Fuente: SONAMI. CHILE PAÍS MINERO. El Mercurio, Cuerpo D. (SONAMI, 2012-2013)



Fuente: SONAMI. CHILE PAÍS MINERO. El Mercurio, Cuerpo D. (SONAMI, 2012-2013)

MINERÍA CHILENA COMO PIONERA EN EL CUIDADO AMBIENTAL

Mucho antes de que los temas ambientales constituyeran una de las principales preocupaciones de gran parte de los chilenos y de que existiera una institucionalidad ambiental propiamente tal en el país, las compañías mineras ya estaban trabajando por mejorar sus procesos para minimizar los impactos de su actividad en el medio ambiente.

Se puede decir que con el desarrollo de los grandes proyectos del sector durante la década de los 80 se empezó a conocer más sobre este tema. Esto debido a que muchas compañías (Escondida, Collahuasi, entre otras) tenían estándares y normativas ambientales muy superiores a lo que se conocían en el país en ese tiempo.

Un importante avance en el desarrollo sustentable de la industria minera nacional es la Ley N° 20.551 de cierre de faenas mineras, que fue promulgada el 11 de noviembre, cuyo objetivo es mitigar los efectos de la actividad minera sobre las personas y el medio ambiente.

Sin embargo, una garantía del accionar de la minería en materia medioambiental es que la mayoría de las grandes compañías mineras están afiliadas a la International Council on Mining and Metals (ICMM), que es una organización integrada por empresas que están comprometidas con mejorar su rendimiento en el desarrollo sustentable así como en la producción responsable de los recursos de minerales. Uno de los aspectos en los que se ha enfocado Chile, ha sido la tecnología e innovación, enfocado por ejemplo en toda la

línea de desarrollo que existe en relación con el uso de energías alternativas. De esta manera, incorporando diversas mejoras en este ámbito, la industria minera ha logrado mantenerse como una actividad sustentable y fundamental para la economía del país.

El cuidado del medio ambiente es un tema que se ha posicionado con alta prioridad en la gestión minera. De manera general, se puede decir que la mayor facilidad de manejo de una gran cantidad de antecedentes de monitoreo, inspecciones y compromisos, ha posibilitado respuestas más oportunas que optimizan la gestión ambiental de las empresas. (SONAMI, 2012-2013)

ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO

La minería ha tenido un fuerte impacto en los sectores de construcción, transporte e intermediación financiera, tanto a nivel regional como a nivel de país; así, en el Boletín Minero N° 1276/Diciembre 2013-Enero 2014 publicado por SONAMI, María Cristina Betancour opina lo siguiente: “Por cada dólar de valor agregado en minería se generan 36 centavos en otros sectores, así mismo, por cada dólar de ingresos salariales generados por un aumento de la demanda final de productos mineros, se produce 1,04 dólares adicionales de salario en el resto de los sectores. Además, por cada empleo en minería, se generan 2,4 empleos en otros sectores de la economía”.

Aunque el aporte inicial del sector minero a la economía chilena constituye el 15,7% del PIB, con el encadenamiento que induce sobre el resto de los sectores del sistema productivo y la consecuente demanda final, el sector logra explicar el 43% del PIB nacional.

En todos los sectores de la economía, el negocio minero genera directa o indirectamente más del 20% de su PIB. En particular, los sectores electricidad, gas, agua y construcción, muestran mayores encadenamientos con la minería, explicándoles el 47,2% y el 43,4% de sus respectivos aportes al PIB. (SONAMI, 2012-2013)

FACTORES DE ÉXITO DE LA MINERÍA CHILENA

- Fuerte marco institucional, económico, jurídico y político. Así es como, la política económica, de libre mercado y abierta al mundo, ha estimulado la iniciativa privada y privilegiado al mercado como asignador de recursos. Así mismo, las políticas públicas de fomento a la inversión expresadas en el Decreto Ley 600, ha garantizado estabilidad. En cuanto al marco institucional y jurídico proporcionado por la Constitución Política, la Ley Orgánica de Concesiones Mineras (1982) y el Código Minero (1983). Estas iniciativas han generado confianza, seguridad y estabilidad
- Enorme potencial de recursos.

- Estabilidad institucional, social y política del país.
- La protección de la propiedad privada.
- Los equilibrios macroeconómicos.
- La libre competencia en todos los sectores.
- La apertura al comercio internacional.
- Avance en materia de pequeña y mediana minería.
- Trabajo intenso en tema de sostenibilidad, reflejado en la aprobación de la Ley de Cierre de Faenas Mineras, y también se refleja en la nueva institucionalidad ambiental.
- Acercamiento de la minería a la gente, mostrar cual es el aporte del sector a la economía del país.
- La inclusión de la innovación tecnológica, maximiza los beneficios y la productividad y minimiza los costos, lo que se traduce en mayor creación de valor. (SONAMI, 2012-2013)

CAPÍTULO 4

CARACTERIZACIÓN DE LA MINERÍA EN CANADÁ

El sector minero es uno de los más dinámicos dentro de la economía canadiense, contribuyendo así en los últimos 20 años, a un rango dentro del 2,7% y 4,5% del PIB. Para el 2012 la contribución fue del 3,4%. Ahora, si se tiene en cuenta la industria extractiva: minerales, gas y petróleo, la contribución al PIB para el 2012 fue de 7,2%. Así, la industria extractiva es la cuarta industria más grande de entre las 18 industrias, siendo superada por los sectores de servicios, bienes raíces y manufacturero.

Canadá es un país ampliamente dotado de recursos naturales, y, según la asociación minera de Canadá:

...Ricamente dotada de recursos naturales, Canadá se encuentra entre los cinco primeros países en la producción mundial de 11 principales minerales y metales:

- *Primero lugar en potasio*
- *Segundo lugar en uranio*
- *Tercer lugar, en aluminio, cobalto, titanio y tungsteno*
- *Cuarto en cadmio, diamantes, metales del grupo del platino y azufre*
- *El quinto en níquel.*

(The Mining Association of Canada, 2013, pág. 21)

Aunque el país no se encuentra entre los primeros 5 lugares en el ranking de producción de minerales como: Oro, plata, zinc, cobre, molibdeno o crisolito, aun así mantiene su puesto entre los primeros 10 países productores de estos y otros minerales.

Dentro del sector, los 10 principales minerales y metales (ver gráfico) son: Potasio, carbón, níquel, diamantes, cobre, hierro, oro, cemento, Arena y grava, y piedra.

“Juntos, los 10 minerales y metales representaron 39 mil millones de dólares en 2012 (83% del valor de la producción total minera de Canadá).” (The Mining Association of Canada, 2013, pág. 21)

Top 10 de productos minerales metalicos y no metalicos por valor de prouccion mineral, 2002 y 2012					
Mineral	Unidad de medida	2002		2012	
		Cantidad (millones)	\$ Valor (millones)	Cantidad (millones)	\$ Valor (millones)
Potasio	t	8,4	1627	9	6981
Carbon	t	66,6	1642	66,9	6389
Oro	g	151,9	2377	103,7	5560
Hierro	t	30,9	1278	39,4	5319
Cobre	kg	584,2	1440	563,3	4478
Niquel	kg	179,8	1927	196,5	3418
Diamantes	ct	4,9	792	10,4	2005
Cemento	t	13,7	1437	12,8	1702
Arena y grava	t	238,1	1054	225,2	1639
Piedra	t	124,7	1004	151,8	1515

Elaboracion Propia. Fuente: Facts & Figures of the Canadian Mining Industry 2013. (The Mining Association of Canada, 2013)

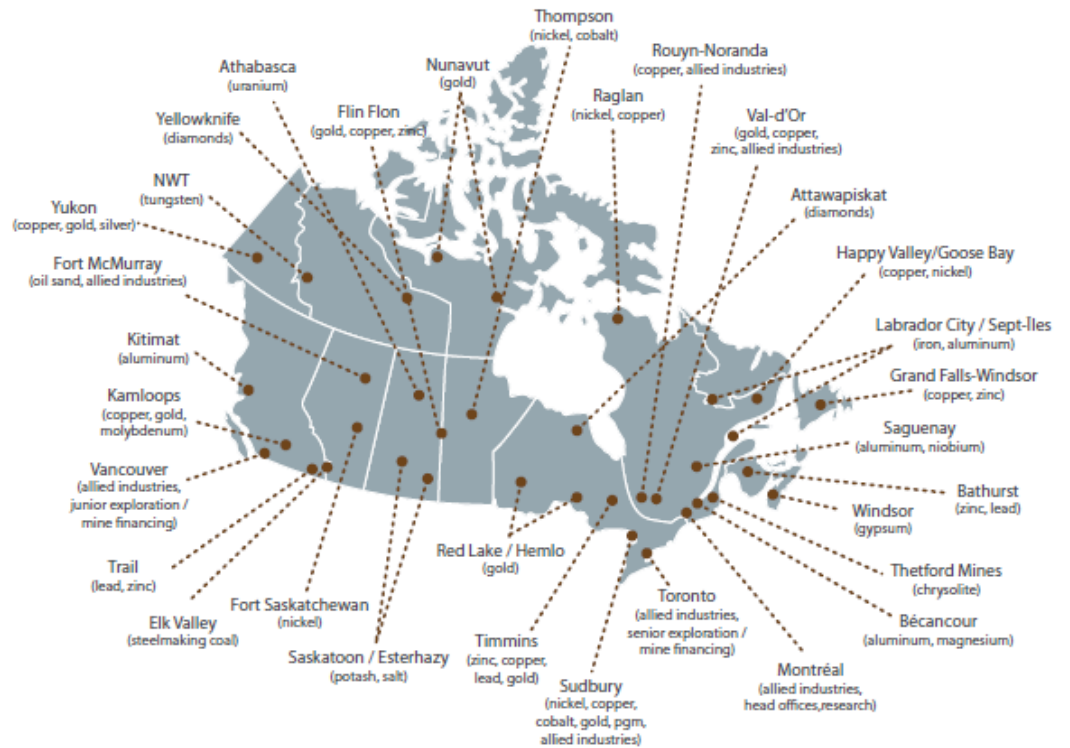
DISTRIBUCION REGIONAL DE LA MINERÍA

A rasgos generales, y como se menciona en el informe Facts & Figures of the Mining Industry of Canda 2013:

...”Los Territorios del Noroeste son la fuente dominante del país en diamantes. Los Líderes en la producción de oro son Ontario y Quebec. Saskatchewan produce todo el uranio de Canadá, teniendo reservas de clase mundial de potasio, British Columbia es prominente en la producción de carbón metalúrgico. Terranova y Labrador y Quebec producen prácticamente todos los minerales del hierro de Canadá. Varias provincias tienen una fuerte producción de cobre y níquel.” (The Mining Association of Canada, 2013, pág. 11)

FIGURE 3

CANADIAN MINING INDUSTRY CLUSTERS



Fuente: Facts & Figures of the Canadian Mining Industry 2013. (The Mining Association of Canada, 2013)

EMPLEO EN LA INDUSTRIA MINERA

La industria minera empleó alrededor de 418115 personas en 2012, lo que representa 1 de cada 41 puestos de trabajo canadienses. El 16% de la fuerza de trabajo está representado por mujeres. De igual manera, la industria minera emplea aborígenes canadienses, entre 2007 y 2012 esta cifra aumentó un 14%, de 9039 a 10300 aborígenes. Este crecimiento representa una oportunidad para las comunidades aborígenes que se encuentran cercanas a zona de explotación, permitiendo no solo el acceso a un puesto de trabajo sino también a educación y entrenamiento en actividades relacionadas con la minería.

... "La industria minera, tanto en Canadá como en el extranjero, se enfrenta a un grave reto de los recursos humanos en la próxima década. MiHR (Mining Human Resources news) 2013 reporta que según la Industria minera canadiense de empleo y previsión de

contratacion se estima que los requisitos de contratación de la industria minera canadiense excederá los 145.000 nuevos trabajadores cada año durante la próxima década. Estos 145.000 trabajadores representan más de la mitad de la fuerza de trabajo actual, según las definiciones de MiHR, y se deriva de la necesidad de reemplazar a los trabajadores existentes y llenar nuevas posiciones para cumplir los objetivos de producción de línea base”. (The Mining Association of Canada, 2013, pág. 45)

...”La industria minera canadiense cuenta con los más altos sueldos y salarios de todos los sectores industriales de Canadá. El salario semanal promedio de un trabajador minero en 2012 fue de 1.559 dólares, que superó los ingresos de los trabajadores en el sector forestal, manufactura, finanzas y construcción en un 57%, 55%, 43% y 36%, respectivamente.” (The Mining Association of Canada, 2013, pág. 47)

FIGURE 23

EMPLOYMENT IN THE CANADIAN MINING AND MINERAL MANUFACTURING INDUSTRIES, 2007-2012

(Number of Employees)

Year	Mining and Quarrying NAICS 212	Support Activities for Mining NAICS 21311B	Nonmetallic Mineral Product Manufacturing NAICS 327	Primary Metal Manufacturing NAICS 331	Fabricated Metal Product Manufacturing NAICS 332	Total Mining, Support Activities, and Mineral Processing
2007	53,660	16,495	58,025	86,900	210,945	426,025
2008	55,385	21,035	55,185	87,480	194,470	413,555
2009	50,610	13,165	53,070	66,545	173,520	356,910
2010	61,785	15,105	54,935	82,935	181,040	395,800
2011	66,340	15,945	56,855	83,745	183,825	406,710
2012	73,590	16,800	56,780	83,740	187,205	418,115

Fuente: Facts & Figures of the Canadian Mining Industry 2013. (The Mining Association of Canada, 2013)

ESTADISTICAS DE COMERCIO INTERNACIONAL

Entre 1998 y 2011, las exportaciones incrementaron un 121,5%. Entre los principales países de destino se encuentra Estados Unidos, la Union Europea y China.

Las importaciones, a 2012, totalizaron \$75,8 billones, de las cuales, aproximadamente el 50% provino de Estados Unidos, mientras que otras regiones como Sur America, Rusia, y Africa representaron cerca del 27% de las importaciones.



Fuente: Facts & Figures of the Canadian Mining Industry 2013. (The Mining Association of Canada, 2013)

La Inversion Extranjera Directa en el sector minero, registro un gran aumento en 2007, pasando de \$38 a \$60,6 billones y, a partir de ese año la IED se ha movido sobre este rango. En 2012, se registro un total de \$58,5 billones. Estas altas cifras vienen representadas por las adquisiciones extranjeras en el sector y la apertura de Canada a la Inversion Extranjera directa en los ultimos años. De acuerdo a la conferencia de las Naciones Unidas en Comercio y Desarrollo, los tres paises que mayor fuente de inversion extranjera directa representan para Canada son: Estados Unidos, Japon y China.

TEMAS CLAVES PARA LA INDUSTRIA MINERA CANADIENSE

Son 5 los principales factores nacionales y globales, que representan un reto para el buen desarrollo de los proyectos en materia de minería:

- El estado de la economía minera global
- Competitividad de la inversión canadiense
- La carga regulatoria canadiense
- El reto de los recursos humanos
- La necesidad de inversión en infraestructura estratégica

UNA INDUSTRIA COMPROMETIDA CON LA SOSTENIBILIDAD

...“La extracción de mineral de la roca y el procesamiento y refinamiento en metal puro plantea desafíos técnicos y ambientales. La industria minera canadiense aspira a la más alta administración ambiental, y busca continuamente métodos para mejorar los procesos, reducir la huella y mejorar las prácticas sociales y ambientalmente responsables.” (The Mining Association of Canada, 2013, pág. 55)

Las autoridades mineras en Canadá son conscientes de la necesidad de un manejo responsable de las distintas áreas mineras debido al gran impacto que estas prácticas tienen sobre el medio ambiente. Es por esto que los últimos años la industria ha tomado distintas iniciativas para reducir los impactos ambientales a través de regulaciones gubernamentales, estándares como los propuestos en el Manual: Hacia la minería sostenible y una serie de regulaciones progresivas en el sector, que están posicionando al país a nivel global como líder en prácticas ambientales y sociales.

El papel que juega el estado en materia de regulación, recae sobre su responsabilidad de aprobación de licencias luego de haber estudiado los detalles del proyecto y haberlo sometido a distintas revisiones y aprobaciones que puedan estar previstas en distintas normas. En relación a ello, se menciona:

...“Las nuevas minas y expansiones importantes deben someterse a revisiones y aprobaciones federales, además de los requisitos de permiso de su jurisdicción. Los proyectos mineros en las provincias están sujetos a la Ley Canadiense de Evaluación Ambiental (CEAA por sus siglas en inglés) y, dependiendo de los detalles del proyecto y el

sitio de la mina, pueden requerir aprobaciones previstas en otras normas federales, como la Ley de Pesca y la Ley de Protección de Aguas Navegables (NWPA por sus cifras en ingles)”.

De igual manera, se regula la Inversion Extranjera Directa en cuanto esta no siempre genera beneficios potenciales para la industria, y por el contrario puede contribuir a un deterioro de las condiciones de la region. Al respecto se dice: “En virtud de la Ley de Inversiones de Canadá, el Ministro de Industria puede bloquear las transacciones si el acuerdo no establece un "beneficio neto" para el país, basado en factores tales como los niveles de producción y empleo” (The Mining Association of Canada, 2013)

HACIA UNA MINERA SOSTENIBLE (TOWARDS SUSTAINABLE MINING)

Establecido en 2004, el objetivo principal de TSM es permitir a las empresas mineras satisfacer las necesidades de la sociedad por minerales, metales y productos energéticos de la manera más social, económica y ambientalmente responsable. (The Mining Association of Canada, 2013)

A través de este manual, la Asociación Minera de Canadá se compromete a establecer un programa de minería sostenible para que cada uno de los miembros del sector se hagan responsables y lo implementen dentro de sus prácticas. Como se menciona en el informe de progreso de 2013:

...”Hacia una Minería Sostenible (TSM) es el compromiso de la Asociación Minera de Canadá (MAC) con la minería responsable. Se trata de un conjunto de herramientas e indicadores para impulsar el rendimiento y asegurar que los riesgos mineros clave sean gestionados de manera responsable en las instalaciones de nuestros miembros. Al adherirse a los principios de la TSM, nuestros miembros demuestran el liderazgo a través de:

- *Compromiso con las comunidades*
 - *La implementación de prácticas ambientales líderes en el mundo*
 - *Compromiso con la seguridad y salud de los empleados y las comunidades vecinas”*
- (The Mining Association of Canada, 2013)

El manual tiene en consideracion tres dimensiones:

- Comunidad y personas
- La huella ambiental
- Eficiencia energética

A partir de estas dimensiones se establecen 6 protocolos que están en función cada uno de distintos indicadores de desempeño, de estas las compañías podrán tanto construir como evaluar sus sistemas y procesos. Estos protocolos son:

- Aborígenes y alcance comunitario
- Planificación de la Gestión de Crisis
- Seguridad y Salud
- Manejo de Relaves
- Gestión de Conservación de la Biodiversidad
- Uso de Energía y Gestión del Gas de Efecto Invernadero (GEI)

A continuacion se muestra en una tabla resumen contenida en el reporte de progreso de 2013 de la iniciativa TSM, sobre los protocolos y los indicadores de cada uno:

PROTOCOLS AND INDICATORS						
PROTOCOLS	COMMUNITIES & PEOPLE			ENVIRONMENTAL FOOTPRINT		ENERGY EFFICIENCY
	Aboriginal and Community Outreach	Crisis Management Planning	Safety and Health	Tailings Management	Biodiversity Conservation Management	Energy Use and Greenhouse Gas (GHG) Emissions Management
INDICATORS	Community of Interest (COI) Identification	Crisis Management Preparedness	Policy, Commitment and Accountability	Tailings Management Policy and Commitment	Corporate Biodiversity Conservation Policy Accountability and Communications	Energy Use and GHG Management Systems
	Effective COI Engagement and Dialogue	Review	Planning, Implementation and Operation	Tailings Management System	Facility-Level Biodiversity Conservation Planning and Implementation	Energy Use and GHG Emissions Reporting Systems
	COI Response Mechanism	Training	Training, Behavior and Culture	Assigned Accountability and Responsibility for Tailings Management	Biodiversity Conservation Reporting	Energy and GHG Emissions Performance Targets
	Reporting		Monitoring and Reporting	Annual Tailings Management Review		
			Performance	Operation, Maintenance and Surveillance (OMS) Manual		

Fuente:TSM Progress Report 2013

Se puede observar que los ejes sobre los cuales se constituye el manual son: las comunidades y personas, la huella medioambiental y la eficiencia energética. Dentro del primer eje se consideran las comunidades aborígenes, la planificación de la gestión en crisis, y la seguridad y salud, en el segundo eje se tiene el manejo de relaves y la gestión de la conservación de la biodiversidad, el último eje se concentra en el uso de energía y la Gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero. Para cada uno de ellos se tienen una serie de indicadores de desempeño que permiten medir el avance en cada uno de los ejes y en la aplicación del manual de manera general. Entre los indicadores más importantes está el diálogo con las comunidades, el entrenamiento para posibles crisis, la planeación, implementación y operación, el manejo de los sistemas de relaves, una revisión anual a la administración de relaves, la planeación e implementación para la conservación de la biodiversidad, y el reporte en conservación de biodiversidad, y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por ultimo, cabe destacar que el compromiso del sector minero con un desarrollo sostenible no reside unicamente en la adopcion de las recomendaciones del manual TSM, sino, como se presente a continuacion, hay algunas empresas que tambien se acogen a otro tipo de estandares y programas internacionales.

FIGURE 31

MAC MEMBER COMPANY APPLICATION OF INTERNATIONAL STANDARDS AND PROGRAMS

	Industry Sustainability Initiatives			Management System Standards		International Voluntary Initiatives			Reporting, Disclosure and Transparency Standards			Financing Standards	Listed on Socially Responsible Investing Indices	Commodity Specific Standards					
	MAC Towards Sustainable Mining*	ICMM Sustainable Development Framework	PDAC e3 Plus	ISO 14001: EMS Standard	OHSAS 18001	UN Global Compact	Extractive Industries Transparency Initiative	Voluntary Principles on Security and Human Rights	OECD Guidelines for Multinational Enterprises	AA 1000	Global Reporting Initiative	Carbon Disclosure Project	Water Disclosure Project	IFC Social and Environmental Performance Standards	Dow Jones Sustainability Index	Janitz Social Index	Responsible Jewellery	International Cyanide Code	Kimberly Process
COMPANIES/ BUSINESS UNITS HEADQUARTERED IN CANADA WITH INTERNATIONAL OPERATIONS																			
Agnico-Eagle Mines	X	X								X	X			X		X	X	NA	
Barrick Gold Corporation		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X				X	NA
IAMGOLD Corporation	X		X	X			X	X	X	X	X		X		X			X	NA
Kinross Gold Corporation						X	X	X		X	X			X	X			X	
HudBay Minerals Inc. **	X			X	X			X		X	X	X	X				NA	NA	NA
First Quantum Minerals	X					X	X	X			X		X				NA	NA	NA
Teck Resources Limited **	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	NA	NA	NA	NA
Vale (Base Metals)		X				X	X			X	X	X					NA	NA	NA
New Gold				X	X	X				X	X					X	X	NA	
COMPANIES HEADQUARTERED OUTSIDE OF CANADA WITH CANADIAN OPERATIONS																			
Glencore						X	X				X	X		X			NA	NA	NA
De Beers Canada **	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	NA	X
Newmont		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		NA	X	NA
ArcelorMittal				X	X		X			X									

Fuente: Facts & Figures of the canadian mining industry 2013

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS COMPARATIVO

AUSTRALIA VS COLOMBIA

La minería en Australia constituye el sector más grande en materia de exportación, el cual aportó a la economía de este país (durante 2009-2010) 137.800 millones de dólares australianos en ingresos por la exportación. Sin embargo, Muchas de las minas están alejadas y en sectores difíciles (como los tropicales y los áridos) y otras minas se encuentran en sectores sensibles en donde la gestión sostenible de los suministros y los residuos es vital para proteger los ecosistemas.

Continuando con la importancia de la minería en Australia, *“los productos que atraen más inversión son el petróleo y el gas, el hierro, y el carbón y la infraestructura asociada que colectivamente representa más del 90% de toda la inversión de capital comprometida”* (Australia Government, 2011).

En Australia hay una serie de requerimientos ambientales y regulatorios que debe cumplir el sector. Dado estos parámetros y el compromiso de este sector (minería) con la sostenibilidad y la eficiencia lo logró llevar a cabo la innovación en la gestión del agua en la minería, particularmente en áreas de planificación, tratamiento de agua, gestión de agua en la mina, reciclaje, desalinización, monitoreo y detección remota (Australia Government, 2011). Así mismo y como se mencionó en páginas atrás, uno de los aspectos por el que se destaca la minería australiana es el buen manejo de sus recursos, uno de esos es el agua, donde el 3,6% del consumo de agua en este país corresponde a la minería.

Para que esto fuera posible, fue necesario realizar reformas de infraestructura. En este caso se apoyó en una entidad estatal como “el Proyecto de Renovación de la Irrigación en Victoria Norte” (NVIRP por sus siglas en inglés), la cual es la encargada de planificar, diseñar y llevar a cabo el proyecto de modernización de irrigación más grande de Australia, que mejora la infraestructura de irrigación en el Distrito de Irrigación Goulburn Murray (GMID). El GMID cubre 68 mil kilómetros cuadrados y es la red de irrigación más

grande de este país. Así mismo, este proyecto apunta a recuperar el agua perdida a través de las filtraciones, escapes, evaporación e ineficiencias del sistema mediante la automatización y remediación de los canales, mejoras en la medición y realineación de la disposición histórica de los canales de irrigación. Como consecuencia de esto, el NVIRP, está ayudando a asegurar el futuro de las industrias agrícolas, las cuales están valuadas en 9.000 millones de dólares australianos, y del mercado de exportación que representa 1.530 millones, de la región. Además el proyecto también mejorará los flujos ambientales y los suministros urbanos de agua (Australia Unlimited, 2013).

Por otra parte, Australia sabe que la minería no sólo depende del agua para que esta sea sostenible, sino que es necesario también tener en cuenta cinco factores: seguridad, medioambiente (donde se encuentra el agua), economía, eficiencia y comunidad (Centro australiano, 2011).

La industria minera está ayudando de manera significativa en la conservación y recuperación de la diversidad biológica a través de (Centro australiano, 2011):

- Apoyo a investigadores, grupos de la industria y consultores quienes emprenden estudios sobre la diversidad biológica.
- La mejora de los recursos humanos, sus habilidades y conocimientos en áreas que puedan ayudar en estos asuntos.
- Establecimiento de alianzas con comunidades, grupos conservacionistas y otras organizaciones.
- Desarrollo, mantenimiento y compartición de bases de datos sobre la diversidad biológica con gobiernos e investigadores.

En la parte social, Australia exige que los grandes proyectos de desarrollo realicen una evaluación del impacto social como parte del proceso de aprobación ambiental, cuyo enfoque es la identificación y seguimiento del impacto social de un proyecto, sea positivo o negativo, y los problemas claves para la comunidad asociados al proyecto. Continuando con lo anterior, algunos de los aspectos a los que se deben apuntar en cuanto al impacto social en una evaluación integral son los siguientes (Centro australiano, 2011):

- Identificar los factores sociales, ambientales, demográficos y económicos clave que limitan o impulsan el cambio en una comunidad o región en particular.
- Entender cómo el establecimiento, la ampliación o el cierre de una operación minera repercutirá sobre esta comunidad o región determinada.
- Identificar programas, servicios, proyectos y/o procesos existentes en los cuales se podrían integrar potenciales iniciativas.

De igual manera, la búsqueda de nuevos yacimientos de minerales está llevando a las compañías de esta actividad hacia zonas ocupadas por comunidades indígenas. Debido a esto, se ha llegado a establecer acuerdos entre las compañías mineras y esta población con derechos e intereses en la tierra y las aguas, las cuales constituyen el enfoque más práctico para encontrar maneras de satisfacer mutuamente los intereses de los demás. Como consecuencia de esto, las compañías formalizan su relación con tierras conectadas a comunidades indígenas mediante acuerdos motivados ya sea por requisitos jurídicos, interés propio informado y/o la gestión del riesgo, es por tal razón que más del 60% de las operaciones mineras se encuentran cerca de las comunidades indígenas (Centro australiano, 2011).

DATOS DE LA MINERÍA EN COLOMBIA

Colombia, es consciente de la importancia de los recursos naturales y de la sostenibilidad de los sectores (en este caso minero), ya que para ser competente no basta solo con ser productivo, sino también sostenerse. Es por tal razón que Colombia ha tomado las siguientes medidas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012):

- Dar protección a los ecosistemas de arrecifes de coral y manglares: 2.860 km², 43.223 hectáreas, respectivamente.
- Minería ilegal: Se realizaron 16 operativos, los cuales llevaron al cierre 108 minas y la captura de 174 personas por la comisión de delitos ambientales.
- Mano de obra: Se capacitaron 700 mineros en temas relacionados con producción más limpia en beneficio del oro, alternativas productivas en la cadena, legislación ambiental y minera para legalización y formalización.

Pero hay ámbitos en los cuales Colombia tiene mucho por mejorar, debido a los siguientes datos de la situación minera colombiana (Contraloría General de la República, 2013):

- Empleo: Según el DANE, el empleo de minería e hidrocarburos pasó de 156 mil puestos a principios de la década pasada a 238 mil en el 2012. Sin embargo, su

participación en el empleo total sigue siendo muy pobre (alrededor del 1,2%), a pesar de que este sector representa el 11% del PIB y el 56% de las exportaciones.

- Unidades de producción minera (UPM): se realizó un censo en 23 departamentos, en los cuales se registra que el 63% de las 14.357 UPM no cuentan con título minero y, que el 75% de ellas no tiene autorización ambiental.
- La gestión de los bosques en la cuenca (del río Magdalena), entre los años 2007-2011 ha sido deficiente, debido a que el promedio de la tasa anual de deforestación es de 8.129 hectáreas. Sin embargo, esto es calculado por la mitad de las 14 corporaciones; porque las demás presentan problemas técnicos y financieros que han impedido adelantar estas mediciones.

CHILE VS COLOMBIA

PRINCIPALES FALLAS DE COLOMBIA EN MATERIA MINERA

- En Colombia no existe un control riguroso sobre la actividad minera por parte del gobierno, y este incluso reconoce que no hay forma de verificar y controlar la actividad minera en el país.
- “Dado el bajo encadenamiento de la minería con otros sectores productivos a nivel local y su baja capacidad de generar empleos directos en las regiones donde opera, esta actividad viene desplazando sectores con mayores demanda de empleo por unidad de producto (industria y sector agropecuario), constituyéndose más en un sector que, ceteris paribus, al crecer por encima de lo que crecen los otros sectores, reduce el ritmo promedio de creación de empleos de la economía en su conjunto”. (Garay, y otros, 2013)
- “La población de los municipios donde se vienen explotando los recursos mineros del país, vive una gran tragedia: conviven con una actividad generadora de riqueza que es apropiada por los propietarios de las empresas mineras, con muy baja participación de los trabajadores de estas empresas, y con indicadores de pobreza y de falta de oportunidades que reflejan el escaso desarrollo institucional. En síntesis, en las zonas donde se concentra la actividad minera, la población sobrevive soportando los efectos de lo que los especialistas han denominado la “maldición de los recursos naturales”. (Garay, y otros, 2013)
- Existe una gran debilidad y fragilidad institucional, así como fallas regulatorias, la débil presencia del Estado en diversas localidades y la evidencia de corrupción y prácticas de cooptación de instituciones y recursos públicos a nivel local y regional.
- Los problemas mineros son de eficiencia administrativa, por la debilidad en control y regulación estricta que se tiene para con los actores directamente implicados en

la extracción minera, y en su compromiso con el territorio en el cual operan, las comunidades alrededor de dicho territorio y el bienestar propio.

A continuación compararemos, los factores que han sido la clave del éxito minero en Chile y cómo Colombia se encuentra respecto a estos:

MARCO INSTITUCIONAL

Chile es un país con una institucionalidad muy fuerte y sólida. Esta afirmación es reforzada por la existencia de la Constitución Política, la Ley Orgánica de Concesiones Mineras (1982) y el Código Minero (1983); cuyas iniciativas han generado confianza, seguridad y estabilidad en el sector. En el caso de Colombia, se presenta una débil institucionalidad, y falta de honestidad en las pocas normas que se implementan para regular el sector. Es necesario que se realice una continua evaluación de las decisiones que toma el Estado y entidades relacionadas en lo que concierne a esta industria.

LEGISLACIÓN AMBIENTAL

En Chile ocurrió algo interesante y es que mucho antes de que los temas ambientales constituyeran una de las principales preocupaciones de gran parte de los chilenos y de que existiera una institucionalidad ambiental propiamente tal en el país, las compañías mineras ya estaban trabajando por mejorar sus procesos para minimizar los impactos de su actividad en el medio ambiente. En concordancia con lo anterior, una garantía del accionar de la minería en materia medioambiental en Chile es que la mayoría de las grandes compañías mineras están afiliadas a la International Council on Mining and Metals (ICMM), que es una organización integrada por empresas que están comprometidas con mejorar su rendimiento en el desarrollo sostenible así como en la producción responsable de los recursos de minerales. En el caso colombiano aunque como ya hemos mencionado anteriormente, se cuenta con legislación en materia ambiental, esta legislación cuenta con vacíos que merecen ser recompensados. Por ejemplo, se cuenta, que los entes ambientales que eran encargados de otorgar licencias como una forma de autorización de actividades de explotación y extracción ya no realizan esta labor, factor que es crucialmente defectuoso, ya que permite que cualquiera pueda extraer minerales sin las consideraciones ambientales o sociales necesarias.

ROL DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Al ser la minería, la actividad económica más importante de Chile, se cuenta el papel de la innovación y la tecnología en la maquinaria utilizada para la exploración y explotación de minerales un ítem de mucha relevancia puesto que la inclusión de la innovación tecnológica, maximiza los beneficios y la productividad y minimiza los costos, lo que se traduce en mayor creación de valor. En Colombia no se incluye a menudo este factor a la hora de la exploración y explotación minera; ni se ha pensado en prácticas innovadoras que puedan traducirse en mayor generación de valor, y que tengan un impacto real positivo en el medio ambiente y en la sociedad.

ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS

En Chile, la minería ha tenido un fuerte impacto en los sectores de construcción, transporte e intermediación financiera, tanto a nivel regional como a nivel de país. Y es así como se muestra que aunque el aporte inicial de sector minero a la economía chilena constituye el 15,7% del PIB, con el encadenamiento que induce sobre el resto de los sectores del sistema productivo y la consecuente demanda final, el sector logra explicar el 43% del PIB nacional. Para el caso Colombiano existe un bajo nivel de encadenamiento productivo del sector minero en otros sectores económicos del país, siendo inclusive mayor el impacto de otros sectores menos dinámicos en la generación de empleo, la disminución de la pobreza y el mejoramiento de los estándares de calidad de vida, en mayor parte, porque en el país no se ha sabido aprovechar del boom que tiene el sector, y esto, acompañado de la debilidad institucional, de la falta de compromiso del Estado en las actividades mineras, y la falta de toma de conciencia sobre el efecto de la minería ilegal e informal en la eficiencia del sector, da razón del bajo encadenamiento productivo.

CANADÁ VS COLOMBIA

Al analizar el caso de la minería en Canadá, y haber destacado algunos de los factores que más influyen en el éxito de estas prácticas, se puede hacer una comparación con algunos de los principales problemas que presenta la minería en Colombia, y a partir de ello identificar posibles soluciones para ello, entre estos factores se encuentran:

UN PROBLEMA DE REGULACIÓN

El gobierno, en busca de una mayor inversión y recursos, ha establecido una serie de garantías o beneficios para las empresas extranjeras, esto sin medir el posible impacto que ello pueda tener no solo en el medio ambiente (debido a la mayor explotación) sino también en el ámbito social y de desarrollo. Es decir, el Estado no establece una buena regulación a los inversores extranjeros tanto en materia de impuestos y regalías, como en materia de explotación y cuidado medioambiental, lo que deriva en el problema de un alto costo fiscal que no permite canalizar las regalías hacia el desarrollo de las regiones afectadas y en un alto grado de contaminación y destrucción de ecosistemas. Al comparar este problema con el caso canadiense, se pudo identificar que en este país, incluso cuando se busca que la inversión sea competitiva, se establece una fuerte regulación en materia de inversión extranjera directa (Ley de inversiones de Canadá) con

lo que se busca un beneficio neto para el país (a través del empleo, la producción y un bajo nivel de detrimento de las condiciones de la región) ,y no solo para los inversores.

UN PROBLEMA DE INSTITUCIONALIDAD

En Canadá, el Estado juega un papel importante en cuanto a regulación en materia de minería, de allí que se tengan distintas instituciones y asociaciones encargadas de velar por un buen desarrollo del sector, a través una serie de manuales, normas o estándares en línea con la necesidad de un desarrollo sostenible que permita sacar provecho de los recursos que se tienen. Para el caso Colombiano se encuentra la necesidad de una mayor participación del Estado por medio de una mayor institucionalidad. Tal y como se menciona en un reporte de el Colombiano sobre el sector minero: “El mayor desafío desde la institucionalidad es lograr la coordinación entre las entidades del orden nacional y entre estas y las autoridades locales, para apoyar las iniciativas de desarrollo de la minería”

UN PROBLEMA DE VISIÓN

Mientras la Asociación Minera de Canadá, en su manual “Hacia una minería sostenible”, comprende la minería y sus efectos (positivos y negativos) de manera holística, es decir teniendo en cuenta todos los factores y participantes afectados: las empresas, el gobierno, los trabajadores, el ecosistema, las comunidades indígenas, la fauna, la flora, la huella ambiental, etc, en Colombia apenas se está creando conciencia y ampliando la visión sobre los distintos factores y actores involucrados en la minería, por lo que así como en Canadá, debe empezarse a involucrar todo ello en las normas y leyes que regulan la explotación minera.

UN PROBLEMA DE INFRAESTRUCTURA

Ambos países reconocen la importancia de inversión en infraestructura que permita el buen desempeño de toda la cadena involucrada en el sector minero, esto es, desde la extracción hasta el transporte de los minerales hacia un puerto o zona aduanera.

Mientras muchas de las empresas canadienses incorporan dentro de sus manuales una serie de estándares internacionales en materia de minería, en el caso Colombiano, el Estado aún debe establecer unos estándares y normas claros que regulen la explotación,

para así como poder exigir que las empresas del sector, sigan tanto los estándares nacionales como los internacionales, y, de esta manera, combatir el problema de la minería ilegal.

CONCLUSIONES

- El desarrollo sostenible surge como un elemento determinante dentro de la minería por la preocupación de las personas por la preservación del ambiente y de los recursos que peligran a través de la ejecución de la misma. Así mismo, aparece que uno de los factores que más influyen en la consecución de desarrollo sostenible en la actividad minera es la inclusión de tecnología e innovación en dicha actividad, ya que a partir de estas dos variables se puede acceder a técnicas de exploración y explotación más avanzadas y menos malignas para el medio ambiente y las personas.
- Uno de los factores claves para dirigir el sector minero colombiano hacia un desarrollo sostenible recae sobre la importancia de la PLANEACION, es allí donde el Estado tiene el deber de reconocer todos los problemas que se presentan en el sector (algunos de ellos mencionados en este trabajo), para lograr identificar las variables o factores subyacentes a estos problemas, además de identificar los principales afectados por la explotación minera, esto con el objetivo de mitigar el impacto negativo de la minería. De igual manera, cuando se refiere a planeación, se habla de la necesidad de un cambio en la legislación, de un mejor gobierno y mejores políticas.
- Fortalecimiento de la institucionalidad del país, con el fin de tener un ente regulador que sea constante y honesto en las prácticas de gestión de la actividad minera, para que esta, pueda tener un impacto real y positivo en la población, cumpliendo las leyes, normas y los requisitos en materia ambiental y social. Con ello se pretende reducir la informalidad de la minería, e introducir los actores reguladores necesarios para la erradicación de las prácticas ilícitas de explotación minera, en las cuales generalmente es utilizada maquinaria pesada contribuyendo a la generación de dificultades ambientales y sociales en el país.
- Es necesario reconocer la importancia de la minería para el desarrollo del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de las principales regiones afectadas. Siendo consciente de esto, el gobierno debe replantearse sus políticas o regulación en cuanto a inversión extranjera directa y explotación, desarrollando una regulación sólida y estricta en la industria minera en sus dimensiones

ambientales y sociales, establecer un sistema de regalías que permitan canalizar estos recursos hacia las diferentes poblaciones afectadas, y de igual manera regular la actividad de las empresas extranjeras y locales y exigirles unos mínimos cuidados medioambientales. También se deben exigir licencias y maquinaria con la tecnología necesaria para entrar en este sector, además deben estar actualizadas y acorde a los estatutos de la minería según el terreno que se va a explorar y/o extraer los recursos mineros.

- Debe haber una mayor exigencia y regulación por parte del gobierno y las entidades involucradas, es importante que como en el caso de Canadá se tenga un manual que regule las prácticas mineras, así mismo establecer unos objetivos primordiales sobre los cuales debe trabajarse para lograr un desarrollo sostenible, todo esto, a través de una planeación, coordinación, control y evaluación constante que permita establecer proyecciones y análisis claros sobre el avance en materia de desarrollo económico y social, mitigación de impactos negativos, y crecimiento sostenible del sector.
- Es de vital importancia que Colombia empiece a trabajar de la mano con las comunidades indígenas, ya que muchas de estas se encuentran inmersas en los territorios mineros, para de esta manera respetar los derechos de esta población en particular y para establecer relaciones con las mismas.
- Al igual que Australia, se deben implementar canales de irrigación para la buena gestión del agua y así ahorrar recursos y promover el desarrollo de las zonas.
- “Es absolutamente necesario contar con una política pública de mediano y largo plazo que acompañe el crecimiento y la competitividad; la implementación y funcionamiento de una institucionalidad técnica y eficaz; la facilitación para seguir construyendo una infraestructura a la altura de las necesidades del sector; una normatividad clara, estable y abierta a la inversión; la lucha eficaz contra la extracción ilícita de minerales y la formalización de la pequeña minería son, entre otros, los grandes retos del sector”. (Rubiano Galvis, 2012)

BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, I., Barrutia, J., & Etxebarria, C. (s.f.). EL Desarrollo Sostenible a lo largo de la historia del pensamiento económico. *Economía Crítica*.
- Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas*.
- Astrid, O. M., & Tatiana, L. A. (2013). *Estudio sobre los impactos socio-economicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales*.
- Australia Government. (2011). *La dinámica industrial del agua en Australia*.
- Australia Unlimited. (2013). *Delegación Australiana de Minería Sostenible en Colombia*.
- Blanco, J. (2013). *Inversión directa, tecnología, innovación y encadenamiento productivo entre los sectores mineros de Colombia y Australia*.
- Centro australiano. (2011). *Guía para el desarrollo de prácticas innovadoras sostenibles en la minería*. Canberra.
- Contraloría General de la República. (2013). *Minería en Colombia*.
- Fedesarrollo. (2013). *Estudio sobre los impactos socioeconómicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales*.
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial. (2000). *Contribuciones del fondo para el Medio ambiente Mundial Al programa 21*. Obtenido de Sitio web de Global Environmental Facility: <http://www.thegef.org/>
- Franco, J. S., & Sanchez, C. (2013). Desarrollo sostenible y actividad minera carbonífera: un análisis en el centro del departamento del Cesar-Colombia.
- Garay, L. J., Cebreira, M., Espitia, J. E., Fierro, J., Negrete, R., Pardo, L. A., y otros. (2013). *Minería en Colombia: Derechos, políticas públicas y gobernanza*.
- Garay, L., Rudas, G., Espitia, J., Mena, J., Pardo, L., Fierro, J., y otros. (2013). *Minería en Colombia: Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos*.
- Legarriaga de Castro, L. M. (2009). Economía y Medio Ambiente. *ICE*, 93-110.
- Minerals Council of Australia. (2013). *Safe. Sustainable. Profitable. Innovative. Responsible*.
- Mining Association of Canada. (s.f.). Obtenido de Sitio web de la Asociación Minera de Canadá: <http://www.mining.ca/site/index.php/en/>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Informe de Gestión al Congreso de 2012*.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2013). *Exportaciones colombianas diciembre de 2013*.
- Najam Adil, R. D., & Mark, H. (2007). *Environment and Globalization Five Propositions*. International Institute for Sustainable Development.
- Pirazan, J. D. (2003). *Minería y Medio Ambiente en Colombia*. Bogotá: .
- Posada, L. G., & Vargas, E. (1997). Desarrollo económico sostenible, relaciones económicas internacionales y recursos minero-energéticos en Colombia.
- Rajaram, V., Dutta, S., & Parameswaran, K. (2005). *Sustainable Mining Practices A global perspective* (Vol. I). A.A Balkema.
- Ramirez, M. I. (2008). Sostenibilidad de la explotación de materiales de construcción en el Valle de Aburra.
- Rubiano Galvis, S. (2012). *La regulación ambiental y social de La minería en Colombia: comentarios al proyecto de Ley de reforma al código de minas*. Bogotá.
- SONAMI. (2012-2013). *El mercurio, Cuerpo D*. Chile, País minero: extrayendo lo mejor de nosotros.
- SONAMI. (2012-2013). *Memoria Anual* .
- The Mining Association of Canada. (2013). *Facts & Figures of the Canadian mining industry 2013*. West Coast Editorial Associates / Wet Frog Studios.
- The Mining Association of Canada. (2013). *TOWARDS SUSTAINABLE MINING PROGRESS REPORT 2013*.
- UNITED NATIONS. (2002). *BERLIN II GUIDELINES FOR MINING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT*.
- WCED. (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.