

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO, AMBIENTE Y TERRITORIO
CONVOCATORIA 2011-2013**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y
GESTIÓN EMPRESARIAL**

**POTENCIALES ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS EN LA MINERÍA A
GRAN ESCALA EN ECUADOR: UNA LECTURA A PARTIR DE LA
EXPERIENCIA DE CHILE Y PERÚ.**

ANDRÉS FERNANDO CORTÉS ANDRADE

MARZO 2014

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO, AMBIENTE Y TERRITORIO
CONVOCATORIA 2011-2013**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y
GESTIÓN EMPRESARIAL**

**POTENCIALES ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS EN LA MINERÍA A
GRAN ESCALA EN ECUADOR: UNA LECTURA A PARTIR DE LA
EXPERIENCIA DE CHILE Y PERÚ.**

ANDRÉS FERNANDO CORTÉS ANDRADE

**ASESOR DE TESIS: ALBERTO ACOSTA
LECTORES: FERNANDO MARTIN Y WILLIAM SACHER**

MARZO 2014

DEDICATORIA

A mis padres Fernando y Alba que con su entrañable amor y cariño han sido fuente de inspiración para seguir adelante luchando por mis sueños y a mis hermanos Catalina, Oscar y Juan, a quienes quiero, admiro y respeto profundamente.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por siempre cuidarme en mi camino y darme esperanza en los momentos que más lo necesito. Al Profesor Fernando Martín por guiarme en los primeros pasos de la presente investigación. Mi más profundo agradecimiento al Profesor Alberto Acosta que con sus conocimientos, dedicación y empeño fueron el impulso para seguir adelante con la tesis. A William Sacher por sus comentarios y aportes. A mis padres por siempre apoyarme y enseñarme que para obtener lo mejor de la vida hay que trabajar con mucho esfuerzo, honestidad y amor. A mis hermanos por tenerme paciencia y a BG por darme tiempo y ánimos para seguir adelante. A todos los profesores y personal de FLACSO, con los que pude compartir dos años de muchas experiencias que dejan grandes enseñanzas en mi vida profesional y personal.

ÍNDICE

Contenido	Páginas
RESUMEN	1
CAPÍTULO I.....	2
INTRODUCCIÓN CONCEPTUAL, TEÓRICA Y METODOLÓGICA.....	2
CAPÍTULO II.....	12
CRECIMIENTO ECONÓMICO, ENTRE EL EXTRACTIVISMO Y LA INDUSTRIALIZACIÓN.....	12
2.1. Crecimiento económico, industrialización, y desarrollo una aproximación teórica.	12
2.2. Crecimiento económico y extractivismo.	26
2.2.1. Patologías del extractivismo.	29
2.3. Encadenamientos productivos.	31
2.4. Crecimiento económico y desarrollo en América Latina.	35
2.4.1. Economías primario exportadoras.	35
2.4.2. Industrialización por sustitución de importaciones.	39
2.4.3. Neo extractivismo.....	42
2.5. Crecimiento y desarrollo económico en Ecuador	45
2.5.1. Economía primario exportadora	45
2.5.2. Industrialización por sustitución de importaciones.	48
CAPÍTULO III	50
EVOLUCIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA MINERÍA EN CHILE, PERÚ Y ECUADOR.....	50
3.1. Aspectos generales de la minería.....	51
3.1.1. Tipos de minerales.....	54
3.1.2. Clasificación de la minería	55
3.1.3. Etapas de la minería.....	59
3.2. Minería en Chile.	64
3.2.1. Antecedentes históricos y desarrollo de la minería.	64
3.2.2. Reservas y recursos mineros.....	68

3.2.3. Producción y empleo.....	73
3.2.4. Exportaciones e inversión.....	82
3.2.5. PIB minero.....	85
3.3. Minería en Perú	87
3.3.1. Antecedentes históricos y desarrollo de la minería	87
3.3.2. Reservas y recursos mineros.....	92
3.3.3. Producción y empleo	94
3.3.4. Exportaciones e inversión.....	101
3.3.5. PIB minero.....	104
3.4. Minería en Ecuador	105
3.4.1. Antecedentes históricos y desarrollo de la minería	105
3.4.2. Reservas y recursos mineros.....	109
3.4.3. Producción y empleo	114
3.4.4. Exportaciones e inversión.....	119
3.4.5. PIB minero.....	122
3.5. Análisis comparativo de los aspectos económicos con respecto a la minería de Chile, Perú y Ecuador.....	123
CAPÍTULO IV	132
METODOLOGÍA DE ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS.....	132
4.1. Estudios previos.....	132
4.2. Matriz Insumo- Producto.....	135
4.3. Análisis de encadenamientos productivos.....	138
4.3.1. Método de Chenery y Watanabe	139
4.3.2. Encadenamientos totales.....	141
4.3.3. Método de Rasmussen	142
CAPÍTULO V.....	145
ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS DE LA MINERÍA EN CHILE, PERÚ Y ECUADOR.....	145
5.1. Encadenamientos productivos alrededor de la minería en Chile.....	145
5.1.1. Encadenamientos hacia atrás.....	146
5.1.2. Encadenamientos hacia adelante.....	149
5.1.3. Indicadores de encadenamientos	152

5.2. Encadenamientos productivos alrededor de la minería en Perú	158
5.2.1. Encadenamientos hacia atrás.	159
5.2.2. Encadenamientos hacia adelante.	161
5.2.3. Indicadores de encadenamiento.	161
5.3. Encadenamientos productivos alrededor de la minería en Ecuador	165
5.3.1. Encadenamientos hacia atrás.	166
5.3.2. Encadenamientos hacia adelante.	170
5.3.3. Indicadores de encadenamiento	171
5.4. Análisis comparativo casos Chile, Perú, Ecuador.	174
CAPÍTULO VI	181
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	181
BIBLIOGRAFIA	188
ANEXOS	197

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Páginas
Tabla 1. Clasificación de los minerales	54
Tabla 2. Tipos de minería según el nivel de producción.	56
Tabla 3. Recursos y Reservas de Cobre, Oro y Plata de Chile (2008-2012).....	72
Tabla 4. Producción chilena de cobre por tamaño de empresas (TMF) (2006-2012)....	75
Tabla 5. Inversión Extranjera Directa bajo el Decreto Ley 600 Chile (2003-2012).	84
Tabla 6. Inversión gran minería de cobre y oro en Chile. Millones de US\$ (2003-2012).	85
Tabla 7. Participación de cada sector en el PIB chileno a precios constantes (2003- 2012).....	86
Tabla 8. Cronología minera en el Perú colonial.	88
Tabla 9. Reservas probadas y probables Perú (2000-2011).	93
Tabla 10. Producción de los principales metales en Perú (1999-2012).....	94
Tabla 11. Producción de cobre peruano por estratos de empresa (Toneladas de contenido fino) (1999-2012).....	95
Tabla 12. Producción de oro peruano por estratos de empresa (Miles de onzas finas) (1999-2012).	97
Tabla 13. Producción de plata peruana por estratos de empresa (Toneladas de contenido fino) (1999-2012).	98
Tabla 14. Número de trabajadores en la minería peruana desagregado por sexo (2003- 2012).....	100
Tabla 15. Exportaciones de los principales productos mineros peruanos (Millones de US\$ FOB) (2003-2012).....	101
Tabla 16. Total de exportaciones peruanas (2000-2012).	102
Tabla 17. Inversión anual en minería (Millones de US\$) (2005-2012).....	103
Tabla 18. Participación de cada sector en el PIB peruano a precios constantes (2000- 2012).....	105
Tabla 19. Concesiones mineras Ecuador.	110
Tabla 20. Recursos y reservas Ecuador 2011.	111
Tabla 21. Reservas proyectos mineros a gran escala Ecuador.	113

Tabla 22. Producción de minerales metálicos y no metálicos Ecuador (2000-2011)...	115
Tabla 23. Capacidad de procesamiento de los proyectos estratégicos.	117
Tabla 24. Número de trabajadores en la minería ecuatoriana (1998-2010).	117
Tabla 25. Número de trabajadores en la economía ecuatoriana desagregado por género (2002-2010).	118
Tabla 26. Número de trabajadores en la minería ecuatoriana datos ARCOM (2003-2011).	119
Tabla 27. Total de exportaciones mineras ecuatorianas miles de US\$ FOB (2003-2012).	120
Tabla 28. Total de exportaciones ecuatorianas miles de US\$ FOB (2003-2012).	120
Tabla 29. Inversión autorizada para constitución de compañías y aumento de capital. Millones de US\$ (2002-2011).	122
Tabla 30. Participación de cada sector en el PIB ecuatoriano a precios constantes (2001-2012).	123
Tabla 31. Precios de metales (Dólares de cada año)	125
Tabla 32. Matriz Insumo Producto	136
Tabla 33. Tipología sectorial según los multiplicadores directos.	140
Tabla 34. Definición de la tipología sectorial.	140
Tabla 35. Tipología sectorial según Rasmussen.	143
Tabla 36. Sectores encadenados hacia atrás de la extracción de carbón, la minería del cobre y la minería del hierro Chile.	146
Tabla 37. Sectores encadenados hacia atrás de la minería de otros metalíferos no ferrosos y explotación de otras minas y canteras.	148
Tabla 38. Sectores encadenados hacia adelante de la extracción de carbón, la minería del cobre y la minería del hierro Chile.	149
Tabla 39. Sectores encadenados hacia adelante de la minería de otros metalíferos no ferrosos y explotación de otras minas y canteras.	151
Tabla 40. Coeficientes de encadenamientos directos de los sectores extractivos mineros chilenos.	154
Tabla 41. Encadenamientos totales de los sectores extractivos mineros chilenos.	155
Tabla 42. Coeficientes de Rasmussen para los sectores extractivos de Chile.	156
Tabla 43. Sectores encadenados hacia atrás de la extracción de minerales en Perú. ...	159

Tabla 44. Sectores proveedores extranjeros de la minería en el Perú.	160
Tabla 45. Sectores encadenados hacia adelante de la extracción de minerales en Perú.	161
Tabla 46. Coeficientes de encadenamientos directos de los sector extracción de minerales peruano.....	163
Tabla 47. Encadenamientos totales de la extracción de minerales peruana.	163
Tabla 48. Coeficientes de Rasmussen para el sector extracción de minerales de Perú.	165
Tabla 49. Sectores encadenados hacia atrás de la explotación de minerales metálicos y de la explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras en Ecuador.	166
Tabla 50. Sectores encadenados hacia atrás de la explotación de minerales metálicos (componentes nacional e importado).....	168
Tabla 51. Sectores encadenados hacia atrás de la explotación de minerales no metálicos (componentes nacional e importado).....	169
Tabla 52. Sectores encadenados hacia adelante de la explotación de minerales metálicos y la explotación de minerales no metálicos en Ecuador.	170
Tabla 53. Oferta de productos minerales metálicos y no metálicos (componente importado y nacional).....	171
Tabla 54. Coeficientes de encadenamientos directos de los sectores extractivos mineros ecuatorianos.	172
Tabla 55. Encadenamientos totales de los sectores extractivos mineros ecuatorianos.	173
Tabla 56. Coeficientes de Rasmussen para el sector extracción de minerales de Ecuador.	174
Tabla 57. Análisis comparativo de los encadenamientos productivos en Chile, Perú y Ecuador.....	175

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Contenido	Páginas
Gráfico 1. El Ciclo de los Minerales	60
Gráfico 2. Reservas y recursos de Cobre Chile (1985-2000).....	69
Gráfico 3. Reservas y recursos de Oro Chile (1985-2000).....	69
Gráfico 4. Reservas de Cobre Fino Contenido Chile (2001-2007)	70
Gráfico 5. Reservas de Oro Fino Contenido Chile (2001-2007).....	71
Gráfico 6. Reservas de Plata Fina Contendida Chile (2001-2007).....	72
Gráfico 7. Producción chilena y mundial de cobre de mina (1950-2012).....	74
Gráfico 8. Producción de CODELCO y el resto de empresas productoras de COBRE y precio del cobre (1993-2012).	76
Gráfico 9. Producción chilena de oro según origen y precio del oro (1993-2012).	77
Gráfico 10. Producción chilena de oro según tamaño de empresa (1993-2012).	78
Gráfico 11. Producción chilena de oro según origen (1993-2012).....	78
Gráfico 12. Producción total chilena de plata y precio (1993-2012).....	79
Gráfico 13. Producción chilena de plata según origen (1993-2012).	80
Gráfico 14. Producción total y por origen de plata chilena (1993-2012).	80
Gráfico 15. Promedio anual de trabajadores en la minería (1993-2012).....	81
Gráfico 16. Número de trabajadores en la minería chilena (2003-2012).	82
Gráfico 17. Exportaciones mineras metálicas por tipo de producto (2003-2012).....	83
Gráfico 18. Exportaciones totales Chile (2003-2012).	84
Gráfico 19. Producción de cobre peruana y cotización (1999-2012).....	95
Gráfico 20. Producción de oro peruano y cotización (1999-2012).	96
Gráfico 21. Producción de plata peruana y cotización (1999-2012).	98
Gráfico 22. Número de trabajadores en la minería peruana (2003-2012).	100
Gráfico 23. Total de exportaciones y exportaciones mineras metálicas y no metálicas Perú (1970-2012).	103
Gráfico 24. Inversión extranjera minera y total. Miles de US\$ (2002-2012).....	121
Gráfico 25. Consumo mundial de cobre refinado (Miles de TM).....	126
Gráfico 26. Gasto mundial en exploración minera.....	127

Gráfico 27. Tipología sectorial según Chenery y Watanabe de las industrias chilenas.	153
Gráfico 28. Tipología sectorial según Rasmussen para Chile.	156
Gráfico 29. Tipología sectorial según Rasmussen para Chile de los sectores extractivos.	157
Gráfico 30. Tipología sectorial según Chenery y Watanabe de las industrias peruanas.	162
Gráfico 31. Tipología sectorial según Rasmussen para Perú.	164
Gráfico 32. Tipología sectorial según Chenery y Watanabe de las industrias ecuatorianas.	172
Gráfico 33. Tipología sectorial según Rasmussen para Ecuador.	174

RESUMEN

Los encadenamientos productivos permiten visualizar la manera en la que distintas industrias o actividades económicas se interrelacionan. Dado el interés actual de la Minería a Gran Escala en el Ecuador en la presente investigación se analizan los potenciales encadenamientos que se pueden producir alrededor de la minería dada la experiencia de dos países como Chile y Perú, los cuales cuentan con un gran bagaje en temas mineros. Del análisis de las variables económicas como reservas mineras, producción, empleo, exportaciones, inversión y PIB, se determina que tanto Chile como Perú dependen enormemente del sector minero, debido a que la mayor parte de sus exportaciones son de minerales metálicos y no metálicos. Aunque Ecuador no es netamente un país minero, si es petrolero, lo que se resume en que los tres países siguen un modelo primario exportador, de proveedores de materias primas que demanda poco empleo, y cuya producción se centra en grandes empresas, lo cual los hace vulnerables a la demanda externa. Un análisis profundo de los encadenamientos productivos, permite generalizar que los sectores mineros presentan bajos encadenamientos tanto adelante como hacia atrás, lo que los convierte en sectores independientes o islas que no impactan al resto de industrias. La excepción en este caso serían los sectores económicos de ‘minería del cobre’ y ‘explotación de minas y canteras’ en el caso de Chile y la ‘extracción de minerales’ en el Perú, que presentan en el sentido de Rasmussen un bajo poder de dispersión (encadenamientos hacia atrás), y una sensibilidad de dispersión (encadenamientos hacia adelante) mayor a uno indicando que son sectores estratégicos. Esta denominación se debe a que no demandan insumos de otros sectores de la economía, pero su producción si provee a otras actividades, por lo que se necesita incentivarlos para que en caso de que las demás industrias aumenten su producción y demanden insumos de los sectores extractivos, éstos no constituyan ‘estrangulamientos’ en la economía.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN CONCEPTUAL, TEÓRICA Y METODOLÓGICA

Ecuador, desde los años setentas del siglo pasado, tornó su matriz productiva extractivista hacia una fuerte dependencia del petróleo a raíz del descubrimiento y explotación de recursos petrolíferos. El ingreso de divisas provenientes de la venta de hidrocarburos provocó un pronunciado crecimiento del PIB, modificando la estructura económica interna hacia un mayor desarrollo económico y social. En esta época se aumenta drásticamente la inversión pública, iniciándose un profundo proceso de acumulación de capital tanto privado como público. Sin embargo, esta bonanza económica, combinada con una mala gestión de esos recursos y una excesiva dependencia financiera con el exterior, condujo al Estado a un proceso de intenso endeudamiento garantizado con el petróleo. Como consecuencia de ello, una gran parte de las divisas ingresadas por la venta de petróleo debieron ser destinadas a mantener el creciente déficit presupuestario, detrayéndolo del gasto social (Bocco, 1983).

A pesar de las ingentes cantidades de dinero obtenidas por las ventas de petróleo, el Ecuador no fue capaz de cambiar su modelo productivo primario exportador que lo caracterizó desde sus inicios como República, manteniendo a la economía del país vulnerable a la fuerte variabilidad de los precios de los commodities y dependiente de la importación de derivados de petróleo a precios internacionales.

Para Acosta (2009) uno de los principales problemas de una economía exportadora de recursos petroleros se debe a que la gran cantidad de recursos generados son distribuidos inequitativamente lo cual profundiza la pobreza y alienta la corrupción. Además no existen los incentivos suficientes para invertir en el mercado interno, lo cual dificulta el surgimiento de una industria diversificada con fines de exportación.

Los países importadores de recursos energéticos, obtienen grandes beneficios transformándolos y exportándolos nuevamente, mientras que los países exportadores de la materia prima se quedan con una mínima parte de la ganancia y con deudas inmensurables en el medio ambiente. De acuerdo al Plan Nacional del Buen Vivir¹ (PNBV):

¹ De acuerdo al artículo 280 de la Constitución del Ecuador: “El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos, la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos, y coordinar las

La llegada del petróleo no fue más que otra forma de reprimarización, que volvió aún más extractivista a la economía ecuatoriana. Salvo ciertas etapas de la historia republicana cuando intentó construir una industria nacional, la riqueza se quedó en un Estado que no sembró petróleo ni redistribuyó sus beneficios, salvo entre aquellos grupos [...] que lograron exportar bienes agrícolas (SENPLADES, 2009: 93).

En los últimos años, el gobierno de Rafael Correa ha realizado una fuerte apuesta sobre los recursos primarios como los petroleros, agrocombustibles y mineros; para de esta manera obtener los ingresos públicos adicionales que sustenten al gasto público y a la inversión social, con el objetivo de alcanzar las metas planteadas en el PNBV, lo que se traduce en un aumento del extractivismo² en el país.

Este argumento se sustenta en el Objetivo 11 del PNBV donde se menciona el impulso a la minería en procesos de exploración minera y en la elaboración de contratos que estén bajo los principios de “la Constitución en cuanto a sectores estratégicos, desarrollo territorial, responsabilidad social y ambiental y no afectación a las condiciones vinculadas con la soberanía alimentaria” (SENPLADES, 2009: 336).

Del PNBV se deduce que la apuesta del Gobierno es llevar adelante un plan minero nacional basado en una “actividad [...] comprometida, responsable y ética, que sea justa con el Estado, con la economía, con la comunidad y con el ambiente”. (Sacher y Acosta, 2012: 80)

Esta estrategia no obstante ha suscitado controversia por parte de numerosos grupos económicos y sociales. Las principales críticas provienen del modelo de explotación minera planteado por el gobierno, basado en modelos de explotación de materia prima vendida directamente y sin transformar a compañías extranjeras, y donde los encadenamientos productivos parecen estar ausentes.

Otros sostienen que los ingresos que se pretenden obtener con la explotación minera a gran escala no justifican el fuerte pasivo ambiental y social que generarán estas actividades. “Los impactos que la minería puede producir son de muy diverso tipo: ruido de las trituradoras de piedra, contaminación del aire por el polvo que las canteras dispersan, contaminación del agua de los procesos de concentración, contaminación

competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008: 137).

² El extractivismo se define “como un tipo de extracción de recursos naturales, en gran volumen o alta intensidad, y que están orientados esencialmente a ser exportados como materias primas sin procesar, o con un procesamiento mínimo” (Gudynas, 2013: 3).

radioactiva por el tipo de material de extracción” (Bustamante y Lara, 2010: 25). Además de impactos irreversibles como el drenaje de ácido de mina, impacto sobre la biodiversidad y el paisaje, al igual que secuelas ‘secundarias’ producidas por las infraestructuras energéticas y de transporte necesarias para la implementación de la minería. Para Campos y Carrillo (2008), esta actividad está entre las más destructivas del planeta. Los reclamos dirigidos contra las empresas extractivas que directamente afectan a las comunidades aledañas están relacionadas con la alteración de ríos, contaminación de las aguas y los suelos, emisión de gases a la atmósfera, movimientos de tierra y otras alteraciones fuertes del ambiente.

También son conocidas las vulneraciones de la minería a los derechos humanos. En el aspecto de la salud, esta actividad puede ocasionar graves daños, relacionados con la contaminación por emisiones de material particulado, cadmio, arsénico o aguas contaminadas por los residuos que contienen dióxido de azufre o enfermedades asociadas a la exposición de mercurio. En el campo de derechos de propiedad, están relacionadas a la ocupación de territorio de las comunidades sin la obtención de los permisos necesarios por parte de las empresas mineras³ (Campos y Carrillo, 2008).

Adicionalmente, las compañías mineras trasnacionales han presentado algunos problemas en otras partes del mundo, como por ejemplo: demandas por contaminaciones, las cuales en algunos casos no han podido ser resueltas, ya que la mayoría de estas empresas no se responsabilizan de las externalidades negativas que producen pues suelen ser bastante costosas (Sacher y Acosta, 2012). Otros problemas asociados a las mineras están relacionados con corrupción, envenenamiento de poblaciones, evasión fiscal, complicidad en el asesinato de oponentes a la minería, violaciones de mujeres, entre otros.

A pesar de estas críticas, el país ha emprendido un gran número de proyectos mineros. El interés se debe a la coalición de algunos factores como la gran demanda de minerales por parte de países como China e India, la utilización del oro como medio de acumulación, la generalización de la especulación de los minerales y la búsqueda de

³ La ocupación se refiere al despojo de muchas comunidades de su territorio, directa e indirectamente (mediante la contaminación del medio ambiente). Adicionalmente existen impactos sociales no necesariamente vinculados con los impactos a la salud pública: división de las comunidades, conflictos armados y militarización, corrupción, especulación de tierras, inflación, impactos específicos sobre las mujeres y los pueblos indígenas, pérdida de soberanía alimentaria, sumisión del trabajo al capital minero, impactos culturales, impactos psicológicos, entre otros.

alternativas del petróleo como principal fuente de ingresos en el país (Sacher y Báez, 2011).

Con la implementación de la minería a gran escala bajo las circunstancias descritas, el panorama futuro del país mantiene el riesgo de continuar basándose en un modelo primario exportador que no permite dar un salto cualitativo hacia un mayor desarrollo industrial. Por estos motivos, muchos insisten en que se deberían buscar alternativas de desarrollo que no involucre la explotación minera, ni comprometiendo además la gran biodiversidad del país.

El modelo de extracción minera vigente en el mundo no solamente vulnera los recursos necesarios que necesitarán las futuras generaciones, sino que no presenta alternativas al modelo de desarrollo actual. Con la mega minería se profundizaría la modalidad de acumulación extractivista, causante del subdesarrollo y la dependencia del país (Sacher y Acosta, 2012).

Otros, más pragmáticos, teniendo en cuenta que la explotación minera ya ha comenzado a dar sus primeros pasos apoyada por el fuerte empuje del gobierno actual, buscan al menos lograr una mayor profundización productiva⁴ de la extracción, que permita apropiarse de un mayor valor añadido que la mera explotación del recurso mineral.

Con estos antecedentes, la pregunta que se busca responder con la presente investigación es si ¿la iniciativa extractivista minera a gran escala en Ecuador permite el surgimiento de encadenamientos productivos en este sector en particular? De esta manera se aspira a determinar posibles mecanismos de encadenamiento productivo desde la extracción hacia otras industrias anexas que permitan al Ecuador superar su fuerte dependencia a la producción y exportación de bienes primarios que lo ha caracterizado desde su nacimiento.

Adicionalmente y dentro de la pregunta de investigación general se pretende de igual manera responder tres preguntas específicas de investigación: ¿Cuál es la importancia económica del sector minero dentro de la economía de los países?, ¿Cuáles son los tipos de encadenamiento que se podrían dar dada la experiencia de Chile y Perú?

⁴ Es decir, incentivar industrias aledañas que transformen la materia prima en productos con un mayor valor agregado.

y ¿Qué sectores económicos tienen el potencial de encadenarse con la minería a gran escala en el Ecuador?

El objetivo general de la presente disertación es analizar si la iniciativa minera a gran escala en Ecuador permite el surgimiento de encadenamientos productivos alrededor de este sector en particular. Para lo cual se realizará un análisis comparativo de dos países tradicionalmente mineros, Chile y Perú, los cuales han demostrado un alto grado de desarrollo minero determinando si existen industrias encadenadas y en qué grado e inferir a partir de este análisis, qué tipo de encadenamiento se producirá en Ecuador.

Adicionalmente como objetivos específicos se pretenderá inicialmente determinar la importancia económica del sector minero dentro de los países para lo cual se realizará un análisis de variables macroeconómicas del sector minero como producción, empleo, exportaciones, inversión y PIB y otras variables como reservas y recursos mineros en cada uno de los países considerados, para posteriormente proceder a la comparación. Este tipo de análisis es relevante en la medida que nos permite dimensionar la magnitud de este sector dentro del total de la economía de cada uno de los países, entender la dinámica del sector, establecer posibles vínculos con otras industrias de la economía y proponer posibles políticas de fomento. Esto se complementará con un breve resumen histórico de la minería en cada uno de los países.

En segundo lugar se determinarán los tipos de encadenamiento productivo hacia atrás y hacia adelante que podrían surgir en el país dada la experiencia de Chile y Perú. Y por último se establecerán los posibles sectores encadenados que tienen el potencial de beneficiarse con la minería a gran escala en Ecuador.

Para lograr estos objetivos se partirá en primera instancia de un marco teórico que nos permitirá confrontar crecimiento, industrialización, desarrollo y extractivismo, el cual es necesario para enmarcar, por un lado la teoría de encadenamientos productivos, y por otro aclarar la historia económica de América Latina y Ecuador para entender a profundidad el problema de los modelos de desarrollo aplicados y la relevancia de los encadenamientos productivos como un mecanismo potencial que permita modificar el modelo primario exportador y lograr un mayor nivel de crecimiento y desarrollo.

En segunda instancia y como se mencionó anteriormente las variables a incluir en el análisis comparativo estarán relacionadas a aspectos económicos (reservas mineras, PIB, empleo, exportaciones, inversiones y PIB minero), las cuales son fácilmente comparables y nos permitirá identificar tanto aspectos comunes a los tres países como diferencias para sustentar el hecho de que si Ecuador comparte características con Chile y Perú, entonces los encadenamientos productivos alrededor de la minería en dichos países, serán similares a los que se podrían producir en el Ecuador.

En última instancia y complementario a lo anterior y a través de la Matriz Insumo-Producto (MIP) de los tres países, se identificarán las industrias encadenadas a la minería y su grado de encadenamiento. Luego se procederá al análisis comparativo de los encadenamientos alrededor del sector, identificando semejanzas y diferencias entre los tres países. A partir de la identificación de los sectores encadenados, en los otros países que poseen una larga tradición minera (Chile y Perú), se determinará si en el Ecuador se podrán desarrollar nuevos sectores o potencializar los existentes tanto como proveedores del sector extractivo o como demandantes de sus productos.

Como hipótesis general se ha planteado que a aunque existe el potencial para el desarrollo de sectores encadenados a la minería, no se producirá un cambio del modelo primario exportador que caracteriza a los países latinoamericanos.

Dentro de la presente investigación se deben considerar dos aspectos claves subyacentes en el análisis, uno es la teoría de encadenamientos productivos y otro el método comparativo los cuales se explicarán brevemente a continuación.

En primer lugar, la teoría de encadenamientos productivos es de gran importancia para explicar el surgimiento de los diferentes sectores económicos. Las fábricas productoras de bienes finales, demandan insumos lo cual produce el surgimiento de manufacturas que producen bienes intermedios, las cuales nuevamente demandan insumos lo cual conlleva a la producción de materiales básicos industriales (Hirschman, 1964).

En este sentido se genera un círculo virtuoso en el que mayor crecimiento, produce mayor ingreso, que produce mayor demanda de bienes finales que incentiva la producción de los mismos, por lo tanto incrementa la demanda de bienes intermedios, lo que a su vez genera demanda de insumos primarios. De esta manera se generan los incentivos para que crezca la industria existente y surjan nuevas industrias, que

impulsan nuevamente el crecimiento. La industria es un factor clave para el crecimiento económico.

Por esta razón existe un interés por parte de los economistas de generar instrumentos que permitan ordenar la información de forma lógica e interrelacionada que sea consistente con la realidad. Lo anterior se denomina *economía interindustrial*, la cual se define como:

El análisis cuantitativo de la interdependencia de las unidades de producción y de consumo en una economía moderna. Estudia, en particular, las interrelaciones que existen entre los productores en su carácter de compradores de sus producciones mutuas, como consumidores de recursos (factores de producción) y como vendedores a los consumidores finales (Chenery y Clark, 1964: s/r citado en Montilla y Matzavracos, 2008: 3).

Lo anterior implica que la economía es una amplia red de transacciones entre los diferentes sectores industriales, en el que la producción de bienes depende del abastecimiento de insumos de otros sectores (Montilla y Matzavracos, 2008). Por lo tanto se vuelve imperativo conocer los mecanismos mediante los cuales se producen los encadenamientos productivos y disponer de una herramienta que refleje los flujos de bienes y servicios, lo cual es el análisis insumo-producto, el cuál será explicado en el capítulo metodológico de la presente disertación.

Y en segundo lugar, el método comparativo es aquel que “observa una relación, basada en similitudes o en diferencias, entre dos o más procesos sociales, supone que esa misma relación puede ser observada entre dos o más procesos que tienen lugar en un tiempo y/o ubicación diferentes” (Cañs, 2002: 24) El método comparativo según Morlino es el “método de control de las relaciones empíricas planteadas como hipótesis entre variables en diferentes casos” (Morlino, 2005: 22) Es decir, la finalidad es proporcionar la explicación de un determinado fenómeno mediante nexos entre estados de una o varias variables.

Existen tres funciones para la comparación. La función cognoscitiva consiste en analizar realidades de diferentes países para tener un conocimiento más profundo de los fenómenos estudiados, es decir, describir las características propias de cada país. La función explicativa se fundamenta en investigar otros países y sus diferencias para obtener explicaciones sólidas. El estudio de varios casos permite obtener las explicaciones más plausibles o la generación de nuevas explicaciones. Y por último la

función aplicativa debido a que ante situaciones similares y soluciones adoptadas se estudian problemáticas y resoluciones similares en otros países. Lo anterior permite vislumbrar las posibles consecuencias de determinadas políticas en contextos similares (Morlino, 2005)

El análisis comparativo “puede servir para controlar y seleccionar entre diferentes hipótesis o explicaciones igualmente plausibles o bien para sugerir nuevas hipótesis más profundas” (Morlino, 2005: 27). Es un análisis basado en lógica inductiva, en el cual se eliminan variables y factores no relevantes para llegar a lo constante y fundamental (Caïs, 2002).

Existen dos estrategias de investigación respecto al análisis comparativo. La primera estrategia desarrollada por Emile Durkheim es el estudio de variables, la cual implica el análisis de las variables y sus respectivas interrelaciones (Caïs, 2002). Permite realizar generalizaciones sobre sociedades y organizaciones e implica un manejo matemático conceptual (Pliscoff y Monje, 2003). La segunda de Max Weber es el estudio de casos en la cual se trabaja con un número de casos definidos, los cuales son comparados para llegar a generalizaciones (Caïs, 2002). Consiste en aproximarse al objeto de estudio a través de la identificación de efectos comparables para posteriormente identificar similitudes y diferencias entre ellos. Una ventaja importante es la flexibilidad del uso de variables cualitativas las cuales se sustentan en el análisis teórico (Pliscoff y Monje, 2003).

Por lo tanto, el análisis comparativo requiere de variables que se puedan aplicar a más de una nación, es decir, la utilización de indicadores similares. Una vez planteados los aspectos a comparar se debe seleccionar “una estrategia comparativa: la búsqueda de similitudes o diferencias entre sí” (Rivas y Garcianava, 2004: 3). En la presente disertación se identificarán similitudes y diferencias entre los países.

La tesis se encuentra organizada de la siguiente manera: en el Capítulo II, se realiza una revisión histórica de las de las distintas escuelas de pensamiento económico acerca de crecimiento, desarrollo e industrialización, enfatizando en dos aspectos teóricos relevantes para la discusión: por un lado la vinculación existente entre crecimiento económico y extractivismo, considerando adicionalmente las patologías asociadas al extractivismo, lo cual nos permitirá establecer el sustento teórico necesario para determinar las posibles consecuencias de este modelo económico extractivista y

por otro lado la teoría de encadenamientos productivos. Lo anterior se complementará con un análisis histórico y económico de América Latina, estudiando el modelo de economías primario exportadoras, la industrialización por sustitución de importaciones y el neo extractivismo y por último analizando el caso particular de Ecuador.

En el Capítulo III se pretende en primera instancia dar una revisión teórica de los conceptos básicos de minería como reservas, recursos, tipos de minerales, clasificación de la minería y por último las distintas etapas de la minería, esto permitirá tener una noción básica de los conceptos para lograr un mejor entendimiento de los temas discutidos en la investigación. La segunda parte del Capítulo III comprende una revisión histórica de la minería en cada uno de los países analizados los cuales son Chile, Perú y Ecuador, al igual que un estudio de las variables de reservas mineras, producción y empleo, exportaciones mineras e inversión y el PIB minero. Lo que se pretende en este apartado es establecer las características similares y las diferencias en los tres países para de esta manera poder realizar un estudio comparativo y de esta manera contextualizar la relevancia del sector minero dentro de cada uno de los países. Adicionalmente se busca comprobar si los países estudiados mantienen el modelo primario exportador.

El Capítulo IV presenta la metodología del análisis insumos producto, la cual fue desarrollada por Leontief y permite identificar los efectos financieros y los impactos en la economía de una determinada política. En el marco del modelo, variaciones de la producción de una determinada industria tiene efectos en la producción de industrias aledañas. El análisis de estos mecanismos permite identificar sectores clave que influyen fuertemente al resto de la economía en general. La identificación de estos sectores es importante debido a que permite implementar políticas que los beneficien y por ende lograr crecimiento en general (San Cristóbal y Biezma, 2005).

En el Capítulo V y a partir de la matriz de insumo producto de cada uno de los países se pretende determinar cuáles son los sectores encadenados con la minería y determinar qué posibles sectores se podrían potencializar o se verían beneficiados con el desarrollo de la minería a gran escala en el Ecuador dada la experiencia de Chile y Perú. Esto se complementará con el cálculo de los indicadores de encadenamientos propuestos por Chenery y Watanabe y Rasmussen los cuales miden los efectos en el resto de actividades industriales producidos por un aumento o disminución de la

demanda de un sector. En el Capítulo VI se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO II CRECIMIENTO ECONÓMICO, ENTRE EL EXTRACTIVISMO Y LA INDUSTRIALIZACIÓN

El presente capítulo inicia con una discusión de las distintas escuelas de crecimiento económico y desarrollo. Se enfatiza en las teorías que sustentan a la industrialización como un factor de crecimiento. Al analizar los posibles sectores que se podrían potencializar con la minería a gran escala, se pretende implícitamente caracterizar a los encadenamientos como un *mecanismo* de impulso a la industrialización con la cual se logre mayores niveles de crecimiento. En otras palabras, sustentar teóricamente que los encadenamientos son un medio para lograr una mayor industrialización la cual acelera el crecimiento y a la vez un cambio en el modelo de desarrollo. Como un argumento en contra de esta premisa, se procede luego a determinar la relación entre crecimiento y extractivismo, analizando las patologías de este último, dentro de las cuales se menciona la lógica de enclave de los sectores extractivos. Este ejercicio teórico permite tener una amplia base de conceptos para emitir juicios acerca del papel de los encadenamientos en la minería. Este análisis se complementa con un análisis histórico tanto de América Latina como de Ecuador en el cual se muestra cuál es la lógica subyacente en los modelos de desarrollo adoptados por los países y adicionalmente se presenta la teoría del neo extractivismo.

Con este marco teórico se pretende dar una mayor sustentación al objetivo de la investigación, pues no solo se consideran los encadenamientos productivos sino que se pretende determinar si existirá un cambio sustancial al modelo de desarrollo primario exportador que caracteriza al Ecuador.

2.1. Crecimiento económico, industrialización, y desarrollo una aproximación teórica.

El punto de partida del análisis teórico de crecimiento y desarrollo es de los considerados precursores de la economía: los mercantilistas y los fisiócratas. Los mercantilistas fueron los pioneros en impulsar políticas económicas que buscaban la expansión y el desarrollo de los Estados nación monárquicos, presentes durante los

siglos XVI y XVII (Hidalgo, 1998). Argumentaban que la fuente de producto neto⁵ se encontraba en el intercambio, por ende favorecían la implantación de políticas que alienten una balanza comercial superavitaria (Collander y Landreth, 1998). El objetivo de las políticas mercantilistas era la unificación del Estado a través de la regulación del comercio doméstico e internacional y de las actividades manufactureras, para de esta manera incrementar el poder del Estado sobre la economía y lograr la acumulación de metales preciosos (Haley, 1936). Por esta razón promovían las exportaciones de bienes manufacturados y minimizaban las importaciones de bienes, excepto los insumos para la fabricación de bienes exportables para lo cual era necesaria la intervención del Estado como ente regulador del comercio (Hidalgo, 1998).

Los fisiócratas nacieron como “una reacción contra el enfoque manufacturero, comercial e intervencionista del mercantilismo” (Hidalgo, 1998: 17). Identificaron que un aumento sostenido en la producción agrícola que sea mayor que los insumos utilizados produciría un excedente económico. Concebían a la economía como un sistema autorregulable que no requiere de intervención, por esta razón divergían de las políticas mercantilistas que regulaban el comercio internacional (Collander y Landreth, 1998).

Posteriormente vinieron los pensadores clásicos que a diferencia de los mercantilistas, y similares a los fisiócratas consideraban a la economía como un sistema armonioso que no requiere que el Estado intervenga. Al presentar una orientación esencialmente macroeconómica los economistas clásicos iniciaron el estudio de las fuerzas que prescriben el crecimiento económico lo cual los guió hacia el estudio de los mercados y los precios como los medios de asignación de recursos y su impacto sobre el crecimiento de los países (Collander y Landreth, 1998). Adam Smith, David Ricardo y Thomas Malthus analizaron temas como el de rendimientos decrecientes relacionados a la acumulación del capital, la especialización del trabajo y el avance tecnológico (Benito, s/f).

Sin duda alguna el mayor aporte de Adam Smith es su célebre obra *Naturaleza y Causa de la Riqueza de las Naciones* (1776). La hipótesis que subyace la teoría de Smith es la existencia de una mano invisible, la cual permite el adecuado

⁵ El producto neto o plusvalía es el excedente que se obtenía luego de pagar a los factores de producción (Collander y Landreth, 1998).

funcionamiento del mercado, el cual conducido por los intereses individuales de todos los hombres, regula las mercancías que han de producirse y en las cantidades que se requieren (Hidalgo, 1998).

Para Smith la causa del aumento progresivo de la capacidad productiva es la división del trabajo, debido a que esta promueve que se aumente las habilidades del trabajador lo cual reduce el tiempo necesario para producir los bienes y adicionalmente facilita la invención de mejores máquinas que permiten incrementar aún más la producción (Napoleoni, 1974).

Sin embargo una gran limitante para la división del trabajo, era el tamaño del mercado, debido a que los “hombres se especializan siempre y cuando puedan utilizar el excedente producido para satisfacer sus otras necesidades por medio del comercio con otros hombres que generen excedentes; por tanto si el mercado es reducido quedarán necesidades por satisfacer y no habrá el suficiente estímulo para la división del trabajo” (Hidalgo, 1998: 21), por lo que Smith planteaba que era necesario sobrepasar esa barrera a través del comercio internacional (Napoleoni, 1974).

Para Adam Smith el comercio internacional era factible si existían ventajas absolutas en la producción de los bienes. Por su parte para David Ricardo la causa del comercio internacional se debía a las ventajas comparativas existentes entre países las cuales se originaban por las diferentes productividades originadas en la fabricación de las mercancías.

David Ricardo en su obra *Principios de Economía Política*, menciona su teoría del valor trabajo, mediante la cual determina que la cantidad de trabajo presente en cada bien producido determina el precio del mismo, debido a que el trabajo es el único factor productivo, y de esta manera los bienes se debería intercambiar tomando en cuenta las cantidades relativas de trabajo (Napoleoni, 1974).

La clave del desarrollo de la teoría de Ricardo se basa en el principio de la escasez de tierras fértiles. En primera instancia se cultivarán las tierras más productivas, sin embargo a medida que aumenta la población se necesitará cultivar tierras de segunda categoría, generado una renta, la cual es la diferencia que se origina debido a las distintas productividades de las tierras, la cual los productores agrícolas entregarán a los terratenientes. De lo anterior se deduce que las últimas unidades de tierra no generan

renta debido a los rendimientos decrecientes y que a medida que aumenta la población aumenta la renta de la tierra (Hidalgo, 1998).

Por su parte Thomas Robert Malthus y su obra *Ensayo sobre el principio de la población*, menciona su teoría en la que afirma que la población crece mucho más rápido que los medios de subsistencia (Habakkuk, 1959). No obstante se llega a un estado estacionario gracias a la presencia de un salario de subsistencia, el cual disminuye si la población aumenta, y viceversa, manteniendo un equilibrio estable (Hidalgo, 1998).

Adicionalmente, Malthus identifica a la falta de una demanda adecuada como una de las principales causas del atraso colonial debido a que “si se fuerza el ahorro hacia la producción sin que haya una suficiente demanda, se producirá un abarrotamiento del mercado o una crisis de sobreproducción” (Hidalgo, 1998: 26). Por lo que, a diferencia de los economistas clásicos, arguye a que es necesaria la intervención estatal para enfrentar los problemas que disminuyen el progreso económico.

En general, los economistas clásicos compartían la visión de que la teoría económica podría ser aplicada por igual en diferentes sociedades y en distintas épocas y que se lograba una mejor comprensión si se estudiaba a nivel de empresa y familia. Eran firmes creyentes de que los conflictos económicos se solucionarían en mercados libres sin la intervención del Estado, el cual adicionalmente distribuiría los recursos escasos y aseguraría su completa utilización. Asumían que las fuerzas que determinaban los precios relativos venían del lado de la oferta (Collander y Landreth, 1998).

Sin embargo, recibieron críticas posteriores debido a la sobreestimación los límites físicos del crecimiento, la minimización del papel del progreso técnico en el sector agrícola y la maximización de los efectos positivos del libre comercio internacional y de la productividad técnica en el sector manufacturero. Asumieron que la calidad de la tierra era la misma y que iba declinando paulatinamente y menospreciaron el rol de la demanda (Acosta, s/f).

Algunos escritores del período posttradicional sugirieron que los factores de demanda eran más relevantes en la determinación de precios relativos. Otros utilizaron la teoría del valor trabajo para demostrar que esto propiciaba a la explotación del

trabajo, lo cual sustentó el trabajo de Karl Marx para llegar a conclusiones diferentes (Collander y Landreth, 1998).

Karl Marx en su obra *El Capital* (1867) sustenta su análisis en el materialismo histórico. Esta “concepción materialista de la historia parte del principio de que la producción, y junto con ella, el intercambio de sus productos, constituyen la base de todo el orden social” (Harnecker, 1976: 14). En cualquier tipo de sociedad, el modo en el cual se organiza y se distribuyen las clases sociales está directamente relacionado a los modos de producción a los cuales corresponden unas relaciones de propiedad y unos medios de intercambio de los productos. Por lo tanto, la forma mediante la cual las sociedades evolucionan responde a cambios en el modo de producción. “El motor de cambio es la lucha de clases; esta determina el paso desde un comunismo primitivo hasta la esclavitud, de ésta al feudalismo, seguidamente al capitalismo y por último al socialismo” (Hidalgo, 1998: 29).

La teoría del valor y la teoría de la plusvalía son el fundamento de la teoría de desarrollo de Marx. El valor de los productos está relacionado directamente con la cuantía del factor trabajo que tenga incorporado el cual no depende del precio establecido en el mercado. La diferencia entre el precio de mercado, el cual denomina producto social, y los costos del capital tanto constante como variable⁶ se denomina plusvalía. La clase capitalista se apodera de esta plusvalía, mientras que a la clase proletaria solo le corresponde la masa salarial. Para aumentar la plusvalía los capitalistas pueden aumentar el horario de trabajo, bajar los salarios incluso a un nivel menor que el salario de subsistencia o mediante la mejora de la productividad a través de mejoras técnicas lo que se traduce en un aumento de la tasa de explotación de los trabajadores independientemente de los cambios tecnológicos u organizativos que se produjeran. Marx precisamente reconoce a las innovaciones técnicas; las cuales mejoran la productividad del trabajo, como un mecanismo para incrementar la plusvalía. Sin embargo, esto solo se logra ahorrando un fragmento de la plusvalía lo cual produce un proceso de acumulación del capital (Hidalgo, 1998).

A medida que los capitalistas aplican innovaciones a sus procesos productivos logran aumentar su productividad, disminuir costos, aumentar su plusvalía y sacar a los

⁶ Capital constante es aquel que se compone de las materias primas y la depreciación de maquinaria y equipo, mientras que el capital variable son los salarios pagados a la fuerza de trabajo.

competidores más débiles del mercado. Por otro lado, esto también le permite ahorrar trabajo, lo cual produce que los salarios disminuyan a niveles de miseria, lo que Marx denomina la miseria del trabajo. Las teorías marxistas distinguen las crisis vinculadas a la sobreproducción debida a una falta de demanda efectiva y las crisis debidas a la caída tendencial de la tasa de ganancia, lo cual precede a unas crisis cíclicas de sobreproducción y consumo, dando paso a la siguiente etapa denominada socialismo (Hidalgo, 1998).

En este punto es relevante hacer un paréntesis para destacar el trabajo de Friedrich List (1789-1946) el cual desarrolló una teoría en la cual buscaba superar el “subdesarrollo” que experimentaba Alemania con respecto a Gran Bretaña. Partía de una estrategia que se centraba en un desarrollo autocentrado sin cerrar la posibilidad de insertar el país al mercado internacional. List promulgaba que se debía desarrollar el mercado interior e integrar a la población a actividades productivas industriales, de esta manera, se generaría demanda para productos industriales y agrícolas. Esto requeriría de una simbiosis entre el Estado y la iniciativa privada para que mediante una serie de políticas se protegiera la naciente industria. Es decir, se debería desarrollar internamente el mercado antes de partir al ámbito internacional (Acosta, 2012).

Continuando con los clásicos, a pesar de su importante contribución al estudio dinámico de la economía, las contribuciones del análisis marginal por parte de Leon Walras en Suiza, William Stanley Jevons en Gran Bretaña y Karl Menger en Austria, iniciaron una revolución en “la teoría económica al sustituir una teoría del valor en función de los costos de producción orientada a la oferta, por una teoría del valor de la fuerza de la utilidad marginal orientada a la demanda” (Collander y Landreth, 1998: 230), estableciendo el enfoque de la teoría económica neoclásica.

Los aportes más importantes de la economía neoclásica es sin duda el análisis marginal el cual inicialmente fue utilizado para explicar los aspectos de la demanda y de la utilidad, sin embargo después se amplió su uso en el análisis de la oferta, los precios de los factores de producción, con lo cual se originó la teoría de la productividad marginal. Adicionalmente ahondaron en el estudio que deberían tener las funciones de producción mediante las matemáticas y fueron pioneros en la utilización de estadísticas para respaldar sus teorías (Collander y Landreth, 1998).

Se considera que el mayor aporte de Alfred Marshall (1890) a la teoría del crecimiento fue realizado desde su análisis de la oferta y las economías de escala. Diferenció entre economías de escala internas y externas. Internas, se producen cuando a medida que aumenta el tamaño de la empresa disminuyen los costos medios. Externas, es cuando disminuyen los costos para todas las empresas de una determinada industria debido a que las empresas que se encuentran cercanas comparten conocimientos e ideas. Adicionalmente el crecimiento de una industria atrae industrias subsidiarias al igual que trabajo calificado lo cual permite disminuir costos (Collander y Landreth, 1998; Martin, 2007).

Sin embargo, la teoría neoclásica comenzó a tambalear en 1929 cuando ocurrió la Gran Depresión, la cual originó dudas acerca del papel de los mercados de alcanzar el equilibrio de oferta y demanda y de mantener el nivel de pleno empleo. Bajo estas circunstancias surgen dos grandes visiones acerca de la economía: por un lado el intervencionismo estatal en los países capitalistas bajo la escuela keynesiana y por otro lado los países socialistas cuya propiedad por parte del gobierno de sectores estratégicos industriales y una detallada planificación de la economía le permitió en años posteriores alcanzar un grado de industrialización mayor que los países capitalistas (Yusuf et al., 2009).

La visión keynesiana nace a partir de la *Teoría General del Empleo, el Interés y el Dinero* (1936), el cual considera a la intervención estatal como una salida a la depresión para alcanzar nuevamente niveles de crecimiento aceptables a través de políticas que se enfoquen en aumentar la demanda agregada mediante incrementos del gasto público. Keynes sin perder su punto de vista neoclásico elaboró una teoría de equilibrio en un escenario estático y a corto plazo en el que propicia la intervención del estado. No obstante, la extensión de sus ideas a una teoría de crecimiento fue realizada por sus seguidores Sir Roy Harrod, Evsey D. Domar, Sherman Robinson, Nicholas Kaldor, entre otros; los cuales se basaron en el papel de la demanda agregada como el principal motor de crecimiento, al igual que favorecían el papel del gobierno para impulsar el empleo y el crecimiento (Martin, 2007).

Economistas como Frank Ramsey, Frank Knight, Allwyn Young o Joseph Schumpeter aportaron a la teoría de los determinantes del crecimiento económico y el progreso tecnológico. Desde el modelo de Solow y Swan (1956), la época de los

cincuenta y de los sesenta fue una revolución neoclásica que sentaba las bases teóricas y metodológicas para los modelos de crecimiento. El trabajo de Koopmans y Cass (1965), completaron la teoría neoclásica al analizar el comportamiento de los agentes bajo la perspectiva de la optimización intertemporal. Sin embargo sus teorías basadas en el supuesto de rendimientos decrecientes, llegaban a la conclusión “de que el crecimiento a largo plazo debido a la acumulación de capital era insostenible” (Benito, s/f: 3), por lo que la única fuente de crecimiento era el progreso tecnológico como factor exógeno al modelo (Benito, s/f).

El modelo de crecimiento económico más utilizado en la década de los cincuenta era el de Harrod-Domar. Ambos economistas keynesianos desarrollaron el modelo separadamente, Sir Roy Harrod (1939) en Inglaterra y Evsey D. Domar (1946) en Estados Unidos, e investigaban las consecuencias del crecimiento económico en el desempleo largo plazo (Sala-I-Martin, 2000). Lo atractivo del modelo era la proporción producto capital, debido a que se podía llegar a determinar cuánto crecimiento del producto deriva de incrementar en una unidad el capital (Yusuf et al., 2009). La principal conclusión del modelo de Harrod Domar es que a largo plazo el sistema económico se encuentra en un filo de navaja del crecimiento de equilibrio, en el que si la tasa de ahorro, la proporción producto capital o la tasa de crecimiento del empleo se desvían un poco de su centro, las consecuencias serían inflación prolongada o desempleo creciente (Solow, 1956).

Por otro lado, economistas como Hollis Chenery, Sherman Robinson, Moshe Syrquin, Nicholas Kaldor, Simon Kuznets entre otros estudiaron los determinantes del crecimiento económico y se interesaron por la industrialización como uno de sus factores, analizando y comparando experiencias entre países para establecer los mecanismos mediante los cuales un país que incrementa su producción manufacturera logra mayores tasas de crecimiento.

De esta manera ellos definen al crecimiento económico de un país, como la capacidad a largo plazo de proveer bienes a la población, la cual se sustenta en ajustes ideológicos e institucionales y en avances tecnológicos. Una de las características básicas del crecimiento económico es el incremento de la productividad, es decir, el número de productos obtenidos con la misma cantidad de insumos. La tecnología es necesaria pero no suficiente para lograr el crecimiento económico, adicionalmente se

deben seguir cambios ideológicos e institucionales para que se produzca un uso adecuado del conocimiento humano. El crecimiento sostenido en la oferta de bienes es el resultado del crecimiento económico (Kuznets, 1973).

El crecimiento en los países se caracteriza por un alejamiento de la estructura productiva de la agricultura lo cual está relacionado a la urbanización y la industrialización (Kuznets, 1955), lo cual conlleva a cambios en la demanda, el comercio internacional y el empleo de la mano de obra.

Chenery (1960) sostiene que la industrialización involucra cambios en la estructura económica de un país como por ejemplo, un incremento en la relevancia del producto de la industria manufacturera, un cambio en la composición del producto industrial y cambios en los procesos de producción y la oferta de bienes primarios. Adicionalmente afirma que las causas que permiten un mayor crecimiento del sector industrial comparado al resto de sectores de la economía se encuentra: la sustitución de importaciones por producción doméstica, el crecimiento del uso final de productos industriales y crecimiento en la demanda intermedia derivada de las dos primeras causas.

La industrialización juega un rol diverso en los diferentes tipos de país. El patrón de desarrollo óptimo varía ampliamente debido a la dotación de recursos naturales disponibles. Los recursos minerales y los tipos de tierra influyen en los requerimientos de capital de los sectores individuales y determinan el tipo específico de producción primaria. A medida que aumentan los salarios, la proporción de ingreso que se gasta en bienes manufacturados se espera que aumente tanto de bienes importados como de locales. Lo anterior incrementa la importancia de la inversión industrial a altas tasas de crecimiento (Chenery, 1955).

Kaldor (1967) define tres leyes referentes al crecimiento económico el cual se centra en la industria como un factor de crecimiento: en primer lugar, el crecimiento positivo del producto se encuentra relacionado al crecimiento del sector manufacturero. En segundo lugar, la tasa de crecimiento de la productividad del sector manufacturero se encuentra directamente relacionada con el crecimiento del producto del sector manufacturero. Por último, a medida que crece el producto manufacturero, aumenta la transferencia de mano de obra del sector no manufacturero al sector manufacturero, de esta manera el crecimiento de la productividad se encuentra directamente relacionada

con el crecimiento del producto y el empleo en el sector manufacturero e inversamente relacionado con el crecimiento del empleo externo al sector manufacturero (Kaldor, 1967).

Esta primera aproximación acerca de la industria como factor determinante del crecimiento ha recibido algunas críticas. Especificaciones subsecuentes del modelo han confirmado la importancia de los factores de demanda como determinantes del crecimiento del producto de manufacturas y que el crecimiento del empleo debe ser considerado endógeno. Cornwall (1976) aceptó la hipótesis de que el sector manufacturero es el motor del crecimiento económico, sin embargo mediante un modelo de demanda determinó que el crecimiento del sector manufacturero está determinado por la inversión, el crecimiento de las exportaciones, y el crecimiento de la población. Thirlwall (1983) reconoce la validez de las reglas uno y dos de Kaldor (1967) y agrega que el trabajo es necesario para el crecimiento, sin embargo el sector manufacturero no se encuentra limitado a este factor, debido a que existen otros determinantes fundamentales que operan antes de limitaciones en la fuerza laboral. Adicionalmente menciona que el trabajo es adaptable, y no necesariamente el crecimiento del sector manufacturero implica mayor uso de mano de obra (Thirlwall, 1983).

Chenery (1982) atribuye la estrategia de crecimiento a algunos factores relacionados con el sector industrial como son: un incremento en la acumulación de capital físico y habilidades, una localización de recursos donde la demanda aumenta y la diversificación de la estructura económica. Los países que alcancen una estructura industrial adecuada basada en una inversión permanente, están en capacidad de alcanzar niveles más altos de crecimiento.

Para Chenery (1982), la transformación de un país subdesarrollado a desarrollado está relacionada al crecimiento agregado. Por el lado de la oferta, el crecimiento del producto depende de la acumulación de capital físico y la educación de la fuerza laboral. Por el lado de la demanda, un incremento en el ingreso es sostenible, si los productos y servicios disponibles son iguales a los demandados por los individuos. La transformación estructural de los países se debe al tamaño de los países, lo cual permite la existencia de un mercado doméstico. Un gran mercado interno permite desarrollar una industria más grande y diversificada que países pequeños con el mismo nivel de ingreso. Las características de países que presentan un crecimiento

acelerado gracias a la industrialización son: un aumento en la tasa de acumulación de capital físico y habilidades; un desplazamiento de capital y trabajo hacia sectores donde pueden ser utilizados más eficientemente y cuya demanda aumenta drásticamente y por último una diversificación de la estructura económica de los países semi-industriales que los hace menos vulnerables a cambios súbitos en la demanda (Chenery, 1982).

Según Syrquin y Chenery (1989) a través de los países el proceso de industrialización provoca distintas composiciones del sector manufacturero debido a características propias de los países y a políticas industriales que implantan los gobiernos. Por esta razón es más fácil que los países más grandes pueden explotar economías de escala en sus mercados domésticos y por lo tanto es más factible promover una estrategia de industrialización por sustitución de importaciones.

De todos modos han existido algunos intentos de agrupar los sectores industriales en categorías homogéneas (Syrquin y Chenery, 1989). En el trabajo realizado por Chenery y Taylor (1968) buscan determinar la contribución de cada sector fabril al patrón de crecimiento, de acuerdo a la etapa en la que hacen un mayor aporte al incremento de la industria. De esta manera distinguen tres tipos de industrias: tempranas, del medio y tardías.

La industria de tipo *temprana* cubre las demandas esenciales de los países más pobres, posee un bajo nivel tecnológico e incrementa el producto nacional bruto (PNB). Son aquellas que se especializan en la producción de alimentos, artículos de cuero y textiles. No obstante su participación en el PNB disminuye a medida que el ingreso per cápita aumenta. La industria del *medio* es definida como aquella que dobla su participación en el PNB durante su transición de ingreso per cápita bajo a alto pero no muestran incrementos adicionales. Una gran parte de su producción sirve como insumo hacia otros sectores. Por último la industria *tardía* es aquella que crece incluso más rápido que el PNB por ende su participación en el PNB aumenta. Este grupo incluye bienes de capital como maquinaria, algunos bienes intermedios como el papel y bienes de consumo durables (Syrquin y Chenery, 1989).

El crecimiento económico de los países está acompañado por una conversión de una economía agrícola con niveles de ingreso bajos a una economía industrial y urbanizada con niveles de ingreso sustancialmente mayores. La transición puede variar de país a país debido a que pueden seguir diferentes patrones de desarrollo que se debe a

características propias de los países. Sin embargo es indiscutible que el progreso tecnológico es un aspecto básico para esta transición (Syrquin y Chenery, 1989).

A mediados del siglo XX, se concibe al desarrollo como crecimiento económico por lo que países con economías predominantemente agrarias, con un nivel de industrialización mínimo y con bajas habilidades tecnológicas emprendieron lo que ellos concebían en ese momento como una estrategia de desarrollo: aumentar el crecimiento económico a través de una rápida industrialización enfatizando en la producción de bienes de capital. De esta manera el modelo de desarrollo se basaba en un tipo de industrialización planificada por el Estado con controles a la importación y al tipo de cambio, cuyo objetivo era el crecimiento económico (Yusuf et al., 2009).

Dentro de las primeras teorías de desarrollo las cuales venían marcadas por la necesidad de la industrialización y el traslado de una economía agrícola hacia una economía industrial surgieron algunas teorías. Liebenstein (1957), introdujo el concepto de un esfuerzo mínimo crítico que los países deberían realizar para escapar de lo que Nelson (1956) denominó la trampa del equilibrio de bajo nivel. Ragnar Nurske (1959) y su teoría de crecimiento balanceado, en el que plantea que se debería implementar una estrategia de inversión coordinada entre varios sectores para de esta manera salir de la ruta de la pobreza. Hirschman a través de su teoría de encadenamientos productivos mediante la cual si determinados sectores surgen en la economía, a través de los eslabones estimulan al resto de la economía (Yusuf et al., 2009).

Walt Whitman Rostow (1959) conceptualizó una de las primeras teorías de desarrollo, en la que sostiene que todas las economías atraviesan cinco fases. Rostow (1959) criticó el análisis keynesiano en el sentido de que era realizado bajo supuestos estáticos por lo que propone una teoría dinámica que no sólo analice la distribución del ingreso entre consumo, inversión y ahorro, sino que además analice el papel de la inversión en el desarrollo de ciertos sectores de la economía.

En la primera fase denominada sociedad tradicional, se caracteriza por una falta de entendimiento del entorno físico lo que les impide hacer de la invención un flujo antes que un stock heredado de inventos anteriores y la incapacidad de asimilar las posibilidades ofrecidas por la ciencia y la tecnología para incorporarlas en los procesos de producción con miras a incrementos en la productividad. La transformación de sociedad tradicional a sociedad de despegue, requiere de la evolución gradual de la

ciencia, la innovación y la creación de nueva tecnología y la ampliación del mercado tanto local como extranjero. Las precondiciones para una industrialización sostenida demanda cambio en tres sectores no industriales: el desarrollo del transporte, una revolución tecnológica en la agricultura generando una agroindustria y un aumento de importaciones especialmente de bienes de capital de alto contenido tecnológico que el mercado local no puede proveer. La fase del despegue, consiste en el crecimiento acelerado de un grupo de sectores de la economía, donde se aplican modernos procesos industriales. Se caracteriza por ser un desarrollo auto sostenido, en el que se debe mantener una tasa de inversión neta constante y adicionalmente se necesita de emprendedores que guíen esta inversión hacia los sectores de rápido crecimiento (Rostow, 1959). La etapa del impulso a la madurez, se diferencia por el surgimiento de nuevos sectores industriales líderes que reemplazan a los de la etapa de despegue. Estos sectores se caracterizan por tener un alto contenido tecnológico. De igual manera la estructura y la calidad de la fuerza laboral cambia. Existen tres direcciones hacia las cuales una economía madura se puede dirigir: a través de políticas públicas, incrementar la seguridad y el bienestar, proveer a la sociedad un alto consumo de bienes y servicios durables y no durables o incrementar el poder de la nación a nivel mundial. Finalmente Estados Unidos, Europa Occidental, Inglaterra y Japón optaron por la opción de incrementar los bienes para el consumo en masas, llegando a la última fase de alto consumo en masas (Rostow, 1959).

La teoría del gran impulso de Paul Rosenstein-Rodan (1943), concibe a la inversión en capital como la principal herramienta para el desarrollo. Plantea dos alternativas de industrialización para las áreas menos desarrolladas: la primera en la cual el país es autosuficiente y por lo tanto se encarga de la construcción de toda las etapas de las industrias desde la pequeña hasta la industria pesada, sin embargo esta alternativa no es viable debido a que necesita del capital necesario que el mercado interno no puede proveer. Por esta razón plantea la opción de que un camino de industrialización más apropiado es a través de préstamos de capital e inversiones extranjeras.

Rosenstein-Rodan (1943) argumentaba que se debía capacitar y aumentar las habilidades de la mano de obra como un requisito básico para sostener la industrialización, y esta inversión en capacitación la debería emprender el Estado. El Estado juega un papel importante ya que este debe ser el impulsor de un amplio

programa de inversiones que desaten las fuerzas productivas. Por esta razón menciona la complementariedad de industrias, refiriéndose a que se debe crear el mercado en el cual los nuevos trabajadores industriales gasten sus salarios y de esta manera la economía nacional genere su propio mercado interno con la mínima alteración de los mercados mundiales.

La capacidad ociosa de la mano de obra y de los recursos disponibles genera la ausencia de un amplio mercado interno, lo que es un impedimento para la industrialización. Rosenstein-Rodan (1943) resalta la importancia de las *economías externas* en las que una industria se beneficia del crecimiento de otras o lo que Hirschman conoce como encadenamientos productivos. Sin embargo la conclusión más importante de la teoría Rosenstein-Rodan es la necesidad de un impulso a la inversión para de esta manera construir industrias básicas y servicios públicos que incentiven nuevas oportunidades de inversión.

Esta conclusión es parecida a la de Alexander Gerschenkron (1962), quien analiza la historia de la industrialización de los países europeos en el siglo XIX y determina de que gran parte del éxito en estos países se debe a los esfuerzos del gobierno para impulsar la construcción de fábricas, aunque este deseo no necesariamente obedezca a la búsqueda de poder y prestigio a nivel internacional. De igual manera reconoce el hecho de que existen características institucionales propias de cada país que les facilitaron alcanzar mayores niveles de desarrollo. Por esta razón reconoce el hecho de que si bien es cierto se pueden tomar experiencias pasadas para formular políticas se deben tomar en cuenta factores adicionales como el nivel de institucionalidad de cada país, la dotación de recursos naturales, el nivel de comercio exterior, incluso la situación existente que ha generado nuevas dificultades y facilidades para la industrialización.

El hecho de que algunos países se hayan atrasado tecnológicamente a otros ha generado tanto ventajas como obstáculos para el desarrollo. Llevar adelante procesos de industrialización requiere de grandes recursos tanto monetarios, como físicos e incluso tiempo. Sin embargo los avances en medicina son mucho más baratos y fáciles de alcanzar, lo cual se ha traducido en mejores sustanciales de la esperanza de vida e índices de natalidad y con ello sobrepoblación en algunas zonas del planeta (Gerschenkron, 1962).

Raúl Prebisch y H. W. Singer fueron los primeros en reconocer que los términos de intercambio de los productos primarios iban declinando por lo que a largo plazo el crecimiento no se podía sostener solo de la exportación de productos primarios, por esta razón los países deben desarrollar su sector manufacturero para que suministre al mercado doméstico y exporte para de esta manera obtener ingresos del mercado internacional. Dado que la inversión y la industrialización era altamente aceptada surgieron dos tendencias: por un lado, la industrialización por sustitución de importaciones mediante la implantación de altas barreras al comercio y por otro lado la industrialización orientada hacia las exportaciones basándose en las experiencias de otros países. Ambas estrategias contaron con un alto apoyo estatal, como subsidios, impuestos, crédito directo entre otras (Yusuf et al., 2009).

2.2. Crecimiento económico y extractivismo.

La abundancia de recursos naturales no constituye un determinante estructural del crecimiento económico (Stijns, 2000). Diversos estudios afirman que los países que se encuentran dotados con grandes cantidades de recursos naturales crecen a menores tasas que aquellos que no disponen de los mismos (Gylfason y Zoega, 2002; Lederman y Maloney, 2002; Sachs y Warner, 1995; Stijns, 2000). Dicho de otra manera, la existencia de recursos naturales está relacionada con niveles de crecimiento bajo, sin embargo esta evidencia no es concluyente (Rosser, 2006).

Stijns (2000) afirma que la producción agrícola está inversamente relacionada con el crecimiento económico, no sucede lo mismo con la explotación minera debido a que puede afectar tanto negativamente como positivamente al crecimiento económico. Esto es consecuencia de que países con abundante petróleo y reservas minerales, realizan inversiones más altas en equipos y otras industrias.

Por su parte Matsuyama (1992) mediante un modelo de crecimiento endógeno de dos sectores (agrícola y manufacturero) demostró que en el caso de una economía cerrada, un incremento exógeno en la productividad de la agricultura⁷ desplaza el factor trabajo hacia el sector manufacturero y por ende acelera el crecimiento económico. Esto se debe a que un incremento en la productividad en la fabricación de alimentos, se traduce en un requerimiento de un menor número de trabajadores, los cuales son

⁷ Por ejemplo, producido por innovaciones tecnológicas.

empleados por el sector industrial. Igualmente los mayores salarios pagados en el sector agrícola, generan la demanda para productos industriales y, adicionalmente, los beneficios económicos producidos, constituyen el ahorro suficiente que se necesita para la inversión en las actividades industriales.

No obstante, en el caso de una economía abierta, existe una relación negativa entre productividad agrícola e industrialización. Esto se explica en que una economía con menores recursos agrícolas, asignará mayores recursos al sector manufacturero buscando incrementar su bienestar. Sin embargo, un país con una alta productividad agrícola desplazará al sector manufacturero y eventualmente desindustrializará a la economía (Matsuyama, 1992).

En contraposición a lo anterior, otros autores han encontrado que la abundancia de recursos minerales se considera un prerrequisito para el desarrollo industrial de los países. Esto se evidenció en la segunda etapa de la revolución industrial, durante las últimas décadas del siglo XIX e inicios del siglo XX, en la cual países como Inglaterra, Alemania, Francia, Estados Unidos, entre otros; presentaron grandes avances en el desarrollo de sus industrias acompañado de una alta explotación de minerales.

Habakkuk (1962) relacionó la alta productividad en los Estados Unidos a la abundancia de recursos entre las décadas de 1880 y 1920. En el momento en el que el país presentaba liderazgo en la producción industrial coincide con el liderazgo en la extracción de carbón, cobre, petróleo, mineral de hierro, zinc, fosfato, molibdeno, entre otros, lo cual le proveía de una alta oferta de minerales mayor que la de otros países.

De Long y Williamson (1994) citado por Stijns (2000) argumentan que a finales del siglo XIX países como Alemania e Inglaterra, presentaron un crecimiento acelerado gracias a que las grandes reservas de minerales como hierro y carbón, permitieron el establecimiento y el surgimiento de la industria de acero.

David y Wright (1997) aseveran que durante 1870 y 1910, Estados Unidos era el país que lideraba la explotación minera lo cual se producía paralelamente al uso intensivo de recursos minerales en la industria manufacturera. Afirman que a partir de 1850, Estados Unidos explotó sus recursos naturales en mayor cantidad que el resto de países y en el rango entero de los minerales disponibles. La oferta de recursos minerales pretendía responder de manera adecuada a la demanda tanto nacional como internacional de los mismos. En otras palabras, el gran crecimiento experimentado en la

explotación de los recursos naturales no se debe a la abundancia de éstos, sino a suplir la exigente demanda de las industrias, lo que explica el crecimiento explosivo de la economía mineral.

Sin embargo, en la época actual con la caída de los precios del transporte, la presencia de recursos minerales ya no es tan decisiva para el desarrollo de los países como lo era hace un siglo, debido a que si un país no dispone de los mismos, puede importar la materia prima necesaria para alimentar sus procesos productivos. Uno de los aspectos relevantes en el crecimiento económico moderno es que aquellas economías que son abundantes en recursos naturales tienden a tener tasas de crecimiento menores que países con menores recursos naturales (Sachs y Warner, 1997).

Lo anterior no implica que países abundantes en recursos naturales protejan la industria no extractivista para permitir el crecimiento económico, pues argumentan que existen otras alternativas para incrementar la tasa de crecimiento. Políticas que restrinjan la extracción de recursos podrían disminuir el consumo y afectar directamente al bienestar de las personas (Sachs y Warner, 1997).

La explotación de los recursos naturales incrementa el poder de compra de las naciones, no solo de bienes de consumo sino que de bienes de capital lo que incrementaría la inversión de la economía y las tasas de crecimiento. Es decir, existe la posibilidad de financiar desarrollos industriales a partir de la explotación de recursos petrolíferos o mineros (Sachs y Warner, 1997). Esto sin embargo es un proceso paulatino de varios años en el que se concatenan algunos factores institucionales, sociales y culturales. Uno de ellos, es la innovación e iniciativa de los actores económicos, como empresarios y emprendedores, lo cual les permite a los países traspasar la barrera de ser simples proveedores de materias primas a tecnificar los procesos de extracción lo que trae consigo la invención y producción de maquinaria.

Por su parte, Rosser (2006) afirma que la *maldición de los recursos* no es concluyente o definitiva. Esto se debe a que no se toma en cuenta el rol de los actores sociales ni el ambiente político y económico de los países. Sostiene que para superar la maldición de los recursos, se debe mejorar el entendimiento que se tiene acerca de la variación en el resultado del desarrollo entre las naciones abundantes en recursos y las políticas implementadas que los ayudaron a desarrollarse y; los países que de igual manera son ricos en recursos naturales pero aún no logran alcanzar un desarrollo

industrial; y de esta manera analizar la viabilidad de las estrategias y políticas tomando en cuenta el contexto de cada país.

En el caso de América Latina, “el extractivismo goza de buena salud. Las exportaciones de minerales y petróleo mantienen un ritmo creciente, y los gobiernos insisten en concebirlas como los motores de crecimiento económico” (Gudynas, 2009: 187). Por eso es de vital importancia su entendimiento, como un *neo-extractivismo*, el cual tiene diferencias con el extractivismo anterior, como por ejemplo una mayor intervención del Estado en la redistribución de los excedentes, pero que sigue manteniendo el papel de los países como proveedores de materias primas y un modelo económico que se sostiene en la explotación de recursos naturales (Gudynas, 2009). Esto trae consigo lo que Jürgen Schuldt (2005) denomina las *patologías del extractivismo*, que son aquellas condiciones o características que mantienen a las economías latinoamericanas en el círculo vicioso del subdesarrollo.

2.2.1. *Patologías del extractivismo.*

Una de las patologías más estudiada es la denominada *enfermedad holandesa*. “El término *enfermedad holandesa* fue utilizado por primera vez en 1977 por la revista *The Economist* para explicar los hechos de desindustrialización ocurridos en Holanda algunos años antes” (Naranjo 2006: 79).

W. Max Corden y J. Peter Neary desarrollaron un modelo en el cual pretenden explicar las consecuencias en el sector manufacturero de un boom en el sector extractivo. El modelo ignora aspectos monetarios y se enfoca en los efectos sobre las variables reales, examinando los resultados generados por el incremento de la entrada de divisas (Naranjo, 2006). El marco de trabajo es una pequeña economía abierta produciendo dos bienes los cuales son comercializados internacionalmente a precios determinados en los mercados mundiales y un tercer bien no comercializable en el exterior, cuyo precio se mueve flexiblemente hasta encontrar el equilibrio de la oferta y la demanda en el mercado doméstico (Corden y Neary, 1982).

El boom del sector primario exportador produce un “ingreso abrupto y masivo de divisas [lo cual] lleva a una *sobrevaluación del tipo de cambio* y a una pérdida de competitividad internacional de las demás ramas transables de la economía” (Schuldt, 2005: 18). Una verdadera enfermedad se produce cuando los recursos se trasladan del

sector manufacturero al sector primario exportador y sector no transable. En el caso de Ecuador el sector manufacturero impulsa el crecimiento general de la economía, por lo que una contracción del mismo implica un fuerte impacto al potencial productivo del país, cuyos efectos serán difícilmente reversibles una vez terminado el boom (Naranjo, 2006).

En la práctica se ha identificado dos factores que explican el auge del sector extractivo como una enfermedad. El primero es un error de pronóstico de la duración, debido a que muchas veces puede ser considerado permanente cuando en realidad es transitorio. En segundo lugar, el auge extractivo induce al gobierno a elevar el gasto público a través de costosos proyectos de inversión. “La combinación de expectativas erróneas sobre la duración del auge, de políticas fiscales excesivas, de asimetrías y de costos de ajuste, produce una verdadera enfermedad asociada a un auge” (Naranjo, 2006: 71).

Otra patología identificada por Schuldt es el “deterioro tendencial de los términos de intercambio, en contra de los bienes primarios que exportamos y a favor de los bienes que importamos” (Schuldt, 2005: 18-19), lo cual ha traído efectos perjudiciales a los países latinoamericanos debido a que al no introducir un mayor valor agregado a los productos de exportación, estas naciones no participan de las ganancias del comercio mundial.

Otro riesgo potencial del extractivismo es el exceso de producción del bien primario exportable, guiado por las altas utilidades del sector. Lo que eventualmente, por el aumento en la oferta del commodity, produciría una caída en el precio y el proceso concluiría con una producción de grandes volúmenes, bajas ganancias e inmensurables pasivos ambientales, manteniendo a la región en una trampa de crecimiento hacia el empobrecimiento (Schuldt, 2005). Adicionalmente se debe considerar que la exportación de productos primarios deja a la balanza comercial vulnerable ante las fluctuaciones externas debido a la variabilidad de los precios en el mercado mundial (Schuldt, 2005).

De igual manera las bonanzas de exportaciones “atrae a la siempre bien alerta banca internacional, que en esas circunstancias desembolsa préstamos a manos llenas, como si se tratara de un proceso sostenible” (Schuldt, 2005: 20). Situación que genera

una agrandada deuda externa que compromete el futuro a mediano plazo de la economía, especialmente cuando se deba responder por la deuda (Schuldt, 2005).

Otra patología que produce el extractivismo de acuerdo a Schuldt (2005), es un *auge consumista temporal* gracias al tipo de cambio sobrevaluado. En otras palabras se genera un consumo de bienes suntuarios importados lo cual merma la producción nacional.

Desde el punto de vista ético, el auge de recursos incentiva a una apropiación voraz de los excedentes o las utilidades lo cual alienta a la corrupción y a otros valores que no son socialmente deseables. De igual manera conlleva a que exista una concentración de la riqueza, en especial de empresas transnacionales, que gracias a su poder en la balanza comercial se sienten en la capacidad de influir en la balanza política y legal a su favor, lo que no permite la aplicación de una real estrategia de desarrollo por parte de los gobiernos, debido a que, se encuentran fuertemente ‘influenciados’ por las grandes empresas mineras (Schuldt, 2005).

Por último, Jürgen Schuldt afirma que la “producción y exportación de los recursos naturales no renovables se configuran en torno a enclaves, por su ubicación y forma de explotación, convirtiéndose en *grandes Estados dentro de pequeños Estados*” (Schuldt, 2005: 23). Es decir, no se producen los denominados *encadenamientos productivos*, los cuales son “necesarios para lograr un desarrollo coherente de la economía y la diseminación de sus gastos e ingresos al resto de la economía, asegurando los tan esenciales enlaces integradores y sinérgicos hacia adelante, hacia atrás y de la demanda final” (Schuldt, 2005: 24). Es en este sentido que se quieren determinar los potenciales encadenamientos productivos para comprobar esta patología del extractivismo.

2.3. Encadenamientos productivos.

El concepto de encadenamientos productivos surge como una teoría que busca explicar el subdesarrollo y desarrollo de los diferentes países. Son pioneros los trabajos de Chenery y Watanabe (1958), Rasmussen (1956) y Hirschman (1958) en el uso de los encadenamientos productivos para comparar estructuras productivas. Rasmussen (1956) introduce la idea de encadenamientos productivos como una medida de interdependencia industrial.

Existen dos tipos de encadenamiento hacia adelante y hacia atrás. El encadenamiento hacia atrás es cuando la inversión fluye desde el producto final hacia sus insumos, y el encadenamiento hacia adelante es cuando la producción final actúa como input hacia otros sectores (Pino, 2004). Hirschman define estos mecanismos de inducción como:

El insumo-abastecimiento, demanda derivada o efectos de eslabonamiento anteriores, es decir, toda actividad económica no primaria, inducirá intentos de abastecer los insumos necesarios en esa actividad a través de la producción nacional. [...] la producción-utilización o efectos de eslabonamiento posteriores, es decir, cualquier actividad que por su naturaleza no abastece exclusivamente las demandas finales, inducirá intentos de utilizar su producción como insumo de alguna actividad nueva (Hirschman, 1964: 106).

El desarrollo es acumulativo y se puede explicar a través de los encadenamientos hacia adelante. La creación de la industria A generará el establecimiento de la industria B. Sin embargo, la creación de una industria C, sólo se producirá por el establecimiento de la industria A y de la industria B conjuntamente. Y así sucesivamente, existirán empresas que solo aparecerán por la creación conjunta de A, B y C.

Rasmussen (1956) define el encadenamiento hacia atrás como el poder de dispersión y el encadenamiento hacia adelante se denomina como la sensibilidad de dispersión. Si una determinada industria tiene valores tanto del poder dispersión como de sensibilidad de dispersión, superiores a uno, esta industria es un sector clave para el desarrollo; debido a que el aumento de su producción, aumenta la demanda de insumos estimulando la producción de sus proveedores y de igual manera estimula a sus compradores ya que disponen de una mayor cantidad de producto.

“Según Rasmussen el índice de poder de dispersión describe la extensión relativa sobre la que un aumento de la demanda final de los productos de la industria j se dispersa a través del sistema de industrias” (Pino, 2004: 74). Es una medida la cual se basa en el nivel de utilización de insumos de un sector con respecto al resto de sectores presentes en la economía. Puede ser estimado para la demanda directa de insumos o para el total de la demanda, es decir, el total de la demanda directa, indirecta e inducida de insumos. Entre más alto sea este coeficiente, mayor es la integración de la industria con los demás sectores de la economía, por lo que un incremento en la producción implicaría mayor estímulo sobre el total de la economía (Aroca y Tapia, 2003). En el caso de la minería los encadenamientos hacia atrás se refieren a la relación que tiene la

actividad minera con los proveedores, y son “la compra de insumos a empresas proveedoras para realizar las labores de extracción de los recursos minerales y la contratación de mano de obra local” (Fairlie, 2011: 4).

La sensibilidad de dispersión representa la medida en la cual una industria pesa sobre otra (Rasmussen, 1956). Los encadenamientos hacia adelante es la relación que tienen las actividades mineras con industrias que se proveen de su producción, tanto para fabricación de bienes intermedios como finales (Fairlie, 2011). Define la proporción de producción de un sector específico que es insumo de otras industrias en la economía (Aroca y Tapia, 2003).

En el trabajo de Chenery y Watanabe (1958) se utiliza el método del análisis producto para comparar la estructura de producción de diferentes países. Se realiza a través de la determinación de flujos interindustriales y la similitud entre diferentes países. Los datos observados en las tablas de insumo-producto son las ventas de un determinado sector tanto para la de demanda doméstica como para las exportaciones.

En las teorías de desarrollo y subdesarrollo de Hirschman, aduce a la importancia de los enlaces productivos o encadenamientos debido a que constituyen mecanismos mediante los cuales la inversión en un determinado sector genera inversiones en otros sectores, tanto en los proveedores de sus insumos como en aquellos donde el producto final es el insumo de otras actividades económicas (Posada, 2008).

Hirschman (1964) afirma que el desarrollo requiere la inversión en determinados proyectos, los cuales generan efectos favorables sobre los ingresos de un país. Esta inversión sobre determinadas actividades como la educación, la salud, la vivienda y seguridad pública deben ser asumidas por el Estado. Sin embargo, la falta de recursos genera disyuntivas ante lo cual se debe priorizar la inversión en algunas de estas actividades. Ante lo anterior se plantea lo que se conoce como una solución de secuencia o en cadena, mediante la cual la inversión en un sector repercute sobre los demás sectores de la economía.

El análisis hirschmaniano referido al tema de encadenamientos productivos, genera el sustento a favor de un Estado interventor en relación a la estrategia óptima de desarrollo económico, debido a que la inversión en actividades productivas estratégicas estimularía el crecimiento económico. Sin embargo la concesión estatal a pesar de que podría ser indispensable para acelerar la salida del subdesarrollo, puede bajo ciertas

condiciones mantener en el atraso al país (Ocampo, 2008). Por lo cual se hace necesario al momento de realizar las decisiones considerar tanto la contribución al producto como los probables estímulos adicionales que se ejercerían sobre el resto de actividades (Pino, 2004). Lo anterior le interesa tanto a aquellos que buscan activar una economía subdesarrollada como aquellos que quieren reactivar una economía desarrollada (Hirschman, 1964).

Por esta razón es de vital importancia las políticas públicas para hacer surgir los sectores claves. “Una política de sustitución de importaciones se vincula con los esfuerzos tendientes a reforzar los estímulos hacia atrás. Por el contrario, las presiones en los enlaces hacia adelante se vinculan fundamentalmente con las estrategias de ampliación y diversificación de mercados actuales para sus productos” (Pino, 2004: 72). Sin embargo, políticas favorables a los encadenamientos hacia atrás en algunos casos encuentran resistencia en los empresarios, que por temas de calidad y precio optan por productos importados, aunque por otro lado políticas que favorecen los eslabonamientos hacia adelante tendrán apoyo total (Pino, 2004). En cualquier caso, los efectos de las políticas son distintos considerando los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás:

La magnitud de los estímulos, en cualquier dirección, difiere para cada actividad, en parte como consecuencia del comportamiento empresarial, grado de integración de las estructuras industriales, de factores institucionales (legislación laboral y tributaria, impuestos, instituciones de política industrial, de apertura comercial y de las políticas públicas vigentes) (Raj, 1975: s/r citado en Pino, 2004: 72).

En el caso concreto de la minería, la política industrial debería estar enfocada hacia dos objetivos: “incrementar la producción y competitividad de los insumos locales demandados por las firmas transnacionales que operan en el sector cuprífero, y añadir mayor valor agregado a la producción minera actual” (Aroca y Tapia, 2003: 2), en otras palabras, promover los encadenamientos tanto hacia atrás como hacia adelante, buscando una mayor demanda hacia proveedores locales por parte de las mineras como incentivos a las industrias nacionales para que transformen los minerales en productos de exportación con mayor valor agregado que el simple metal.

2.4. Crecimiento económico y desarrollo en América Latina.

2.4.1. Economías primario exportadoras.

Una vez concluidas las guerras de independencia en América Latina, quedaron un sinnúmero de relaciones de producción tanto de tipo capitalista como no capitalistas, desde esclavitud, labranza e incluso trabajo asalariado. Todavía existían propiedades comunales de la tierra y grupos eclesiásticos los cuales ejercían un gran poder político sobre la propiedad de la tierra (Glade, 2002).

Una vez independizados los países, se inició un profundo proceso de desmantelamiento de los antiguos sistemas reguladores lo que conllevaba cambios trascendentales en la administración pública, e incluso se suscitaban conflictos por el trazado de las fronteras nacionales (Glade, 2002). En este contexto, explotaron una serie de guerras civiles en las cuales se manifestaba el inconformismo hacia el establecimiento de un gobierno central. Es entonces cuando surgen los denominados caudillos, los cuales ostentan el poder político mediante represión militar, y estos a su vez representan a los intereses políticos, económicos y sociales de una minoría denominada oligarquía. Una vez superada la época de los caudillos y restaurado el orden interno estas oligarquías buscan atraer los capitales ingleses con lo cual adoptaron principios liberales que quedaron incluso plasmados en las constituciones de los países latinoamericanos. Se incrementaron tanto las inversiones como el comercio internacional entre Gran Bretaña y América Latina y en menor medida con otros países como Francia y Alemania (Carmagnani, 1975). Sin embargo, esto generó en los países de América Latina una excesiva dependencia de los mercados internacionales, lo cual se explica por un aumento sostenido de las exportaciones de productos primarios tanto agrícolas como mineros.

A pesar de las oportunidades de crecimiento del modelo exportador, este proceso trajo consigo algunos efectos adversos como la disminución de la producción artesanal, la desaparición de algunos tipos de talleres artesanales e incluso el deterioro de los sistemas de transporte intrarregionales lo cual trajo consigo el retroceso económico de algunas regiones. Pero sin duda alguna, fue difícil prever en aquel momento lo que quizás fue la secuela institucional contraproducente más significativa de esta apertura a los mercados internacionales y fue la primarización de las economías latinoamericanas (Glade, 2002).

La integración de la región en la economía mundial y la correspondiente facilidad de obtener préstamos del extranjero contribuyeron a sofocar el potencial para la producción local de tecnología que pudiera existir aún después de los intentos de modernización que la corona española hiciera en los últimos decenios de la época colonial, así como a obstaculizar el crecimiento de la experiencia manufacturera en el continente (Glade, 2002: 50).

Si bien es cierto el hecho de que la transferencia de tecnología logró aumentar la productividad de los países latinoamericanos, no propició el ambiente para que los empresarios locales emprendieran el desarrollo de su propia tecnología debido a que era más barato adquirir e implementar la tecnología europea existente en la época (Glade, 2002).

Los primeros intentos de industrialización se dieron a finales del siglo XIX, el cual se dirigía hacia la producción de bienes de consumo que no requerían de altos niveles de desarrollo tecnológico, ni de trabajo cualificado. Respondía a los requerimientos de bienes que los países europeos no les interesaba producir ni que afectaban al dinamismo del sector exportador. La demanda de estos bienes provenía de familias de sectores urbanos cuyo ingreso estaba vinculado al comercio exterior por lo que, de igual manera se vieron afectados con la disminución de las ventas hacia el extranjero, consecuencia directa de la primera guerra mundial (Carmagnani, 1975).

El siglo XIX se caracteriza por el crecimiento paulatino de las exportaciones de productos básicos mientras que el primer decenio del siglo XX, el comercio mundial de manufacturas fue adquiriendo mayor importancia que el comercio de productos primarios.

Es importante reconocer la heterogeneidad de los países de AL que con el transcurso del tiempo fueron presentando características propias que marcó sus propias sendas de desarrollo y crecimiento. “La amplia divergencia de experiencias entre los países latinoamericanos, en lo que se refiere a la exportación de productos básicos, sólo en parte podía explicarse atendiendo a los recursos naturales de los distintos países y a las consecuencias sociales de los diferentes métodos de producción de las industrias exportadoras” (Glade, 2002: 55). De igual manera los aspectos institucionales influyen en los resultados económicos de cada país de AL.

De acuerdo a Glade (2002) entre 1870 y 1914 el motor de crecimiento de la economía mundial fue la producción en los países del centro económico de productos

industriales, lo que a su vez determinaba la demanda de productos primarios provenientes de los países periféricos. En este sentido AL se insertaba subordinadamente en el sistema de comercio mundial, respondiendo a la demanda de productos agropecuarios y minerales.

A principios del siglo XX el incremento en los precios de las materias primas, produjo una inmensa acumulación de capital y una expansión de las tierras (Cortés, 1992). Al estallar la primera guerra mundial las ventas hacia el exterior cayeron momentáneamente, y en AL se sintieron las consecuencias de la dependencia al disminuir los ingresos lo cual trajo consigo paro y malestar en la sociedad. No obstante, dada la miopía política de las oligarquías que solo veían sus intereses, causó que AL en vez de reducir su dependencia la aumentara con los perjudiciales efectos (Carmagnani, 1975). Por otro lado durante los años de la guerra se demandaron grandes cantidades de algunos bienes primarios como cobre, nitratos y alimentos lo que mantuvo la producción a altos niveles (Cortés, 1992).

Adicionalmente la guerra significó grandes cambios en la estructura del comercio internacional, como es la caída del papel dominante de Gran Bretaña en AL. Sin embargo según Thorp (2002a), este cambio se venía produciendo paulatinamente en las estructuras de comercio e inversiones desde antes de la guerra. Estados Unidos empezó a predominar en la esfera latinoamericana con el incremento de sus exportaciones hacia estos países al igual que el flujo de sus inversiones. Adicionalmente para AL, Estados Unidos representaba una nueva oportunidad de incrementar su comercio el cual tenía una ventaja significativa y era la posición geográfica. Por lo tanto, la guerra significó un incremento en el comercio entre Estados Unidos y AL, y adicionalmente generó estímulos para extender la capacidad productiva de algunos productos básicos. Asimismo produjo la supresión de Alemania como socio comercial o inversionista y la reducción del papel preponderante de Gran Bretaña (Thorp, 2002a).

Durante los años veinte se dieron grandes progresos técnicos especialmente en la agricultura, no obstante al recuperarse Europa, la oferta de algunos bienes se incrementó, por lo que no se necesitaba importar de AL, lo que se afectó negativamente el mercado de productos primarios (Cortés, 1992).

Cuando estalló la crisis de 1929 cayeron súbitamente los precios de los productos básicos, lo cual hizo que los términos de intercambio cayeran abruptamente y

se cerraron las entradas de capital. De acuerdo a Thorp (2002a) los años previos a la crisis de 1929 se vislumbraban algunas características que repercutirían en la crisis como lo fue la salida de capitales debido al auge de la economía estadounidense o el descenso significativo de los términos de intercambio de los productos básicos quedando incluso a niveles inferiores que los de 1913, en el período de 1926 a 1929.

La crisis obligó a efectuar cambios en la dirección económica cuya necesidad se había hecho evidente durante la primera guerra mundial pero no se contó con los incentivos suficientes para llevarlos a cabo (Thorp, 2002a). La consecuente caída en el empleo e ingreso de los países industrializados se reflejó en la caída de la demanda de productos primarios lo que conllevó a una caída en los precios y el comercio mundial. Y es en este contexto en el que surgen políticas proteccionistas que buscan proteger el mercado local como el principal determinante de la demanda agregada, como lo promulgaba Keynes en sus políticas (Cortés, 1992).

Los años treinta se caracterizaron por un distanciamiento del comercio y las finanzas internacionales y el nacimiento de las actividades de la industrialización por sustitución de importaciones (Díaz, 1988). Se promovían políticas, que mediante fuertes políticas proteccionistas y subsidios, buscaban impulsar industrias nacientes orientadas a satisfacer el mercado interno y de esta manera mantener el nivel de empleo (Cortés, 1992).

Sin embargo otros autores más escépticos como Víctor Bulmer-Thomas (2002) afirma que “el comportamiento de las economías latinoamericanas en los años treinta no debería ser visto como un *momento decisivo*, como se ha expresado tan frecuentemente aunque la década sí marcó un hito importante en la transición del crecimiento basado en las exportaciones tradicionales a la ISI⁸” (Bulmer-Thomas, 2002: 282). Esto se debe a que si bien es cierto que el sector industrial en esta década era mucho más dinámico y presentaba una tasa de crecimiento inclusive mayor que el crecimiento del PIB real, esto venía ocurriendo de igual manera en la década de los veinte. No obstante, el crecimiento industrial produjo grandes cambios en la estructura de los países de AL. Estos cambios fueron madurando en la década de los cuarenta y los cincuenta, que cambiaron el modelo primario exportador y por el contrario, el crecimiento de los treinta, se cataloga como la base para el establecimiento del modelo de sustitución de importaciones.

⁸ Industrialización por sustitución de importaciones.

2.4.2. Industrialización por sustitución de importaciones.

Los años treinta se caracterizaron por mantener un modelo aún basado en exportaciones y presentar un crecimiento industrial sostenido. Según Thorp (2002b) “la política económica logró la extraordinaria hazaña de estimular a la vez las exportaciones primarias y el desarrollo industrial. Lo cual fue un importante logro, ya que las exportaciones primarias eran la principal fuente de divisas para la importación de bienes intermedios y de capital” (Thorp, 2002b: 287). Para la década de los cincuenta en AL se aferraba fuertemente la ISI.

La industrialización en AL nace de la necesidad de procesar materias primas para la exportación al igual que del surgimiento de encadenamientos causados por el auge del mercado interno de productos manufacturados. De acuerdo a Ocampo (2008) “se debe a cuatro factores diferentes: las dos guerras mundiales, las crisis de balanzas de pagos, la creación de mercado interno generado por la expansión de los sectores de exportación y las políticas de industrialización que eventualmente se pusieron en marcha” (Ocampo, 2008: 45). La industrialización consiste básicamente en la sustitución de importaciones por bienes manufacturados localmente (Chenery, 1955).

En América Latina, la industrialización no se produjo como una estrategia consciente de parte de los gobiernos enfocada hacia el manejo de la demanda agregada, sino fue el resultado de la disminución de las importaciones competitivas que impulsaron a las empresas a utilizar la capacidad manufacturera instalada y a un interés por parte del Estado de sostener el gasto cuando los impuestos recaudados por el comercio se reducían (FitzGerald, 1998).

Según FitzGerald (1998) las tres principales justificaciones planteadas en la formulación de la CEPAL para la ISI (Industrialización por sustitución de importaciones) son: primero, la causa del bajo crecimiento en los mercados externos es la baja relación de los precios de intercambio de bienes primarios por bienes manufacturados y adicionalmente las barreras de ingreso de las manufacturas. Segundo, ofrecer trabajo a una fuerza laboral creciente que se encontraba subempleada en el campo y tercero, la única manera de lograr mejoras tecnológicas era a través de la industrialización bajo dirección del Estado.

Sin embargo, Bresser (1978) afirma que este modelo no soluciona las principales problemáticas de los países latinoamericanos debido a que “acrecienta el grado de dependencia, concentra la renta, margina radicalmente a una gran parte de la población, desarrolla la industria de bienes de consumo prioritariamente a la industria de bienes de capital, justifica el control autoritario de la sociedad por una tecnoburocracia partidaria del desarrollo a ultranza” (Bresser, 1978: 85). Sino que por el contrario produce un subdesarrollo industrializado que difiere del subdesarrollo primario exportador simplemente en la clase de bienes que se producen pero en el que se mantiene una dependencia de los denominados países desarrollados.

La aplicación de la política por parte de los gobiernos recibió fuertes críticas en la época. Este tipo de política está ligada a un esfuerzo por parte del Estado de fortalecer la industria nacional. Sin embargo, tuvo mayor éxito en países con mayor población, donde incluso se ha llegado al desarrollo de industria pesada que no sería posible en países más pequeños (Chenery y Watanabe, 1958).

De acuerdo a Hirschman (1961) el proceso de industrialización en los países de América Latina se produjo de manera gradual con el desarrollo de fábricas pequeñas productoras principalmente de bienes de consumo cuya maquinaria era importada de los países industrializados. El proceso inicia con pequeñas empresas que producen para atender la demanda final. Estas empresas pueden ser de dos tipos: aquellas cuyo insumo son productos primarios tanto nacionales como importados y aquellas cuyos insumos son productos semimanufacturados importados. Los países subdesarrollados tienen industrias del segundo tipo, lo cual se explica por los pequeños montos de capital con los que inician las empresas o por el poco interés que tienen de depender de insumos nacionales (Hirschman, 1964).

Carecían de una ideología industrialista por lo que por mucho tiempo no se dio importancia a la innovación tecnológica, lo cual no produjo incentivos para la búsqueda de conocimiento y por ende frenó cualquier intento de desarrollo endógeno (Ocampo, 2008). Esto aspectos obstaculizan el crecimiento y sugieren la intervención de políticas (Kuznets, 1973).

Algunos autores han desarrollado teorías alrededor de la industrialización por sustitución de importaciones. Bresser (1978) desarrolla un modelo de *subdesarrollo industrializado* en el que identifica algunas características de este proceso en el que

domina el modo de producción capitalista: dependencia de empresas multinacionales extranjeras, surgimiento de un sector burocrático que se identifica por participar en el poder y por la apropiación del excedente económico, marginación de la población, una oferta casi ilimitada de fuerza laboral, y la existencia de un sector tradicional y un sector moderno.

Bresser (1978) identifica dos fases, una primera fase en la que predomina el modelo primario exportador y el modelo de sustitución de importaciones y una segunda fase en la que la sustitución de importaciones adquiere nuevas características en la cual surgen multinacionales que invierten en los sectores sub-industrializados de América Latina. El sector tradicional está compuesto esencialmente por el sector agrícola, empresas medianas y pequeñas que producen bienes de consumo y servicios, artesanos. Este sector es productivo durante la primera fase, pues produce bienes de consumo. El sector moderno es aquel que está conformado por empresas multinacionales, las cuales adquieren preponderancia durante los años treinta y cuarenta en donde empresas de países desarrollados expanden su producción industrial a otros países para aprovechar los mercados regionales existentes en los países periféricos.

El modelo se orienta hacia la acumulación de capital como factor de crecimiento y desarrollo. Por esta razón es necesaria la inversión y el ahorro para que se acumule el capital y por ende la intervención del Estado para estimular el sector privado (Bresser, 1978).

Pacheco y Vázquez (1980) resumen el planteamiento cepalino. De acuerdo a los autores, la CEPAL buscó dar interpretaciones y recomendaciones a un *fenómeno espontáneo* que sucedía en América Latina el cual era el crecimiento de la producción industrial en una proporción mayor al crecimiento de la producción primaria. Esto se debe a que al incrementar el ingreso de los países del centro, aumenta la demanda por productos primarios sin embargo, al aumentarse el ingreso de los países de la periferia aumenta la demanda de productos industriales de manera más rápida. De esta manera, en los países periféricos se produce un aumento en la importación de bienes de capital e intermedios y menos de bienes suntuarios. Adicionalmente, los países periféricos presentan bajas posibilidades de generar su propia tecnología por lo que se ven forzados a importarlos de los países del centro generando dependencia a la inversión extranjera.

El modelo de la CEPAL basado en la sustitución de importaciones y la inversión pública eran la base de las políticas industriales de la mayoría de países hasta 1970. Sin embargo, durante el proceso secular de cambio de régimen económico del decenio de 1980 a un desarrollo hacia afuera, no sólo se ha atribuido a la sustitución de importaciones la mayor parte de los problemas económicos, sino que también se ha culpado a los cepalinos de las políticas de los gobiernos de desarrollo hacia adentro que hizo posible esta estrategia (FitzGerald, 1998: s/p)

En los años noventa se produce una expansión de las áreas dedicadas a la minería lo cual se explica no sólo por el crecimiento de las áreas de explotación en los países tradicionalmente mineros sino al surgimiento de países con nuevos emprendimientos mineros, impulsado principalmente al auge en los precios de los minerales y a la necesidad de encontrar nuevas regiones de extracción. De igual manera se producen una serie de políticas que buscan priorizar aquellos sectores productivos en los cuales los países poseen ventajas comparativas para competir en los mercados internacionales (De Echave, 2009).

2.4.3. Neo extractivismo

En América Latina, la explotación minera y petrolera es considerada un sector clave en las economías nacionales, sin embargo originan bastante discusión debido a los efectos ambientales, económicos y sociales que tienen asociadas (Gudynas, 2009). Uno de ellos es la denominada “trampa de la pobreza”, en el que países muy abundantes en recursos naturales, con altos ingresos no logran superar su subdesarrollo y salir de la pobreza (Acosta, 2009).

De acuerdo a Eduardo Gudynas (2013) para definir adecuadamente la extracción de los recursos naturales y diferenciar agricultura campesina de una minería a cielo abierto se deben considerar tres aspectos: el volumen, la intensidad y el destino de los recursos. El volumen se refiere a la cantidad total de materia que se extrae o que se remueve. La intensidad “alude a los efectos ambientales en el proceso de extracción, tales como su eco toxicidad, generación de contaminantes, uso de sustancias tóxicas, empleo de explosivos, efectos negativos sobre especies en riesgo o endémicas, emisión de gases invernadero, etc.” (Gudynas, 2013: 3). El destino de los recursos puede ser local, nacional o hacia el exterior. Una vez considerados estos tres aspectos, el extractivismo se define “como un tipo de extracción de recursos naturales, en gran

volumen o alta intensidad, y que están orientados esencialmente a ser exportados como materias primas sin procesar, o con un procesamiento mínimo” (Gudynas, 2013: 3).

Adicionalmente el término engloba dos aspectos; por un lado el aspecto local debido a que la actividad extractiva se realiza en lugares geográficos determinados afectando comunidades aledañas y ecosistemas; por otro lado el aspecto exterior debido a que se acepta que la actividad se orienta al comercio internacional. El término extractivismo está íntimamente relacionado con procesos de resistencia, conflictos sociales y debates alrededor de proyectos específicos de minería, petroleros o agroindustriales (Gudynas, 2013).

Según Gudynas (2013) en América Latina existen diferentes maneras de introducir al extractivismo en los estilos de desarrollo por lo que diferencia dos tipos: el extractivismo clásico o convencional y el neo extractivismo o nuevo extractivismo progresista. El extractivismo convencional se caracteriza por ser impulsado por transnacionales mientras que el estado está en segundo lugar y se limita a garantizar y proteger las inversiones y las exportaciones mediante políticas tributarias laxas. Adicionalmente los efectos de desarrollo se lograrán “por medio de los mecanismos de mercado, donde las exportaciones generarán efectos de derrame en el resto de la economía (como nuevos empleos), y todo ello desembocará en promover al desarrollo” (Gudynas, 2013: 8).

El neo extractivismo tiene como principal característica una mayor presencia del Estado en las actividades extractivas de la economía. “Las actividades extractivas son llevadas adelante por empresas estatales o mixtas; en otros casos, el nivel de las regalías y la imposición tributaria es más elevado; incluso, hay mayores controles sobre la producción” (Gudynas, 2013: 8). Es decir, los beneficios esperados no se alcanzarán por la ‘mano invisible’ del mercado por lo que se necesita de una intervención activa del gobierno. De esta manera, el extractivismo se presenta como un elemento necesario para alcanzar el progreso en las naciones a través de la mayor captación de recursos los cuales permitirán emprender programas de educación, salud, inversiones en sectores estratégicos que permitirán alcanzar mayores niveles de desarrollo (Gudynas, 2013).

El neo extractivismo mantiene la importancia de los sectores petroleros y mineros como una base importante de los estilos de desarrollo. En algunos países

latinoamericanos se han conservado esta tendencia, realizando un sendero extractivista que a su vez ocasiona variados impactos sociales y ambientales (Gudynas, 2010).

Como se ha mencionado los sectores extractivistas constituyen el eje fundamental de los modelos de desarrollo actuales, en el que el Estado tiene un papel preponderante tanto como impulsador de iniciativas mineras como regulador, lo que lo conduce a negociar contratos elevando regalías y tributos. Sin embargo este extractivismo si bien cuenta con una participación activa del Estado, no muestra modificaciones sustanciales a los aspectos relacionados con los impactos sociales y ambientales de la minería. De igual manera, las economías latinoamericanas siguen subordinadas a la globalización financiera, en la que dependen fuertemente de los precios determinados en los mercados mundiales lo cual influye en las inversiones realizadas dentro de cada país (Gudynas, 2009).

De acuerdo a Eduardo Gudynas (2009) produce adicionalmente enclaves extractivos, los cuales no presentan en muchos casos encadenamientos productivos con el resto de sectores. A esto se le suma el hecho de que produce fragmentación territorial pues en muchos casos se desconoce o se modifican los planes de ordenamiento territorial para favorecer el establecimiento de estas industrias.

Cabe mencionar que las industrias primarias o extractivas que se dedican a la exportación en los países sub-desarrollados se caracterizan por no presentar encadenamientos productivos significativos, lo cual genera una aversión por este tipo de industria. De acuerdo a Alberto Acosta (2009) esto se debe a que las economías extractivas usualmente operan bajo una lógica de *enclave*, en otras palabras no existe un alto grado de integración de este tipo de actividad con los demás sectores de la economía. Esto trae consigo que la economía nacional se vea altamente dependiente a los movimientos del mercado mundial y sea muy susceptible a la competencia internacional de países con aspectos parecidos, que buscan incrementar sus ingresos sin políticas que permitan un adecuado manejo de los precios. “Casi como complemento de lo anterior, no se dio, ni se da un encadenamiento que pudiera haber potenciado nuevas líneas productivas desde este tipo de actividades extractivistas. No hay el desarrollo de conglomerados productivos, ni para el mercado interno, ni siquiera para ampliar la oferta exportable” (Acosta, 2009: 14).

2.5. Crecimiento y desarrollo económico en Ecuador

2.5.1. Economía primario exportadora

A finales del siglo XIX la presencia preponderante en la escena mundial de Estados Imperialistas determinan las características del comercio mundial. Las empresas transnacionales buscan materias primas a menor precio o que no se encuentran en sus países a la vez que de nuevos mercados para sus productos industriales. Avances tecnológicos en la navegación al igual que el auge de las teorías librecambistas permitieron aumentar el comercio entre los países de América Latina y Europa (Acosta, 2012)

La inserción del Ecuador en la economía mundial se produce por el auge cacaotero que se inició en el siglo XIX, el cual se establece como el motor del crecimiento económico. Sin duda alguna esto obedecía a la demanda de los países industrializados que incorporaron en sus hábitos alimenticios el consumo de chocolate. Esta producción se caracterizaba por ser poco demandante de capital y tecnología, y con bajos niveles de encadenamiento al mercado nacional. En este contexto surge una burguesía comercial compuesta por comerciantes y banqueros los cuales encabezaron las reformas liberales en el campo económico, las cuales no lograron disminuir la división del país ni cambiar algunas relaciones de producción heredadas de la colonia (Acosta, 2012).

Precisamente la falta de articulación del sector exportador con el resto de la economía produjo que las ganancias derivadas del comercio se drenen nuevamente hacia el exterior debido al deterioro de los términos de intercambio, servicio a la deuda y la importación de bienes de lujo de las élites dominantes, lo cual limitó las “posibilidades de reproducción nacional del capital [debido a que] había pocas industrias, con escasísimos encadenamientos con la agricultura o con otras ramas manufactureras” (Acosta, 2009: 80). Sin embargo, “el auge cacaotero configuró pues una matriz de funcionamiento de la economía y sociedad ecuatoriana de larga duración: agroexportadora y periférica al sistema capitalista mundial” (Chiriboga, 1998: 109 citando en Acosta, 2012: 100).

La primera guerra mundial significó para el Ecuador una crisis de exportación pues no se lograba poner el cacao en el mercado europeo al igual que cayeron los precios. El gobierno prohibió la exportación de algunos productos para evitar el

desabastecimiento local. De igual manera, la disminución de las importaciones de algunos bienes sirvió para impulsar las actividades productivas nacionales. Como se ha explicado anteriormente, la guerra también implicó un cambio del papel preponderante en la economía mundial de Gran Bretaña a Estados Unidos. Para Ecuador significó nuevamente la dependencia al concentrar sus exportaciones e importaciones con Estados Unidos (Acosta, 2012).

La recuperación europea trajo consigo para el Ecuador graves problemas para el cacao debido a la aparición de nuevos países exportadores de la fruta, lo cual implicó un aumento de la oferta y por ende una caída del precio internacional. Si a lo anterior sumamos problemas de tipo ambiental, la terminación del auge cacaotero obedeció tanto a problemas internos como exteriores. No obstante, la bonanza no diversificó el aparato productivo, ni se estimuló la producción nacional para satisfacer la demanda interna, por el contrario incentivó la ampliación de monocultivos. A raíz de esto el estado empieza a ser más partícipe de la economía nacional (Acosta, 2012).

La depresión de 1929 agudizó aún más a la crisis del cacao, debido a que dejó al país sin el capital necesario para cambiar el aparato productivo a través de una mayor industrialización o la mejora tecnológica en el campo agrícola. Añadido la falta de un espíritu innovador de los empresarios y una falta de dinamismo del mercado nacional agravó la crítica situación de la economía nacional. Las políticas que buscaban una mayor inserción del país a los mercados mundiales fracasaron debido a distintos factores como el proteccionismo en el mercado internacional, la falta de confianza para las inversiones y las dificultades de reducir el déficit fiscal (Acosta, 2012).

La segunda guerra mundial permitió incrementar las exportaciones de ciertos productos como caucho, sombreros de paja toquilla. A su vez las importaciones disminuyeron sin embargo Ecuador no lanzó un plan para la industrialización por sustitución de importaciones. El aumento de la demanda provocó la crecida de los precios por lo que consecuentemente se incrementaron los ingresos para el país. Si bien es cierto que en este momento el cacao representó menos del cincuenta por ciento de las exportaciones, no se puede hablar de una diversificación de la canasta exportadora, otros productos son el café, el arroz, tagua y en menor medida oro y petróleo (Acosta 2012).

Ecuador a diferencia de los países vecinos, no había desarrollado una industria manufacturera que le permitiera proveer de ciertos bienes al mercado local. Esto se debía a que los pocos capitales se gastaban en importaciones de bienes de lujo y la burguesía ecuatoriana no contaba con los incentivos ni era capaz de desarrollar un modelo de industrialización por sustitución de importaciones. Todo esto se vivía en un ambiente de polarización social en el que las clases dominantes gozaban de grandes lujos mientras que la mayor parte de la población se mantenía en la pobreza (Acosta, 2012).

Al finalizar la década de los cuarenta se produce una nueva fase de crecimiento económico causada por la producción y exportación del banano. Esta etapa es diferente a la del cacao debido a la presencia de pequeñas y medianas fincas bananeras, lo que permitió el ascenso de nuevos grupos en la sociedad e incluso el surgimiento de nuevos poblados. Pero nuevamente este auge responde no a una necesidad nacional sino a un incremento de la demanda externa producida por algunos eventos coyunturales como lo fue los problemas por la sigatoka en Centroamérica que obligó a Estados Unidos y Europa a buscar nuevos proveedores. Esto se vio impulsado por la amplia cantidad de territorio que era apto para la siembra de la fruta, al igual que el impulso dado por el estado y la presencia de mano de obra abundante y barata (Acosta, 2012).

La participación estatal en la producción le permitió obtener los recursos necesarios para invertir en obras públicas. El impacto del auge bananero fue mucho más profundo que el anterior auge cacaotero debido a que contribuyó al fortalecimiento de un mercado interno debido a algunos factores como la expansión de los territorios agrícolas, la consolidación de una red vial, un crecimiento acelerado de las ciudades, el incremento de las relaciones salariales, y la no monopolización de las actividades exportadoras (Acosta, 2012)

En los años del boom bananero es importante destacar el papel del estado el cual planificó y construyó obras de infraestructura que benefició en prioridad a la clase media al igual que puertos y ferrocarriles. De igual manera fortaleció el sistema financiero para facilitar las actividades de exportación. La industria textil pudo importar maquinaria que le permitió mejorar la productividad. Sin embargo “al finalizar la década de los cincuenta, se presentaron algunos problemas en el mercado internacional del banano, toda vez que sus términos de intercambio habían comenzado a declinar en

1955. Estas dificultades alcanzaron su nivel más crítico en 1964 y 1965. Así, a partir de 1964 la balanza comercial volvería a ser deficitaria hasta 1971” (Acosta, 2012: 129)

En los años sesenta del siglo XX se produce una entrada de empresas transnacionales en busca de recursos hidrocarburíferos, los cuales venían alentados por la búsqueda de nuevas reservas para aumentar la oferta. Esto responde a necesidades externas y no nacionales lo cual funciona en el modelo primario exportador (Acosta, 2012).

A inicios de los años setenta, el Ecuador nuevamente entraba al escenario mundial debido a un incremento exorbitante de las exportaciones petroleras. No obstante, lo único que esto significó fue cambiar de producto de agrícola a petrolero dentro del modelo primario exportador. La subida del precio del petróleo debido a la guerra árabe-israelí produjo ingresos extraordinarios para el país. Esto adicionalmente produjo que el país fuera más atractivo para los bancos internacionales por lo que los préstamos aumentaron significativamente lo que conllevó a un masivo endeudamiento externo (Acosta, 2012).

La gran cantidad de recursos existentes en el país permitió generar estabilidad lo cual explica en parte el hecho de que existieran dos gobiernos militares entre 1970 y 1979. Esta estabilidad se debe a que se podían mantener los subsidios a la gasolina y los impuestos bajos, debido a que si existían cambios significativos en la brecha fiscal se cubría mediante préstamos a los bancos extranjeros. A pesar de la bonanza petrolera, Ecuador siguió manteniendo el patrón exportador de materias primas en este caso el petróleo (Acosta, 2012).

2.5.2. Industrialización por sustitución de importaciones.

En AL las dos guerras mundiales y la depresión de 1929 generaron los incentivos para que los países emprendieran la industrialización por sustitución de importaciones. A raíz de la crisis bananera el Estado buscó impulsar sectores industriales, por lo que surgieron empresas públicas. Para inducir la industrialización, el estado emprendió distintos mecanismos para transferir excedentes a la burguesía urbana. Algunos de los ejes para la transferencia fueron “un tipo de cambio sobrevaluado y elevados aranceles a los bienes finales, los controles de precios agrícolas y los subsidios a su consumo, los sistemas tributarios regresivos, las bajas tarifas públicas” (Acosta, 2012: 140)

Sin embargo la ISI no tuvo los efectos esperados básicamente por la falta de capacidad de la burguesía de aprovechar las oportunidades para la industrialización, el mercado interno no era dinámico, no se produjo una redistribución de la riqueza, no hubo iniciativas privadas y estatales para generar la infraestructura necesaria y por último tampoco se aplicaron políticas proteccionistas a la industria naciente. Por lo que no se alteró el modelo primario exportador, ni se dieron las oportunidades para la manufactura de bienes en masa, ni de bienes intermedios ni de capital.

Durante el auge petrolero en el cual el dólar se encontraba anclado, permitió la importación de insumos y maquinaria para el sector industrial. Adicionalmente el Estado ecuatoriano emprende políticas para permitir surgir al empresario privado. Como subsidios en los servicios prestados por empresas públicas, exenciones tributarias y arancelarias, créditos para la industria (Acosta, 2012). El intervencionismo estatal fue planteado por Keynes como una respuesta favorable a la salida de la crisis de 1929. Adicionalmente estos años se caracterizaron por crecimiento del consumo interno y la formación bruta de capital fijo (FBKF), es decir, disponibilidad de maquinaria y equipo.

Sin embargo, todas estas políticas no se encontraban enmarcadas dentro de un modelo de industrialización por sustitución de importaciones por lo que en algunos casos incluso se llega a resultados contradictorios. También es importante destacar el hecho que no existe un empresario innovador, por el contrario, se desarrolló una oligarquía ociosa partidarios de maximizar sus beneficios (Acosta, 2012).

La política del estado buscaba proteger la industria naciente, pero dada la presencia de grupos de poder, esto condujo a que se protejan ineficiencias en las cuales existe concentración de la riqueza. Pero sin duda alguna, una de las conclusiones más dramáticas es que no hubo un verdadero proceso de sustitución de importaciones. Gracias al ingente aumento de ingresos derivados de las exportaciones, se produjeron estímulos a la industria, pero que muchas veces operó bajo la lógica del ensamblaje de piezas sin que realmente se dieran procesos completos de producción. Esto significaba que si incrementaba el PIB se necesitaba que aumentara aún más las importaciones.

CAPÍTULO III

EVOLUCIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA MINERÍA EN CHILE, PERÚ Y ECUADOR

En América Latina, la minería ha presentado un desarrollo notable durante la primera década del siglo XXI, obedeciendo a dos factores que se producen simultáneamente: un incremento en el precio de los commodities y un interés de las multinacionales mineras en los recursos naturales de la zona que los ha conducido a realizar grandes inversiones en exploración y explotación (FEDESARROLLO, 2008). Es precisamente en este sentido en el que surge la interrogante de si el modelo de desarrollo que se basa en economías primario exportadoras en este caso de minerales, les ha permitido a los países alcanzar una senda de desarrollo estable.

Chile, Perú y Ecuador, son países heterogéneos en aspectos culturales, sociales e institucionales no obstante comparten la gran ventaja de ser ricos en recursos naturales y que precisamente sus modelos económicos desde sus inicios como república se han fundamentado en la explotación de sus recursos, alcanzando distintos grados de desarrollo. En este capítulo se pretende abordar en primera instancia los aspectos generales de la minería para luego analizar las variables económicas más relevantes en cada uno de los países, lo cual al final nos permite comparar la realidad de los tres países y determinar la importancia del sector minero en sus economías.

Por esta razón en las secciones subsiguientes, y con el fin de proporcionar un marco comparativo, el análisis respecto a reservas, producción, empleo, exportaciones, inversión extranjera directa y el PIB minero se realizará principalmente con el cobre, el oro y la plata, en la medida que los datos estén disponibles. Esto se fundamenta en que de acuerdo al contrato de explotación minera entre la compañía Ecuacorriente y el Ministerio de Recursos Naturales no Renovables del 5 de marzo de 2012, se menciona en la cláusula segunda; “el Concesionario Minero, mediante este contrato, declara que el Mineral Principal es cobre y los Minerales Secundario son oro y plata, que explotará, beneficiará, transportará y comercializará [...]” (Contrato de explotación minera, 2012: clausula 2.1.5.). Lo cual dado que el interés último es analizar los posibles efectos de la minería a gran escala, el análisis será más adecuado si nos centramos en la minería metálica.

El interés último de este capítulo es por un lado caracterizar la relevancia del sector minero dentro de las economías, ya que las variables analizadas como producción y PIB nos permitirán cuantificar la importancia económica del sector minero y por otro lado entender la dinámica del sector con respecto a exportaciones, número de trabajadores directos, inversión lo cual nos da un sustento para poder determinar o argumentar políticas de apoyo al sector.

3.1. Aspectos generales de la minería

La minería se define como la “ciencia, técnicas y actividades que tiene que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales [...] se relaciona con los trabajos subterráneos encaminados al arranque y al tratamiento de una mena o la roca asociada” (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2003: 108). Es decir, “es el proceso de extracción de cualquier objeto mineral para diversos usos” (Bustamante y Lara, 2010: 13).

La minería es considerada como una de las actividades más antiguas de la historia de la humanidad. Se tiene evidencia que se practicaba incluso antes de la aparición del homo sapiens debido al descubrimiento de herramientas de piedras. La minería es desde entonces una de las actividades más importantes de la humanidad pues le permite obtener materiales para la manufactura de herramientas (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2003). De esta manera, la minería se vio relacionada desde sus inicios a la construcción de infraestructuras al igual que a la fabricación de todo tipo de equipos e instrumentos (Jones y Darkenwald, 1971).

Sin embargo la minería empieza a adquirir una mayor relevancia a raíz de la revolución industrial debido a que se requieren de nuevas fuentes de energía como el carbón, de materiales como el hierro y otros metales para la fabricación de máquinas, y de piedras y arena para la edificación de las grandes fábricas. En la actualidad, la sociedad depende enormemente de la minería ya que provee fuentes de energía por ejemplo los hidrocarburos y requiere de enormes cantidades de metal y otros minerales para la construcción de cualquier tipo de máquina o artefacto utilizado por el hombre desde simples utensilios de hogar hasta medios de transporte (Jones y Darkenwald, 1971). Por esta razón el crecimiento de países como China e India los cuales son

considerados las grandes fábricas del mundo trae consigo un aumento de la demanda de grandes recursos minerales.

De acuerdo al proyecto de Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable (2002): “aproximadamente 99% de la corteza terrestre está compuesta de ocho elementos: oxígeno (47%), silicio (29%), aluminio (8%) y hierro (4%), seguidos por calcio, sodio, magnesio y potasio. El 1% restante contiene alrededor de 90 elementos de origen natural” (IIED y WBCSD, 2002: 44). Los diversos procesos geológicos de la tierra determinan la ubicación de los minerales. Por ejemplo el hierro, piedra caliza y cuarzo se ubican en la mayoría de países mientras que otros metales como el tantalio y el vanadio se localizan en unos pocos (IIED y WBCSD, 2002).

“Las ciencias geológicas se utilizan para calcular el tamaño y la ley de los cuerpos minerales y para determinar las reservas minerales” (IIED y WBCSD, 2002: 45). De acuerdo al United States Geological Survey (2013) la información acerca de las reservas es variable, puede disminuir debido a que la viabilidad de la extracción del mineral disminuye, o puede aumentar a medida que se descubren depósitos adicionales en la explotación o aumenta la factibilidad del proyecto debido al descubrimiento de nueva tecnología o a nuevas condiciones económicas. Esta información es importante debido a que mucha de la planificación gubernamental y privada se basa en la probabilidad de descubrir nuevos yacimientos y de esta manera conocer la cantidad de recursos que serán disponibles⁹. Por esta razón los recursos se clasifican desde dos perspectivas, una geológica en la que se analiza las características físicas y químicas de los depósitos y una económica en la que se realizan análisis financieros respecto a ingresos y gastos de la explotación (U.S. Geological Survey, 2013). Existen varias definiciones de reserva y recurso. Ver Anexo No. 1 para detalle de las definiciones de reserva y recurso.

La definición más usual es que un recurso mineral es una concentración o presencia *in-situ* de un material de interés económico presente en la corteza terrestre con posibilidades razonables de extracción. El recurso se subdivide, en orden de certidumbre geológica creciente, en las categorías de inferida, indicada y calculada. Una vez realizadas las evaluaciones apropiadas para justificar la extracción en condiciones técnicas y económicas asumidas como reales, la parte explotable del recurso calculado o indicado es

⁹ La definición de lo que es un yacimiento es por un lado geológica, en términos de acceso a los subsuelos ricos en minerales, y por otro lado económica incluyendo aspectos políticos, sociales y culturales.

denominado reserva mineral. Las reservas minerales también son subdivididas, en orden de certidumbre geológica, técnica y económica creciente, en reservas probables y probadas (IIED y WBCSD, 2002: 45).

Es decir, lo que se define como reserva y recurso es una estimación muy gruesa con altas incertidumbres a pesar de los mejores diagnósticos geológicos.

La geología por tanto determina los sitios en los cuales se debería enfocar la explotación minera. La historia geológica de la tierra es lo que determina la ubicación de los minerales y no depende de factores como el clima o la temperatura, a excepción de los nitratos en Chile que se producen en lugares muy secos. La explotación del mineral ya localizado, depende tanto de los costos como de la calidad, profundidad, tamaño y otras características del yacimiento. Se trata entonces de un análisis costo beneficio en el que incluso intervienen los precios de minerales sustitutos, por esta razón, la situación minera a nivel mundial se encuentra en un cambio constante (Jones y Darkenwald, 1971). Por lo que, “no solo se trata de localizar los minerales sino de que se hallen en concentraciones suficientemente altas para que su explotación sea económicamente rentable. El punto a partir del cual la concentración de un mineral hace que sea rentable explotarlo, se llama el umbral económico” (Bustamante y Lara, 2010: 15). Por esta razón la viabilidad de un proyecto de explotación minera dependerá de la rentabilidad, la cual está directamente relacionada a los precios de los minerales, lo que ocasiona que el umbral económico varíe en el tiempo y que yacimientos identificados sean o no explotados.

En las primeras décadas del siglo XX, se determinaron tres grandes zonas mineras de importancia, dado su nivel de producción, cantidad de clústers mineros y la diversidad de minerales producidos:

Una de ellas está en la América del Norte, desde el centro de Alaska y la parte centro-norte del Canadá hasta el sur de México [...] la segunda región minera de importancia en el mundo se encuentra en Eurasia, desde la parte occidental del Reino Unido y la península Ibérica hasta la parte este central de Siberia [...] una tercera zona de importancia minera se encuentra en el Sudeste de Asia, incluyendo la India, la China continental, el Japón, Malasia y las islas adyacentes (Jones y Darkenwald, 1971: 431-432).

De igual manera existen otras áreas mineras de importancia, como por ejemplo, “Australia, la parte occidental de Sudamérica desde el este de Venezuela hasta el

Estrecho de Magallanes, las mesetas del Brasil, el sudoeste de Asia, las mesetas del sur de África, el África Septentrional y Meridional” (Jones y Darkenwald, 1971: 432).

3.1.1. Tipos de minerales

Los minerales se definen como: “un elemento o un compuesto químico que normalmente es cristalino y que se ha formado como resultado de un proceso geológico” (Nickel, 1995: 689). Algunos metales como el tantalio, niobio y el titanio se explotan comercialmente desde hace medio siglo, mientras que el cobre por ejemplo se remonta siete milenios antes de Cristo (IIED y WBCSD, 2002).

De acuerdo al MMSD Project (2002), los productos minerales se pueden clasificar en: “minerales metalíferos (entre los que se incluyen metales de base, metales ferrosos, metales preciosos y metales menores); minerales de energía; minerales industriales y de la construcción; y diamantes y piedras preciosas” (IIED y WBCSD, 2002: 45). Adicionalmente se pueden de igual manera agrupar según la forma de comercialización en tres grupos: un primer grupo son aquellos productos minerales cuyo precio es lo suficientemente elevado que les permite ser comercializados en el mercado mundial como por ejemplo el oro, los diamantes, entre otros; un segundo grupo son aquellos productos minerales cuyo precio es lo suficientemente elevado por unidad de peso que aunque no sea conveniente ser vendido a nivel mundial si puede comercializarse en los mercados regionales como el carbón y el acero; y un último grupo cuyo valor por unidad de peso es reducido por lo que solo se comercializan en el mercado local, ejemplo arena, piedras, material de construcción (IIED y WBCSD, 2002).

Jones y Darkenwald (1971) establecen dos agrupaciones principales de los minerales: metálicos y no metálicos. Estos a su vez se subdividen en clases de acuerdo a los usos principales. (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de los minerales

Grupos principales	Clases en base a los usos principales
Metálicos	Ferrosos: el hierro obtenido de la hematita, la magnetita, la limonita y la pirita, a partir de los cuales se produce el hierro y el acero, que son la materia prima de miles de artículos.

	Aleaciones del hierro: como el manganeso, cromo, níquel, molibdeno, fósforo ferroso, titanio, vanadio, zircón, tungsteno, cobalto, boro; utilizados en diferentes combinaciones de cantidades, les da la características necesarias a los aceros especiales como por ejemplo: acero inoxidable, aceros resistentes al calor, aceros extra fuertes, entre otros.
	No ferrosos o industriales: como aluminio, cobre, plomo, estaño, torio, uranio, zinc, entre otros.
	Metales preciosos: como oro, plata, platino y los metales raros.
No metálicos	Combustibles minerales: petróleo, carbón, gas natural, uranio, torio (los dos últimos se utilizan como combustibles nucleares).
	Fertilizantes minerales: nitrato, fosfato y potasio, que adicionalmente se utilizan como elementos químicos en un sinnúmero de productos.
	Gemas: amatista, aguamarina, diamantes, esmeraldas, el jade, el ópalo, el rubí y otros. Cuyo uso industrial es reducido o casi nulo a excepción de los diamantes que se utilizan como herramientas de corte de alta velocidad.
	Agua: que si bien no siempre se la ubica dentro de esta clasificación es una fuente importante para la producción de energía al igual que interviene en innumerables procesos industriales.
	Materiales terrosos: yeso, sal, azufre, mica, talco, arcilla, grava, arena y variados tipos de rocas.

Fuente: Jones y Darkenwald, 1971: 428-429

3.1.2. Clasificación de la minería

Siguiendo a Blanco (2003) existen varias maneras de que se pueden clasificar los tipos de minería, y el autor propone cuatro grupos: en primer lugar de acuerdo al tipo de mineral explotado, en segundo lugar al nivel de producción, en tercer lugar a la formalidad del sector y por último según la duración de la actividad. De acuerdo a Encalada (1991) se puede dividir la minería según el tipo de yacimiento en primarios y secundarios y de igual manera diferencia entre minería formal e informal. Adicionalmente Jones y Darkenwald (1971) clasifican según el método de producción, en minería a cielo abierto y minería subterránea.

De acuerdo al tipo de mineral explotado se puede dividir de acuerdo a Blanco (2003) en metálica y no metálica: “la primera por lo general requiere mayor desarrollo tecnológico en los procesos industriales, la segunda se caracteriza por valores unitarios muy heterogéneos de los productos y procesos industriales de beneficio y transformación de menor desarrollo tecnológico, desde la extracción hasta la comercialización” (Blanco, 2003: 10).

Bustamante y Lara (2010) de acuerdo a las características físico-químicas y a la utilización de los minerales la dividen en tres tipos: en primer lugar la minería de materiales no metálicos, la cual a la vez se subdivide en tres grupos: minería de materiales de construcción; minería de calizas, arcillas y cemento; y minería de gemas, cada una con distintas maneras de explotación y con diferentes procesos productivos y tecnología. En segundo lugar tenemos la minería de materiales metálicos, la cual se compone de la minería de minerales ferrosos y no ferrosos, cuya diferencia es que la base de los minerales ferrosos es el hierro. Un caso particular es la minería de metales preciosos como el oro, el platino, la plata debido a que “en ellos es extrema la cantidad de material que hay que procesar para obtener un gramo de producto, pero dado su enorme valor total de la producción se hace rentable” (Bustamante y Lara, 2010: 17). Y en tercer lugar tenemos la minería energética, la cual se clasifica en minería del carbón y la explotación de petróleo y gas.

Según el nivel de producción podemos distinguir entre minería artesanal, y pequeña, mediana y gran escala. Generalmente el marco legislativo de cada país es lo que determina el tipo de minería, en este sentido nos remitiremos a la Ley de Minería del Ecuador vigente al 2013 incluidas las modificaciones del Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Minera.

Tabla 2. Tipos de minería según el nivel de producción.

Tipo	Definición
Minería Artesanal	<p>“Las actividades en minería artesanal se caracterizan por la utilización de maquinarias y equipos con capacidades limitadas de carga y producción [...] destinados a la obtención de minerales, cuya comercialización en general permita cubrir las necesidades de la comunidad, de las personas o grupo familiar que las realiza” (Ley de Minería, 2013: Art. 134).</p> <p>“Los rangos de producción autorizados son los siguientes: a) para minerales metálicos: hasta 10 toneladas por día en minería subterránea y 120 metros cúbicos por día en minería de aluviales; b) para minerales no metálicos: hasta 50 toneladas por día; c) Para materiales de construcción: hasta 100 metros cúbicos por día para minería de aluviales o</p>

	materiales no consolidados; y, 50 toneladas métricas por día en minería a cielo abierto” (Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, 2013: Art. 24).
Pequeña minería	<p>“Se considera pequeña minería aquella que, en razón de las características y condiciones geológico mineras de los yacimientos de sustancias minerales metálicas, no metálicas y materiales de construcción, así como de sus parámetros técnicos y económicos, se hace viable su explotación racional en forma directa, sin perjuicio de que le precedan labores de exploración, o de que se realicen simultáneamente las labores de exploración y explotación” (Ley de Minería, 2013: Art. 138).</p> <p>“Los rangos de producción autorizados son los siguientes: a) para minerales metálicos: hasta 300 toneladas por día en minería subterránea; hasta 1000 toneladas por día en minería a cielo abierto; y, hasta 1500 metros cúbicos por día en minería aluvial; b) para minerales no metálicos: hasta 1000 toneladas por día; y, c) para materiales de construcción: hasta 800 metros cúbicos para minería en terrazas aluviales; y, 500 toneladas métricas por día en minería a cielo abierto en roca dura cantera” (Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, 2013: Art. 26).</p>
Mediana minería	<p>“Se considera mediana minería aquella que, en razón del tamaño de los yacimientos dependiendo del tipo de sustancias minerales metálicas y no metálicas, se ha llegado a cuantificar reservas que permitan efectuar la explotación de las mismas por sobre el volumen de procesamiento establecido para el régimen especial de pequeña minería y hasta el volumen establecido en los artículos siguientes” (Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, 2013: Art. 22).</p> <p>“Los rangos de producción autorizados son los siguientes: a) para minerales metálicos: De 301 hasta 1000 toneladas por día en minería subterránea; de 1001 hasta 2000 toneladas por día en minería a cielo abierto; y, desde 1501 hasta 3000 metros cúbicos por día en minería aluvial; b) para minerales no metálicos: Desde 1001 hasta 3000 toneladas por día; y, c) para materiales de construcción: Desde 801 hasta 2000 metros cúbicos para minería en terrazas aluviales; y, desde 501 hasta 1000 toneladas métricas en minería a cielo abierto en roca dura cantera” (Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, 2013: Art. 22).</p>
Minería en gran escala	“Se considera minería a gran escala, aquella que supere los volúmenes máximos establecidos para la modalidad de mediana minería” (Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, 2013: Art. 22).

Fuente: Ley de Minería del Ecuador, 2013 y Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, 2013

A medida que aumenta el tamaño de la explotación aumenta el nivel de tecnología que se requiere al igual que el impacto medio ambiental del proceso. La minería artesanal y a pequeña escala se diferencia en que mientras la primera involucra un número reducido de personas o familias, la segunda es más grande y en general más mecanizada. Sin embargo comparten algunas características como: “explotación de depósitos marginales o pequeños, carencia de capital, trabajo intensivo con bajos índices de recuperación, acceso insuficiente a los mercados y servicios de apoyo, bajos estándares en salud y seguridad, impacto significativo en el medio ambiente” (IIED y WBCSD, 2002: 432.)

Siguiendo a Blanco (2003) otra manera de distinguir los tipos de minería de minería es “según la formalidad del sector y la posibilidad de accionar del Estado [la

cual distingue tres niveles] la minería informal *o incontrolable por el accionar del Estado* [...] la minería ilegal *o incontrolada por el accionar del Estado* [...] [y por último] la minería organizada *o controlada por el accionar del Estado*” (Blanco, 2003: 10-11). La minería informal también en algunos casos denominada artesanal o de subsistencia se caracteriza por la utilización de procesos rudimentarios y de baja productividad, realizada por individuos o familias a poca profundidad, con escaso nivel tecnológico y es promotora de serios problemas ambientales al igual que legales, sociales e institucionales. No existen grandes ganancias, pero las comunidades actúan bajo la premisa de un *enriquecimiento rápido*, lo que ocasiona que se prolongue la pobreza (Blanco, 2003). Es decir, “actúa al margen de las leyes y mediante la aplicación de tecnologías que tienden a ser artesanales. Dentro de este grupo se encuentra a mineros de bajos recursos” (Encalada, 1991: 485).

La minería ilegal “corresponde a aquel segmento de la producción y comercialización minera en que sus promotores, al disponer de medios y organización, actúan al margen de los controles del Estado, evadiendo sistemáticamente las disposiciones legales” (Blanco, 2003: 11). Y por último la minería organizada, que son aquellas empresas que cumplen con toda la legislación vigente referente a su actividad y son transparentes en su gestión, “una industria que se rige por las leyes que amparan sus actividades” (Encalada, 1991: 485).

De acuerdo a Encalada (1991), otra forma de identificar los tipos de minería es de acuerdo al lugar donde ocurren los procesos de explotación que pueden ser tanto yacimientos primarios como secundarios. “Los primeros son conocidos como menas, en el que el metal buscado se encuentra asociado o incluido en la roca donde se formó. Los segundos, se conocen también como placeres o lavaderos auríferos, originados por la desintegración de las menas con la ayuda de agentes de meteorización (como la lluvia y el viento)” (Encalada, 1991: 486). Según el tipo de yacimiento, los procesos que conlleva la extracción del mineral varía al igual que la maquinaria necesaria.

Jones y Darkenwald (1971) clasifican según el método de producción en minería a cielo abierto o minería subterránea. Bustamante y Lara (2010) distinguen el dragado de ríos y las perforaciones para fluidos como dos métodos adicionales de la minería. La minería a cielo abierto son todas aquellas “actividades y operaciones mineras desarrolladas en superficie” (Ministerio de Minas y Energía de Colombia,

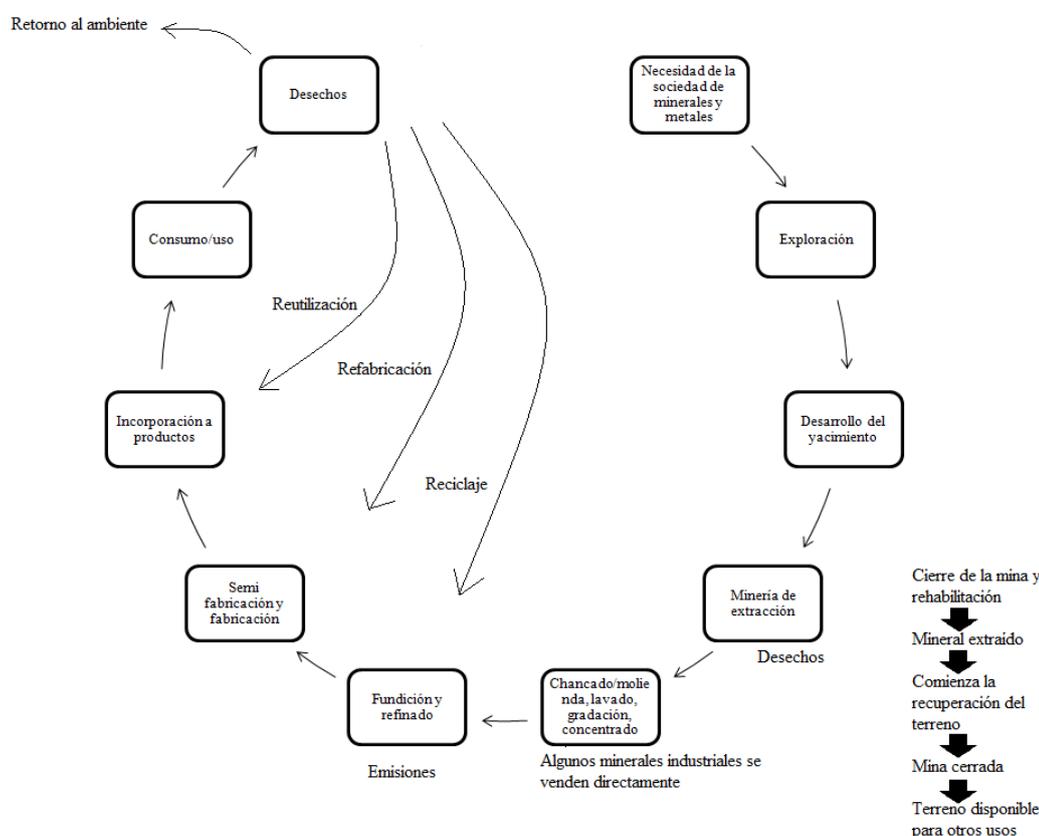
2003: 108). Este tipo de minería se utiliza con mayor frecuencia para la extracción de materiales de construcción y en el caso de la minería metálica dependiendo de la cantidad de mineral que se encuentre en las rocas y la cercanía a la superficie (Bustamante y Lara, 2010).

La minería subterránea son todas aquellas actividades de explotación que se realizan bajo tierra. Esta opción se ocupa cuando el mineral de interés se encuentra a una gran profundidad por lo que resulta viable construir túneles y no explotarla a través de minería de cielo abierto. Algunos de los subtipos son: “1) la extracción a base de excavación de túneles subterráneos [...] 2) socavones y galerías horizontales [...] 3) el bombeo de petróleo y de gas natural, y 4) procedimiento a presión, bombeo y evaporación” (Jones y Darkenwald, 1971: 434). El dragado de ríos consiste en remover el lecho del río para obtener los minerales que se encuentran en los placeres. Las perforaciones para fluidos consisten en la extracción de petróleo o gases mediante perforaciones a través de las distintas capas de la tierra. Esto implica utilizar “energía para bombear el líquido a las instalaciones de producción y garantizar el flujo de estos productos por entre las diversas capas geológicas” (Bustamante y Lara, 2010: 19).

3.1.3. Etapas de la minería

A continuación se presenta un esquema del ciclo de los minerales elaborado por el Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD) Project 2002, en el que se especifican las distintas etapas de los proyectos mineros partiendo desde la necesidad de minerales hasta la reutilización, re fabricación y reciclaje de los desechos minerales.

Gráfico 1. El Ciclo de los Minerales



Fuente: MMSD (2002)

Sin embargo cabe resaltar que las etapas y por ende los procesos de la producción minera cambian de acuerdo al tipo de mineral extraído. Son distintos los procesos para explotar material de construcción que para explotar cobre u oro. Dado que la teoría no es uniforme al respecto, se va a seguir las fases de la actividad minera que se encuentran en el artículo 27 de la Ley Minera de 2013, en el que establece las siguientes: prospección, exploración, explotación, beneficio, fundición, refinación, comercialización y cierre de minas.

De acuerdo a Blanco (2003) la primera etapa es la gestación del proyecto en la que una entidad sea privada o pública decide iniciar el proyecto por lo que tramita la obtención de los respectivos permisos o licencias para la exploración y explotación. Inmediatamente viene la fase de prospección que “consiste en la búsqueda de indicios de áreas mineralizadas” (Ley de Minería Ecuador, 2013: Art. 27). Para llegar a

determinar la existencia de un mineral los mineros se pueden basar en su experiencia personal, recorriendo caminos, conversando con personas y escuchando historias de donde existieron minas o excavaciones. Una forma alternativa es utilizando tecnología que incluye imágenes satelitales, estudios geológicos, muestreos mineralométricos, análisis mineralógicos, geomorfología, geología, estudios de canto, entre otros. (Bustamante y Lara, 2010; Encalada, 1991).

La exploración “consiste en la determinación del tamaño y forma del yacimiento, así como del contenido y calidad del mineral en él existente, la exploración podrá ser inicial o avanzada e incluye también la evaluación económica del yacimiento, su factibilidad técnica y el diseño de su explotación” (Ley de Minería Ecuador, 2013: Art. 27). En la etapa de exploración adicionalmente se define “la factibilidad técnico-económica de la explotación de un yacimiento” (Wagner, 2011: 159), para lo cual es necesario realizar un “dimensionamiento del depósito mineral de modo que se definan tanto la forma y contenido de mineral como valor de dicho depósito” (Castilla y Herrera, 2012: 5). Se emplean una serie de técnicas para determinar la cantidad y la calidad del depósito mineral. Una exploración inicial o exploración regional es la primera etapa en la cual se delimita espacialmente un yacimiento mineral con el objetivo de evaluar la cantidad y la calidad, de esta manera se determina razonablemente la continuación de la exploración a una más detallada o avanzada. En la exploración detallada se pretende conocer con mayor grado de precisión el tamaño, la cantidad, la calidad, y las características del mineral que se pretende extraer (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2003), de esta manera se determina la ingeniería del proyecto, es decir, el método más adecuado para la explotación y adicionalmente un estudio de factibilidad en el que se analizan parámetros económicos, financieros, tecnológicos y técnicos en el que considerando factores como precio del mineral y costos estimados se determina si se procede a la etapa de explotación o no. La exploración:

Se hace mediante labores mineras superficiales (calicatas, pequeños pozos, etc.) y labores subterráneas (pozos profundos o piques y túneles) con las cuales se reconoce el cuerpo mineral en sus tres dimensiones. Las labores subterráneas suelen reemplazarse por perforaciones con herramientas que permiten obtener muestras del cuerpo mineral a todo lo largo del sondeo, ya sea en forma de testigos (cilindros de roca) o de triturados y polvo (Lavandaio, 2008: 21).

La explotación “comprende el conjunto de operaciones, trabajos y labores mineras destinadas a la preparación y desarrollo del yacimiento y a la extracción y transporte de los minerales” (Ley de Minería Ecuador, 2013: Art. 27). La explotación “es la aplicación de un conjunto de técnicas y normas geológico mineras y ambientales, para extraer un mineral o depósito de carácter económico, para su transformación y comercialización” (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2003: 65). De acuerdo a Lavandaio (2008) existen “diferentes métodos de explotación y su aplicación depende del estado físico del mineral (sólido coherente o incoherente, líquido, gas o sólido soluble o fusible), de la profundidad en que se encuentra y de su forma (explotación a cielo abierto o subterránea), y de otras características” (Lavandaio, 2008: 27). También la escala de las explotaciones es lo que económicamente distingue a las categorías de minería a gran escala, pequeña y mediana minería y minería artesanal.

La explotación inicia con la preparación del terreno, en el caso de minas a cielo abierto, se remueven las rocas que no tienen valor comercial para llegar a las reservas antes identificadas. Paralelamente se construyen todas las instalaciones destinadas a la extracción, al proceso y transporte de los minerales, fuentes de energía y accesos logísticos como carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, puertos fluviales o marítimos, plantas de tratamiento de agua (Herrera, 2008). Es importante resaltar que cada tipo de mineral tiene asociado unos procesos de tratamiento para obtenerlo en su forma más pura, y estos deben ser considerados al momento de la explotación ya que debido a dificultades técnicas o de proceso, se podría no alcanzar la cantidad o la calidad necesaria lo que haría inviable el proyecto (Lavandaio, 2008).

El beneficio “consiste en un conjunto de procesos físicos, químicos y/o metalúrgicos a los que se someten los minerales producto de la explotación con el objeto de elevar el contenido útil o ley de los mismos” (Ley de Minería Ecuador, 2013: Art. 27). “El beneficio de los minerales consiste en el proceso de separación, molienda, trituración, lavado concentración y otras operaciones similares, a que se somete el mineral extraído para su posterior utilización o transformación” (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2003: 20). En el caso de la minería del cobre por ejemplo, se extraen las rocas mediante la perforación y obtención de la roca, las cuales se transportan a las plantas de procesamiento o a los botaderos (Herrera, 2008) En la planta son sometidas a los procesos de trituración y molienda con lo que se busca reducir el

tamaño de las rocas a polvo (Lavandaio, 2008). Nuevamente son sometidos a varios procesos químicos físicos para obtener los minerales en forma más pura, esto se conoce como concentración, “la operación tiene por resultado dos fracciones: una constituida fundamentalmente por minerales útiles, que se llama concentrado, y otra con los minerales desechados que se denomina cola” (Lavandaio, 2008: 31). Algunos de los procesos de concentración son: “concentración gravitacional, densidad diferencial, separación magnética, flotación, amalgamación” (Lavandaio, 2008: 31-32). Algunos de estos procesos utilizan químicos en grandes cantidades que se mezclan con agua lo que causa la mayor cantidad de problemas ambientales de la minería (Bustamante y Lara, 2010).

La fundición “consiste en el proceso de fusión de minerales, concentrados o precipitados de éstos, con el objeto de separar el producto metálico que se desea obtener, de otros minerales que los acompañan” (Ley de Minería Ecuador, 2013: Art. 27). Es un “proceso pirometalúrgico mediante el cual un metal es llevado del estado sólido al líquido” (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2003: 73), esto permite por ejemplo en el caso del cobre separar el metal líquido del azufre.

La refinación “consiste en el proceso destinado a convertir los productos metálicos en metales de alta pureza” (Ley de Minería Ecuador, 2013: Art. 27). En el caso del cobre por ejemplo, se utiliza un proceso denominado electrólisis para eliminar las impurezas y en este caso obtener el cobre puro (Lavandio, 2008; Bustamante y Lara, 2010). Los procesos de refinación son de variado tipo, pueden ir desde plantas que separan el mineral en estado puro, o hasta “plantas de refinamiento especializadas cuyos procesos pueden avanzar hasta la producción de materias primas para otras industrias o bienes de consumo generalizado” (Bustamante y Lara, 2010: 23).

La comercialización “consiste en la compraventa de minerales o la celebración de otros contratos que tengan por objeto la negociación de cualquier producto resultante de la actividad minera” (Ley de Minería Ecuador, 2013: Art. 27).

Por último el cierre de Minas “que consiste en el término de las actividades mineras y el consiguiente desmantelamiento de las instalaciones [...] incluyendo la reparación ambiental de acuerdo al plan de cierre debidamente aprobado por la autoridad ambiental competente” (Ley de Minería Ecuador, 2013: Art. 27). De acuerdo a Herrera (2008) se deben seguir los siguientes pasos para mitigar potenciales impactos:

“desmantelamiento de instalaciones, recuperación de geo-formas, compactación del terreno, en algunos casos reforestación, monitoreo y tratamiento de efluentes de la mina” (Herrera, 2008: 23). Debe considerar “la remediación de los impactos y pasivos ambientales” (Lavandaio, 2008: 34). Este proceso debe ser analizado desde las etapas iniciales del proyecto minero, de esta manera se siguen planes para que la explotación de la mina se encamine hacia un cierre con el objetivo de “recomponer el paisaje afectado, neutralizar o aislar los residuos potencialmente contaminantes, y evitar que el agua, el suelo o el aire de la zona sean dañados en el futuro por los restos de la actividad minera” (Lavandaio, 2008: 34).

3.2. Minería en Chile.

3.2.1. Antecedentes históricos y desarrollo de la minería.

La minería en Chile se remonta anterior a la llegada de los españoles. Algunos de los yacimientos de cobre de mayor importancia fueron utilizados incluso previamente que la conquista europea. En el siglo XVI la minería, la cual se enfocaba en la explotación de lavaderos de oro, les permitió a los conquistadores acumular grandes capitales, no obstante el agotamiento de los lavaderos disminuyó la actividad minera a finales de siglo. En el siglo XVII el Reino de Chile se enfoca en la agricultura mediante las encomiendas y las haciendas, mientras la minería pasa a un segundo plano ubicándose en la zona norte del país aunque se mantenía la producción de oro, plata, cobre, salitre y carbón (Ministerio de Minería, s/f).

Durante el siglo XVIII, la Corona Española emprende reformas comerciales buscando promover las exportaciones mineras, las cuales se reflejaron en “la duplicación de la producción de oro, en el aumento de más de [cuatrocientas] veces la producción de plata y de [veinte] veces en la producción de cobre, estimándose que Chile producía entre 1 500 y 2 000 toneladas métricas (TM) por año de metal rojo” (Guajardo, 2007: 9).

En los años de las guerras de independencia, dada la ubicación de las actividades mineras, éstas se vieron poco afectadas por los conflictos bélicos (Ministerio de Minería, s/f). De esta manera a partir de 1820 se podría ubicar el origen desde una perspectiva comercial de la actividad minera, que ha atravesado por etapas de florecimiento y descenso, lo cual ha marcado la historia de Chile (Bustamante y Lara,

2010). En el siglo XIX gracias a factores como la independencia de España, lo cual dinamizó el comercio exterior; y a la revolución industrial en Europa, que demandaba materias primas en abundancia; le permitió a la minería chilena resurgir como sector clave de la economía (Ministerio de Minería, s/f).

Esta época estuvo caracterizada por el aumento en la explotación de plata, cobre y carbón. Chile desarrolla varios puntos mineros como el de las minas de plata del norte de Chico y Chañarillo, las cuales incorporaron nuevas tecnologías como máquinas de vapor impulsadas por carbón proveniente de las minas en Concepción (Bustamante y Lara, 2010).

El auge de capital provocado por un súbito aumento de las exportaciones mineras desencadenó en una serie de inversiones en transporte e infraestructura como canales, muelles, puertos, de esta manera se impulsó el comercio marítimo y el crecimiento de la marina mercante de Chile. Adicionalmente se produjo una expansión y tecnificación de la agricultura gracias a la inversión de empresarios mineros (Ministerio de Minería, s/f).

El país atravesó por varios booms mineros. Es importante destacar que para 1840, Chile se ubica como el primer productor de cobre a nivel mundial y para 1850, se vive alrededor del boom minero un nuevo auge de las exportaciones en este caso agrícolas que se beneficiaron de la infraestructura creada por la industria minera (Ministerio de Minería, s/f). “La producción chilena de cobre adquiere relevancia mundial, en un contexto donde el consumo internacional aumentó desde 15 000 TM a principios de siglo a 44 000 TM en la década de 1840. Chile ya producía unas 10 000 TM por año, alcanzando 52 000 TM en el año 1876” (Guajardo, 2007: 10).

Entre 1880 y 1930, gracias a factores externos como el aumento de la demanda europea del nitrato y del salitre y la victoria de Chile en la guerra del pacífico y; factores internos como la cercanía con el océano de los grandes depósitos de salitre y nitrato; desembocaron en un boom del salitre que trajo consigo grandes ingresos que se transformaron en inversiones y gasto social (Ministerio de Minería, s/f).

No obstante se vislumbraba un problema potencial: el aumento del gasto fiscal y la dependencia de los ingresos del Estado a la exportación primaria, vulnera al país frente a las fluctuaciones externas (Ministerio de Minería, s/f). Esto se evidenció con el salitre cuando en Alemania fue reemplazado el salitre natural por un salitre sintético

debido a sus menores costos, lo que causó inquietud en Chile respecto a su política exterior (Guajardo, 2007).

A pesar de esto, el boom del salitre generó dos cambios en la economía del país, por un lado, las inversiones extranjeras se focalizaron en el sector minero y por otro, el Estado adquiere una mayor importancia en la economía gracias a los enormes ingresos provenientes de impuestos recaudados de las actividades mineras (Ministerio de Minería, s/f).

A inicios del siglo XX, gracias al apareamiento de la industria eléctrica y fuertes innovaciones tecnológicas se produce un aumento de la demanda de cobre, lo que hizo rentable la explotación de este mineral a gran escala. No es sino hasta la tercera década del siglo que el cobre empieza a adquirir una gran participación en la producción total de la economía chilena y por esta razón el Estado busca reducir las características de enclave del sector minero y lograr un mayor desarrollo a través de los excedentes (Ministerio de Minería, s/f).

Sin duda alguna, una de las características más importantes del desarrollo minero de Chile es una nacionalización progresiva del cobre, partiendo desde medidas de control aplicadas en 1950 a una mayor participación del Estado en la Gran Minería del Cobre el cual termina en 1971 cuando asume el control total (Bustamante y Lara, 2010). Esto se debe a una discrepancia del gobierno y las firmas más grandes norteamericanas en temas de producción e inversión, en el que se argumentaba que la minería del cobre era fundamental en el desarrollo del país por lo que no podía estar en manos extranjeras, lo que conlleva a la nacionalización del cobre bajo el gobierno de Salvador Allende (Ministerio de Minería, s/f). Adicionalmente el Estado aparecía como una opción de inversión al capital extranjero (Guajardo, 2007).

Durante la década de los setentas y ochentas se produce un estancamiento de la inversión extranjera, a pesar de que el Decreto Ley 600 garantiza estabilidad en el marco jurídico y legal para los nuevos capitales. Por esta razón el gobierno decide legislar para mantener una mayor apertura de la economía (Ministerio de Minería, s/f). En este período (1970-1990) surgen dos visiones contrarias respecto al manejo de la industria minera, “una nacionalista que consideraba los recursos naturales como un activo estratégico y consecuentemente imponía visiones de seguridad nacional y otra liberal, congruente con los lineamientos que predominaron en la agenda del país

fundamentalmente desde el punto de vista económico” (Guajardo, 2007: 11). El resultado fue la conjunción de un sector productivo tanto privado como público, por un lado la creación en 1976 a través de los decretos ley 1 349 y 1 350 de la Corporación de Cobre de Chile (CODELCO) y de una serie de reformas enfocadas a impulsar la inversión privada (Guajardo, 2007).

En la década de los noventa se produce un auge de la minería de cobre, el cual es resultado una creciente inversión extranjera gracias al marco institucional y legal estable, y a la riqueza del suelo (Ministerio de Minería, s/f). La producción de cobre se triplicó durante este período lo cual se debe a la introducción de técnicas mucho más competitivas tanto en la gestión como en el nivel tecnológico de las industrias mineras, aunque se reduce el papel de la pequeña y mediana minería chilena. La región de Antofagasta en el norte de Chile se convirtió en el centro minero mundial con la presencia de las trasnacionales mineras más grandes (Lagos et al., 2002).

El boom minero se caracteriza adicionalmente por una transformación de la Corporación de Cobre de Chile (CODELCO), la cual se convirtió en la primera productora de cobre del planeta durante los noventa gracias a una reducción de sus costos y a innovaciones tanto en la gestión como en la tecnología utilizada. No sucede lo mismo con la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), la cual se encarga de apoyar y fomentar a la pequeña y mediana minería, debido a problemas de modernización de su estructura que le impidió bajar sus costos. CODELCO, ENAMI y la Empresa Nacional de Petróleo (ENAP) son empresas del Estado, sin embargo en la década de los ochenta se privatizaron la Compañía del Pacífico y la Sociedad Química y Minera de Chile (SOQUIMICH) (Lagos et al., 2002).

De acuerdo a Lagos et al. (2002), el auge de los noventa se debe en parte a los grandes cambios legales e institucionales que habían ocurrido en las décadas de los setenta y los ochenta. Sin embargo, uno de los cambios más importante en la década de los noventa se dio en el terreno ambiental, en el que se establecieron políticas más eficientes.

Chile actualmente a nivel mundial es el primer productor de algunos minerales como el cobre, y algunos minerales industriales como los compuestos de litio y los compuestos de potasio, los cuales provienen de los grandes salares y desiertos o zonas áridas del país. Para 2012, Chile se posiciona como el primer productor de cobre,

aportando alrededor del 32% de la producción minera mundial, de igual manera es el primer productor de yodo, contribuyendo al 59% de la producción mundial¹⁰; renio aproximadamente el 52% de la producción mundial y litio 35% de la producción mundial. Ocupa el segundo lugar en la producción mundial de arsénico, 20%; cobre refinado, 16% y boro extraído, 11% (Anderson, 2013). Respecto a la plata, el país aporta al 4,71% de la producción mundial, ubicándose detrás de otros países latinoamericanos como México y Perú. La contribución de Chile con respecto a la producción minera mundial de oro es de alrededor de 1,67% por debajo de otros países latinoamericanos como Perú (6,11%) y Brasil (2,07%) (U.S. Geological Survey, 2013).

3.2.2. *Reservas y recursos mineros*¹¹.

Chile es un país abundante en minerales, especialmente metalíferos. Dentro de los minerales metálicos que produce el país se encuentra: el cobre, el molibdeno, el oro, la plata, el hierro, el manganeso, el plomo, el cinc. Adicionalmente produce rocas y minerales industriales como “arcillas, baritina, carbonato de calcio, cloruro de sodio, compuestos de azufre, compuestos de boro, compuestos de litio, compuestos de potasio, nitratos, recursos silíceos, rocas fosfóricas, rocas ornamentales, sulfato de cobre, sulfato de sodio, turba, yeso entre otros” (SERNAGEOMIN, 2013: 4-5).

Durante el período (1985-2000¹²) los recursos totales de cobre crecieron 106%, explicado “fundamentalmente por un gran auge de la exploración minera en Chile, lo que lo llevó a ser el primer país en inversión en exploración de Latinoamérica durante el período 1991-98” (Lagos et al., 2002: 344). Es importante resaltar que existe una relación directa entre inversión en exploración y recursos y reservas. Respecto al oro, entre los años de 1985 y 2000, los recursos totales aumentan 8,8 veces lo cual es explicado por grandes cambios en los procesos de producción que permiten evolucionar

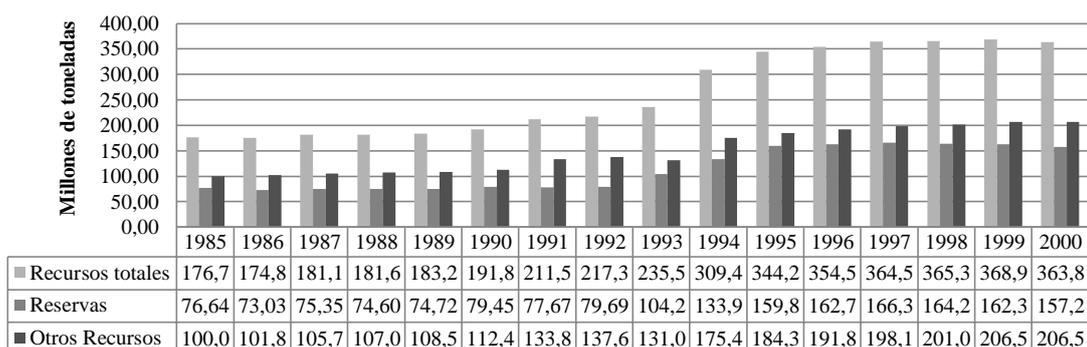
¹⁰ Excluida la producción de Estados Unidos

¹¹ Un recurso “hace referencia a una concentración de material de interés económico en o sobre la Corteza de la Tierra en forma y cantidad en que haya probabilidades razonables de una eventual extracción económica” (Gajardo y Vivallo, 2009: 7). De acuerdo al grado de confiabilidad creciente se subdividen en inferidos, indicados y medidos. Una reserva “es la parte económicamente explotable de un recurso medido o indicado” (Gajardo y Vivallo, 2009: 7). En las reservas se incluyen estudios de factibilidad que hace viable la explotación por lo que el nivel de riesgo es menor.

¹² Basándonos en los datos del estudio *Cuantificación de los principales recursos minerales de Chile 1985-2000* del Banco Central de Chile, al cual es citado en el trabajo de *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Chile* elaborado por Gustavo Lagos y otros, se pretende presentar una breve descripción de la evolución de las reservas durante este período para luego proseguir con la primera década del siglo XXI.

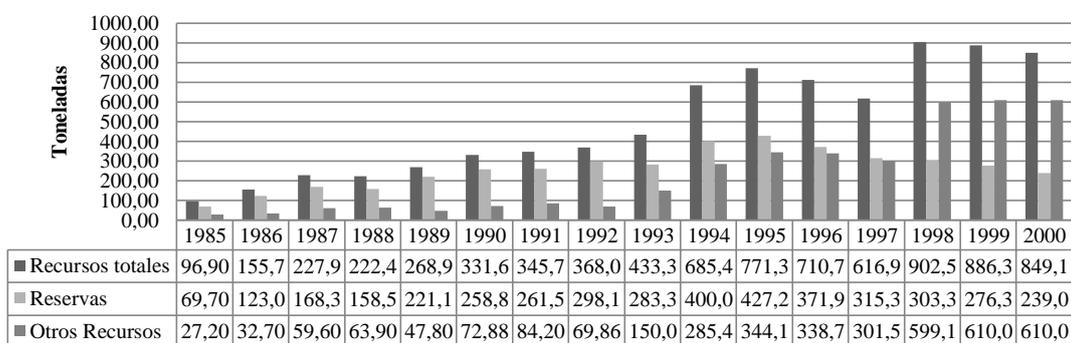
desde una minería de tipo artesanal hasta la explotación de yacimientos de baja ley (Lagos et al., 2002). En los Gráficos 2 y 3, se observa el desenvolvimiento de los recursos y reservas del cobre y el oro. Las reservas y recursos de cobre se encuentran expresados en millones de toneladas mientras que las de oro en toneladas.

Gráfico 2. Reservas y recursos de Cobre Chile (1985-2000)



Fuente: Banco Central de Chile (2001) citado en Lagos et al., (2002: 346).

Gráfico 3. Reservas y recursos de Oro Chile (1985-2000)



Fuente: Banco Central de Chile (2001) citado en Lagos et al., (2002: 346).

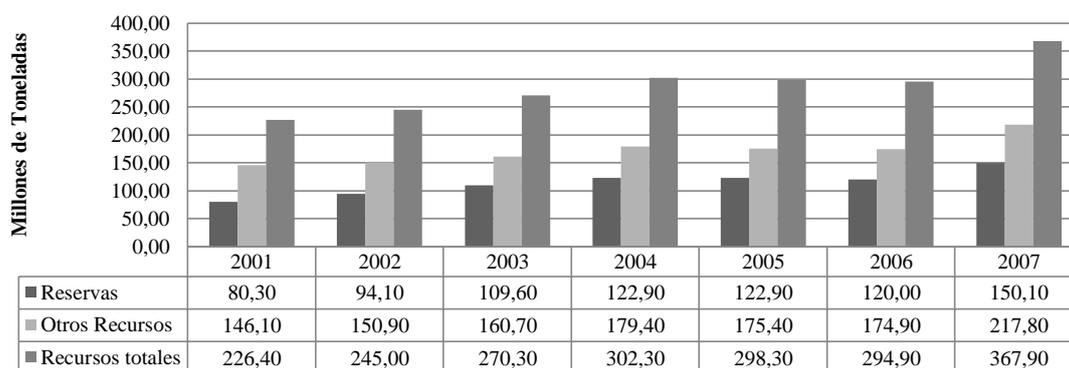
Durante el período 2001 a 2007¹³, los recursos y reservas de cobre, molibdeno, oro y plata crecieron a un ritmo sostenido, esto se debe a dos factores esencialmente: por un lado, el aumento sostenido de los precios de los minerales, y por otro al crecimiento de las actividades de prospección y exploración (Gajardo y Vivallo, 2009).

Uno de los resultados más importantes es que el cobre presenta un crecimiento de las reservas y recursos de 62,50% durante el período. “El año 2007, el monto de las

¹³ Para analizar la evolución de las reservas de cobre, oro y plata en el período de 2001 a 2007 nos basaremos en los datos arrojados por el estudio elaborado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).

reservas alcanzaba a las 150 millones de toneladas y los recursos a 218 millones de toneladas, expresadas en cantidad de cobre fino contenido” (Gajardo y Vivallo, 2009: 4). En el gráfico 4 podemos observar la evolución de las reservas y recursos de cobre durante este período. Aproximadamente el 94% de las reservas y recursos de cobre se encuentran “contenidos en yacimientos del tipo pórfido de cobre-molibdeno o cobre-molibdeno-oro, que son explotados por las empresas que constituyen la gran minería del cobre” (Gajardo y Vivallo, 2009: 12). La pequeña minería tiene menos del 1% de las reservas y recursos del cobre. Esto de igual manera se refleja en las estadísticas de producción de cobre la cual se concentra casi en un 95% en la minería a gran escala. Geográficamente, la mayoría de yacimientos cupríferos se concentran hacia el norte del país específicamente en las regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, O’Higgins, y la región metropolitana de Santiago.

Gráfico 4. Reservas de Cobre Fino Contenido Chile (2001-2007)

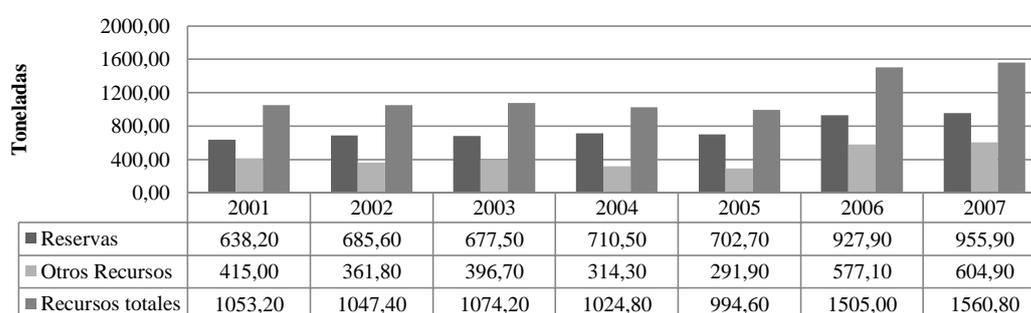


Fuente: Gajardo y Vivallo (2009).

Los aumentos en los recursos totales se encuentran correlacionados positivamente con el incremento sostenido del precio internacional del cobre. Esto se debe a que “los altos precios de la libra de cobre [...] hizo posible incorporar a los recursos y reservas, minerales de baja ley, posibles de explotar por las condiciones favorables del mercado” (Gajardo y Vivallo, 2009: 13). Otro importante punto a considerar es que las reservas y recursos muestran una tendencia decreciente en sus leyes por lo que para mantener los niveles de producción actuales se requiere invertir en la cadena de producción (Gajardo y Vivallo, 2009).

Con respecto al oro (ver Gráfico 5), la mayoría de su producción se obtiene “tanto de la explotación de los yacimientos de oro y oro-plata como de aquella que se produce como subproducto de la minería del cobre, en particular de los yacimientos del segmento de la gran minería” (Gajardo y Vivallo, 2009: 16). Entre los años 2001 a 2007, las reservas crecieron un 49,78%, los recursos 45,75%, mientras que los recursos totales crecieron un 48,20%. Cabe resaltar que los incrementos de las reservas se encuentran relacionados directamente a aumentos del precio del mineral. Estos datos se encuentran sesgados debido a que no todas las empresas productoras de oro de los diferentes segmentos (minería a gran escala, mediana y pequeña minería) respondieron la encuesta. En los años 2006 y 2007, se observa un incremento significativo, esto se debe a dos factores básicamente y fue a la introducción a la encuesta de dos grandes empresas mineras y a una mejora significativa de la ley mineral en las reservas y recursos (Gajardo y Vivallo, 2009).

Gráfico 5. Reservas de Oro Fino Contenido Chile (2001-2007)

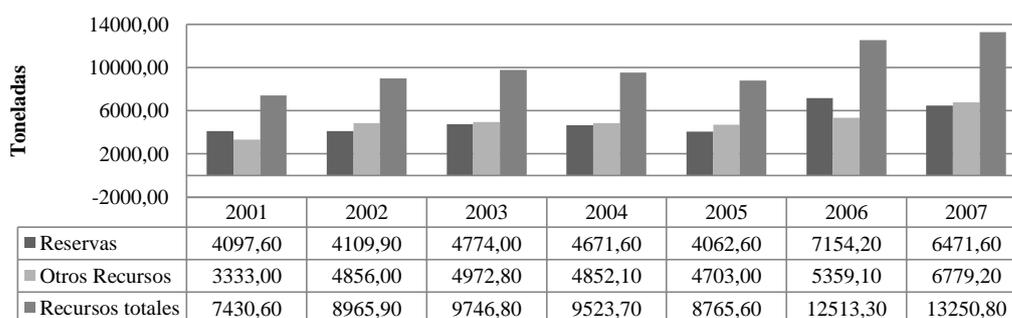


Fuente: Gajardo y Vivallo (2009).

En el caso de la plata (ver Gráfico 6) de manera similar que el caso del oro, no todas las empresas respondieron la encuesta, por lo que los valores presentados subestiman la realidad de las reservas de plata de las empresas. La mayoría de la producción de plata proviene tanto de la explotación de yacimientos de oro, yacimientos de oro-plata y de yacimientos de cobre. (Gajardo y Vivallo, 2009). Las reservas de plata fina contenida crecieron 57,94% mientras que los recursos lo hicieron 103,40%. Lo que significa un crecimiento total de los recursos del 78,33% y un aumento de 5 820 toneladas de plata fina entre los años 2001 y 2007. De acuerdo a Gajardo y Vivallo (2009) estas reservas podrían incrementarse hasta un 40%, si se incluye en las estadísticas los datos

provenientes de la minería de cobre. De igual manera, el aumento del precio de este commodity incentivó a la exploración de las empresas mineras pertenecientes a este segmento.

Gráfico 6. Reservas de Plata Fina Contenida Chile (2001-2007)



Fuente: Gajardo y Vivallo (2009).

Los datos de las reservas y recursos de los años 2008 a 2012 se obtienen del U.S. Geological Survey¹⁴, el cual publica anualmente los datos de producción y reservas de minerales de los países alrededor del mundo. Las estimaciones de las reservas que se observan en la Tabla 3, incluye las reservas probadas y probables para el final de cada año. Las cifras para el caso del oro y de la plata incluyen las reservas encontradas dentro de los depósitos de cobre. Las reservas son de contenido metálico (Anderson, 2011).

Tabla 3. Recursos y Reservas de Cobre, Oro y Plata de Chile¹⁵ (2008-2012)

Contenido metálico		2008	2009	2010	2011	2012
Cobre	Millones de toneladas	152,00	153,00	150,00	185,00	190,00
Oro	Toneladas	3.100,00	3.400,00	3.400,00	3.900,00	3.900,00
Plata	Toneladas	70.000,00	70.000,00	70.000,00	77.000,00	77.000,00

Fuente: U.S. Geological Survey (varios años).

¹⁴ Las estadísticas del U.S. Geological Survey se basan en las estadísticas de SERGEANOMIN para los años disponibles al igual que de encuestas aplicadas a las empresas que se dedican a la exploración y explotación de los yacimientos mineros.

¹⁵ Se obtienen de la combinación de reservas probadas y probables estimadas a partir de datos proporcionados por las compañías mineras, el gobierno y otras fuentes secundarias.

En los años 2008, 2009 y 2010, las reservas se mantienen más o menos constante, a excepción del oro cuyas reservas entre 2008 y 2009 crecen 9,68%, debido a la adición de nuevas reservas de los proyectos mineros de Kinross (Anderson, 2011). En el año 2011 se observa un crecimiento de las reservas de 23,33% para el cobre; 14,71% para el oro y 10% en el caso de la plata. Esto obedece a aumentos en la exploración, lo cual se produce gracias a un ambiente estable para la inversión minera. Chile posee el mejor ambiente para la inversión minera en América Latina, y de acuerdo a un estudio del Fraser Institute, se encuentra dentro de los primeros 10 países más atractivos para la inversión (Anderson, 2013). Adicionalmente gran parte de la variación se debe a una revisión de las reservas en base a los reportes de las compañías y a nuevos desarrollos mineros (U.S. Geological Survey, 2013).

De acuerdo al U.S. Geological Survey (2013), Chile ocupa el primer lugar a nivel mundial en reservas de cobre, con 190 millones de toneladas lo que equivale al 28% de las reservas mundiales. Respecto al oro Chile posee alrededor del 7,5% de las reservas de oro del mundo lo que equivaldría a 3 900 toneladas y posee reservas de 77 000 toneladas de plata que corresponde al 14% de reservas a nivel mundial.

3.2.3. Producción y empleo.

Durante el año 2012, la producción de cobre se incrementó en un 4%, la de oro en un 11%, mientras que la producción de plata disminuyó 7%. Respecto a otros minerales metálicos, la producción de hierro aumentó un 22%, sin embargo la producción de molibdeno disminuyó un 15%, de plomo un 51% y la de cinc un 27% con respecto al año 2011 (SERNAGEOMIN, 2013).

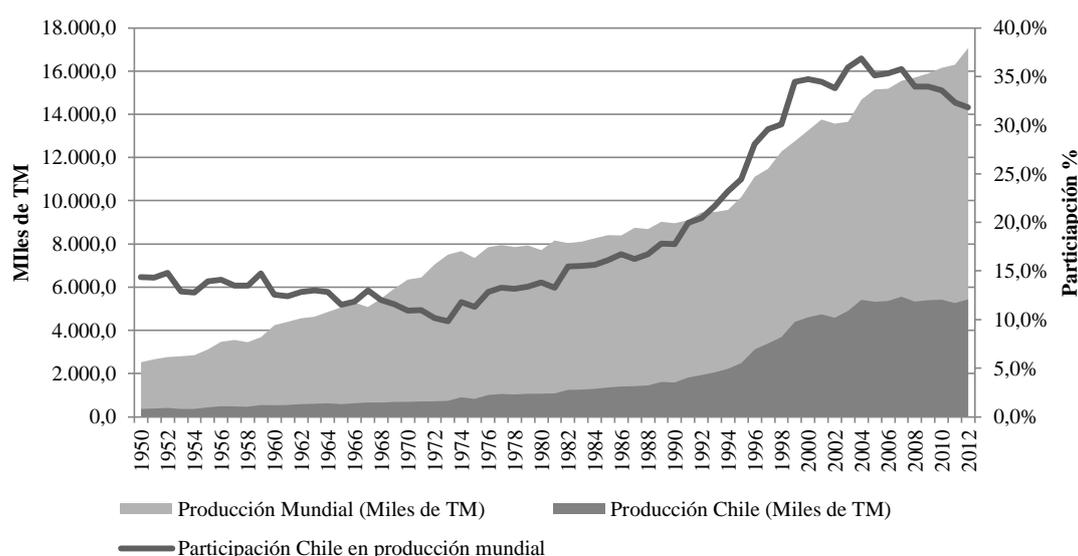
La producción de cobre se concentra en las regiones del norte del país que es donde se encuentra la mayor parte de reservas del mundo. De acuerdo al *Anuario de Minería de Chile 2012*, el cobre “se produce, principalmente, bajo la forma de cátodos, concentrados y refinados a fuego” (SERNAGEOMIN, 2013: 34). El gráfico 7 muestra la producción chilena de cobre de mina¹⁶ y la producción mundial¹⁷ desde los años 1950 a 2012. La producción chilena crece a una tasa constante en los primeros años desde

¹⁶ “Cifras de producción de cobre comerciable elaboradas por COCHILCO (Comisión Chilena del Cobre) (que considera el cobre fino contenido en productos finales disponibles para la venta), que difieren con las de SERNAGEOMIN (Servicio Nacional de Geología y Minería) en la parte de las compras a terceros de cada año no procesadas por ENAMI (Empresa Nacional de Minería)” (COCHILCO, 2013: 14).

¹⁷ Fuente: World Metal Statistics para la producción mundial, disponible en la página de COCHILCO.

1950 a 1970, aumentando su producción paulatinamente en la década de los setenta y ochenta, pero es partir de la década de los noventa en que la producción crece abruptamente, llegando a un máximo en 2007 con 5 557,03 miles de toneladas métricas de cobre. De manera similar a partir de la década de los setenta la participación de Chile en la producción mundial crece llegando a un pico en el año 2004, donde su participación ha ido disminuyendo aunque se mantiene a 2012 como el primer productor a nivel mundial de cobre. Durante los últimos 5 años, la producción de Chile se ha mantenido al mismo nivel, debido a conflictos internos como huelgas y demoras en la explotación de yacimientos; mientras que la producción mundial ha aumentado, lo que se traduce en una disminución de su participación en la producción mundial.

Gráfico 7. Producción chilena y mundial de cobre de mina (1950-2012).



Fuente: COCHILCO (2013)¹⁸

La minería del cobre en Chile se produce en grandes¹⁹, medianas y pequeñas empresas²⁰. Al tomar el promedio de los últimos 6 años, aproximadamente el 93,25% de

¹⁸ Disponible en <http://www.cochilco.cl/estadisticas/produccion.asp>

¹⁹ Dentro de las principales empresas productoras se encuentran “CODELCO (Divisiones: Chuquicamata, Radomiro Tomic, Salvador, Andina, El Teniente, Gaby), Compañía Minera Teck Quebrada Blanca, Compañía Minera Cerro Colorado, Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, SCM El Abra, Compañía Minera Lomas Bayas, Xstrata Copper Chile, Compañía Minera Zaldívar, Minera Michilla, Minera Escondida Ltda., Minera Spence, Minera Gaby, Compañía Minera Carmen de Andacollo, Minera Esperanza, Minera El Tesoro, Haldeman Mining Company, Compañía Contractual Minera Candelaria, Compañía Minera Los Pelambres, Anglo American Norte/Sur” (SERNAGEOMIN, 2013:36).

la producción de cobre en Chile se realiza en grandes empresas, mientras que el 5,23% en empresas medianas y tan solo 1,52% en empresas pequeñas. En la tabla 4 se detalla la producción de cobre por tipo de empresa desde el año 2006 a 2012.

Tabla 4. Producción chilena de cobre por tamaño de empresas (TMF)²¹ (2006-2012)

Empresa	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Grandes	5.037.572	5.229.276	5.011.052	5.081.307	5.086.023	4.859.400	5.092.126
Medianas	288.390	292.788	264.520	244.660	280.922	305.581	307.419
Pequeñas	55.799	79.665	88.004	85.877	89.703	92.214	85.165
Total	5.381.761	5.601.729	5.363.576	5.411.844	5.456.648	5.257.195	5.484.710

Fuente: SERNAGEOMIN (2013).

Para el año 2012, CODELCO se encarga de producir el 30,30% de cobre de Chile, por lo que es la mayor empresa productora de cobre del mundo. Sin embargo para 1993, CODELCO producía el 55,43% de cobre de Chile, pero esta participación en la producción total fue disminuyendo debido a la entrada en escena de empresas con capitales privados, lo cual “implicó un crecimiento entre 1990 y 1999 de la producción nacional de cobre refinado a una tasa anual de 35,6%, mientras que CODELCO solo registró 3,6% al año” (Lagos et al., 2002: 345). De igual manera influyó que durante los noventa se iniciaron varios proyectos privados mientras que la compañía minera estatal mantuvo sus mismos proyectos, y solo a finales de los noventa inició la explotación Radomiro-Tomic. Ver Gráfico 8.

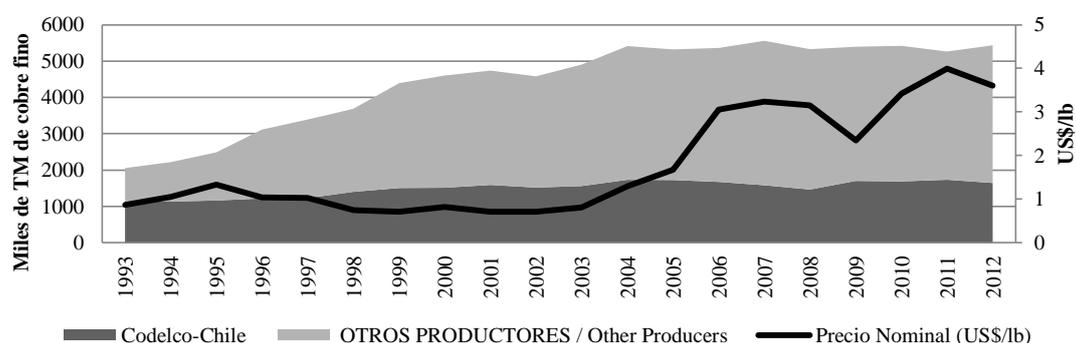
En el gráfico 8 podemos observar un incremento de los precios del cobre desde 2001 a 2012 con una caída en 2008 y 2009, debido a la crisis financiera internacional. De acuerdo al U.S. Geological Survey (2010), los primeros 8 meses del 2008 el precio

²⁰ De acuerdo a la Resolución No. 0408 citada en el *Anuario de la Minería de Chile 2012* define a las grandes, medianas y pequeñas empresas según su capacidad, nivel de producción de la siguiente manera: “Grandes empresas: Igual o superior a 1.000.000 horas/persona trabajadas durante el período de un año (corresponde al trabajo promedio aproximado de más de 400 trabajadores durante un año). Medianas empresas: Igual o superior a 200.000 e inferior a 1.000.000 horas/persona trabajadas durante el período de un año (corresponde al trabajo promedio aproximado de un mínimo de 80 y un máximo de 400 trabajadores durante el año). Pequeñas empresas: Menos de 200.000 horas/persona trabajadas durante el período de un año (corresponde al trabajo promedio aproximado de menos de 80 trabajadores durante el año)” (Resolución No. 0408, 2005: s/p citado en SERNAGEOMIN, 2012: 32).

²¹ TMF: Tonelada métrica fina

promedio era de 3,65 USD/lb de cobre, cayendo abruptamente a 1,45USD/lb en diciembre de 2008. En 2009, los precios tendieron al alza gracias a un renovado interés en los mercados de commodities y a una producción sin grandes variaciones, debido a recortes por la crisis económica mundial.

Gráfico 8. Producción de CODELCO y el resto de empresas productoras de COBRE y precio del cobre (1993-2012).



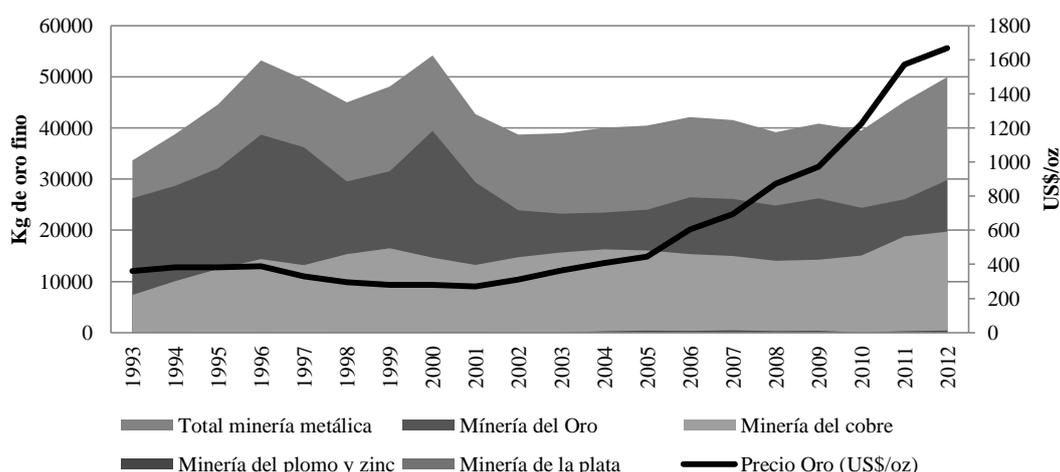
Fuente: COCHILCO (2013).

De acuerdo al Anuario de Minería de Chile de 2012 (2013), “la producción de oro se presenta, principalmente, bajo la forma de oro metálico, metal doré y concentrados de oro y proviene de las empresas de la minería del oro, del cobre” (SERNAGEOMIN, 2013: 41). En el gráfico 9 podemos observar la producción chilena de oro desde el año de 1993 a 2012. Durante el período se producen dos picos de la producción uno en el año de 1996 donde la producción alcanza los 53 174,1 Kg de ahí disminuye hasta 44 979,7 Kg en el año 1998 y crece nuevamente la producción en el año 2000 hasta los 54 142,6 Kg. Durante los años 2001 y 2002 la producción disminuye y se mantiene más o menos constante durante los siguientes 8 años en 40 000 Kg de oro fino anuales hasta 2011 donde empieza a crecer nuevamente la producción.

El descenso de la producción de oro durante los años 1997 y 1998, se debe a que el incremento en los costos redujo la producción de las dos minas privadas más importantes de oro, El Indio y El Tambo pertenecientes a Barrick Gold Corporation (Velasco, 1995; 1996; 1997; 1998). Sin embargo, en los años subsiguientes siguió operando gracias al apareamiento de nuevas reservas, y la toma de medidas como una reducción de costos. Para 2001 y 2002, la producción nuevamente disminuye debido a

la baja rentabilidad de la mina más grande *El Indio* causada por la disminución de la ley del yacimiento por lo que se prosigue al cierre de su operación. (Velasco, 1999; 2000; 2001; 2002). Desde 2001 hasta 2010 la producción se mantiene constante con un promedio de 36 000 kg de oro fino anuales. El incremento en la producción de oro durante los dos últimos años (2011-2012) se debe principalmente al incremento de la producción de oro como sub producto de la minería de cobre (Anderson, 2011). Es importante resaltar que el aumento de los precios de oro hace rentable la explotación de yacimientos de baja ley, por lo que si bien el volumen de producción se mantiene estable a partir del 2002, los ingresos de las compañías se incrementan.

Gráfico 9. Producción chilena de oro según origen y precio del oro (1993-2012).



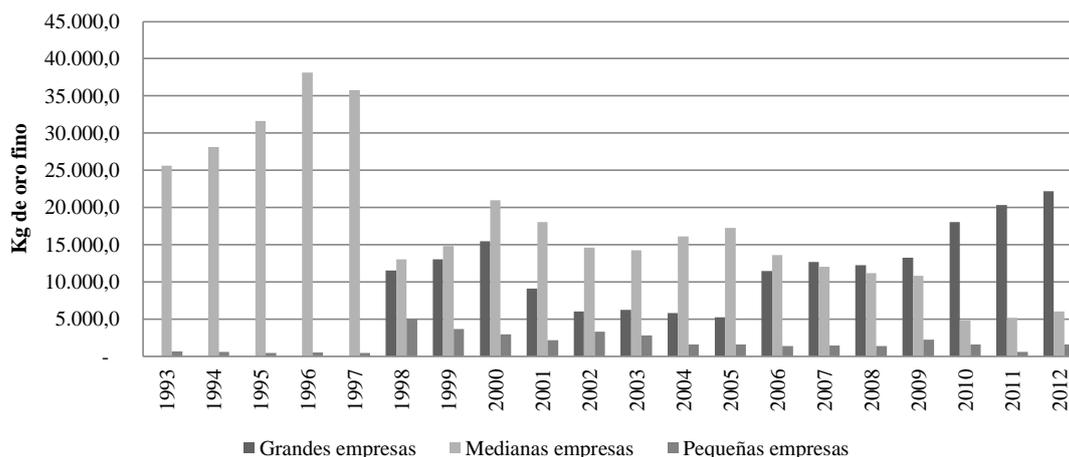
Fuente: COCHILCO (2013).

La producción de 2012 fue de 49 936 Kg de metal fino, de los cuales 29 800 Kg que equivale a un 59,68% de la producción total provienen de la minería del oro, 19 728 Kg equivalentes a un 39,51% de la minería del cobre y el restante de la minería de la plata, plomo y zinc. Dentro de la minería del oro, para el año 2012, el 77,91% de la producción total proviene de grandes empresas, un 19,77% de las empresas medianas, mientras que un 2,31% de empresas pequeñas.

En el gráfico 10, podemos observar la distribución de la producción por tamaño de empresa dentro de la minería del oro. De 1993 a 1996, la mayoría de la producción de oro proviene de empresas medianas, sin embargo, a partir de 1997, la producción de las empresas de tipo mediano disminuye dando paso a las empresas grandes, cuya

producción aumenta año tras año. Esto se debe a que muchas de las empresas medianas crecieron, por lo que se contabilizan dentro de las empresas grande, lo cual es originado por un aumento del precio del oro, que les permitió realizar inversiones más grandes tanto en la exploración como en la explotación.

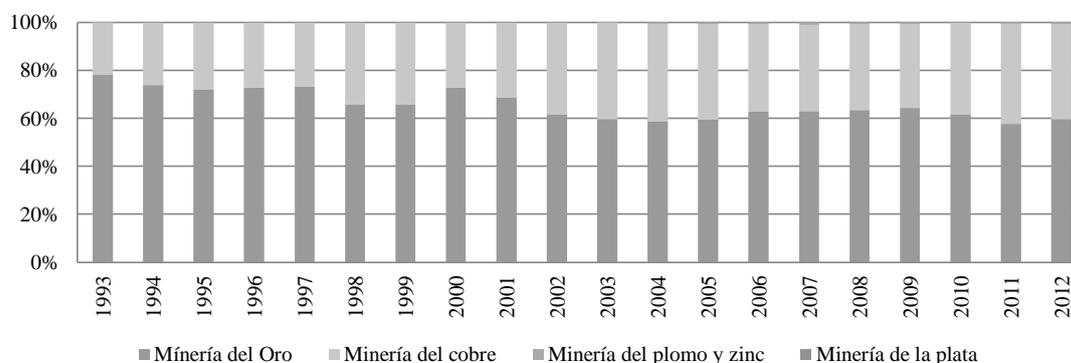
Gráfico 10. Producción chilena de oro según tamaño de empresa (1993-2012).



Fuente: COCHILCO (2013).

En el gráfico 11, se observa que más de la mitad de la producción de oro proviene de la minería de oro, aunque en los últimos años aumenta la participación de la producción de oro proveniente de la minería de cobre. Aunque la producción en ambos tipos de minería aumenta, el oro proveniente de la minería de cobre crece más rápido.

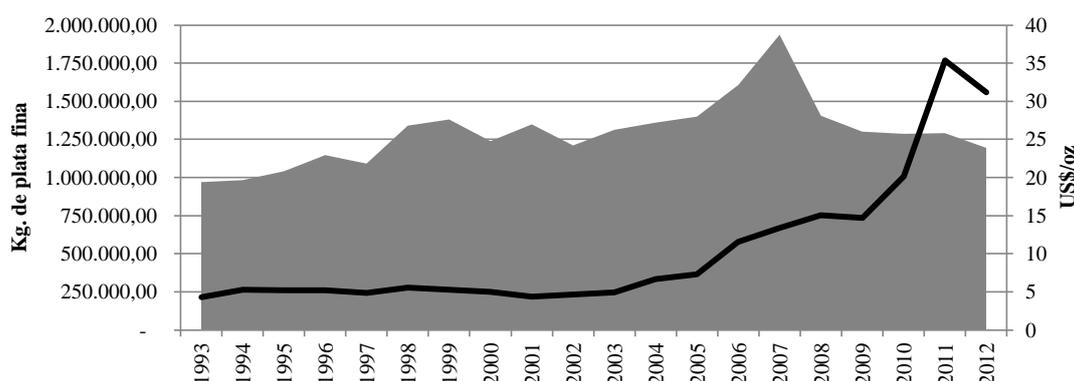
Gráfico 11. Producción chilena de oro según origen (1993-2012).



Fuente: COCHILCO (2013).

La plata en Chile se produce principalmente en las regiones del norte del país: “Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, del Lib. Gral. B. O’Higgins y Aysén” (SERNAGEOMIN, 2013: 47). La producción de cobre “proviene de la minería del oro, principalmente como metal doré; de la minería del cobre en la forma de concentrado de cobre; de la minería de la plata, como concentrado de plata, y de la minería del plomo y cinc como concentrado de cinc” (SERNAGEOMIN, 2013: 47). En el Gráfico 12 se puede observar la producción chilena total desde el año de 1993 a 2012. Desde 1993 hasta 2007 se presenta un crecimiento de la producción, sin embargo desde 2008 hasta 2012 presenta un descenso en su producción. En el caso del precio de la plata, se observa de igual manera un crecimiento sostenido a partir de 2003, llegando a un máximo en 2011. Sin embargo en 2012 desciende su precio lo cual se debe a una caída del consumo industrial debido a la depresión económica mundial.

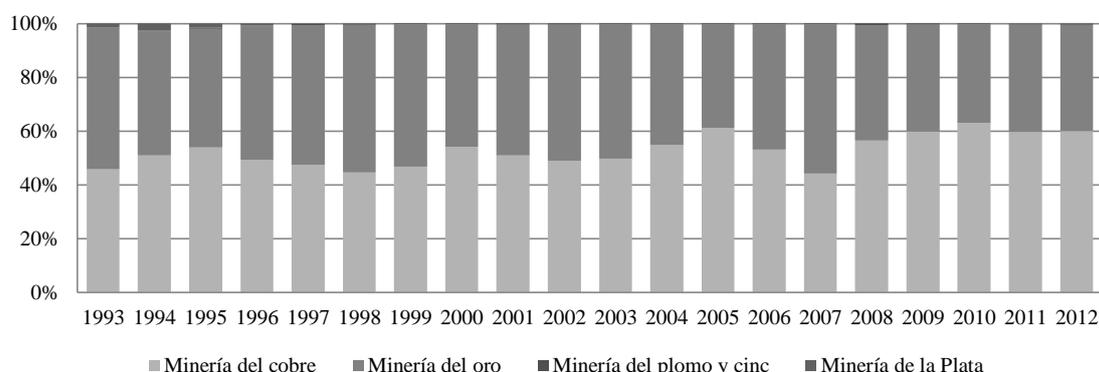
Gráfico 12. Producción total chilena de plata y precio (1993-2012).



Fuente: COCHILCO (2013).

En el año 2012 la producción de plata fue de 1 194 521,00 Kg de plata fina, lo cual es un descenso con respecto al año anterior de 7,49%. Al considerar el 100% de la producción de 2012, un 60,02% de la plata producida proviene de la minería de cobre, seguido por un 39,51% de la minería del oro, mientras que la minería de plata contribuyó solo al 0,34% de la producción total y esta proviene básicamente de pequeñas empresas, y un 0,12% proviene de la minería de plomo y cinc. Del 2008 al 2012, el mayor aporte a la producción de plata proviene de la minería de cobre, debido a la explotación de yacimientos biproducto que tienen cobre y plata. Ver Gráfico 13.

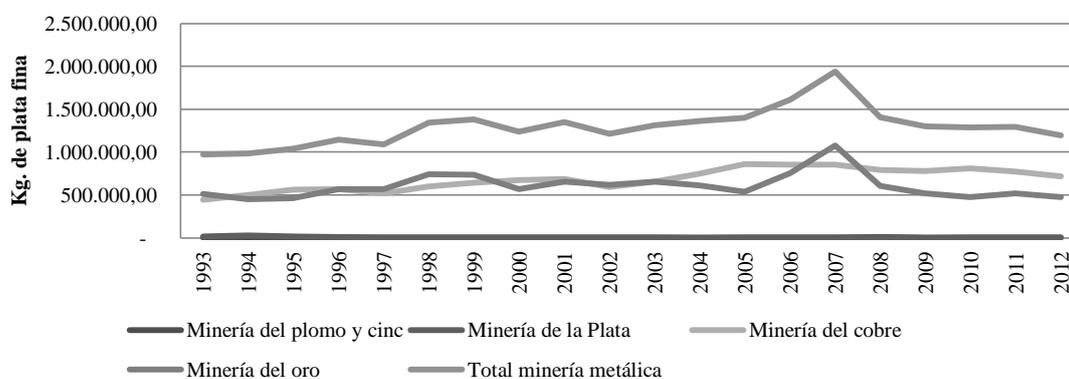
Gráfico 13. Producción chilena de plata según origen (1993-2012).



Fuente: COCHILCO (2013).

En el Gráfico 14 se puede apreciar tanto la producción total de plata como la producción de cada tipo de minería. El pico en la producción de 2007 se explica por un aumento de la producción de plata proveniente de la minería del oro. Mientras que la producción proveniente de la minería del cobre crece desde 1993 hasta 2005, se mantiene aproximadamente al mismo nivel en 2010 y desciende durante 2011 y 2012.

Gráfico 14. Producción total y por origen de plata chilena (1993-2012).



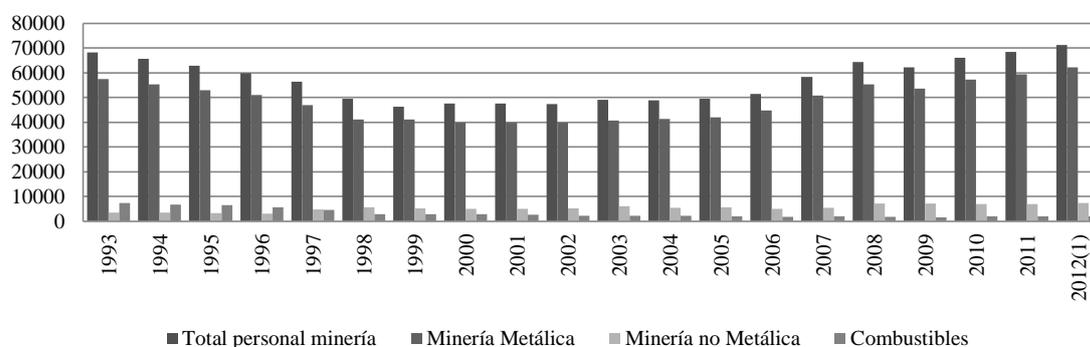
Fuente: COCHILCO (2013).

Con respecto al empleo, de acuerdo al Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales de COCHILCO (2013), tan solo el 0,93% del total de ocupados en el país, se encuentran en la minería. El total de trabajadores empleados directamente en la minería (metálica, no metálica) y en la extracción de combustibles fue de 71 279²² para el año

²² Dato estimado

2012, de los cuales el 76,51% se encuentran en la minería del cobre, un 7,91% en la minería de oro y plata y un 2,67% en la minería del hierro. Por su parte la minería no metálica²³ emplea un 10,17% y los combustibles tan sólo un 2,73% del total de personas empleadas directamente en la minería y extracción de crudo. En el gráfico 15, podemos ver el total de ocupados en la minería clasificado por tipo de minería desde el año 1993 a 2012 de acuerdo a los datos de COCHILCO²⁴. En el caso de los combustibles que incluye el carbón y el petróleo, se presenta una disminución sostenida del número de trabajadores que van desde 7 327 trabajadores en 1993 a 1 948 trabajadores en 2012, lo cual significa un decrecimiento del 73,41% en los 19 años, por el contrario el total de empleados de la minería no metálica ha crecido 112,39% pasando de 3 413 trabajadores en 1993 a 7 249 trabajadores en 2012. El mayor número de trabajadores se concentra en la minería del cobre, y dentro de esta el 74,23% de los trabajadores son de la gran minería. Sin embargo la minería del cobre tan solo emplea al 0,71% del número total de trabajadores del país.

Gráfico 15. Promedio anual de trabajadores en la minería (1993-2012).



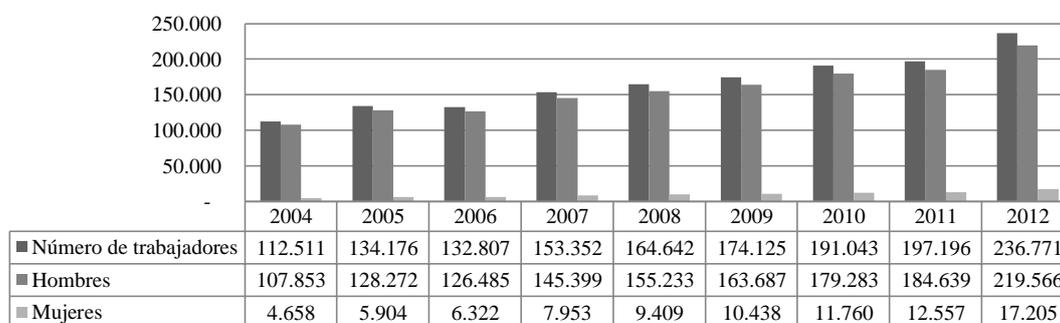
Fuente: COCHILCO (2013).

²³ Dentro de la minería no metálica se consideran: “arcillas, baritina, bentonita, carbonato de calcio, cloruro de sodio, compuestos de boro, compuestos de litio, compuestos de potasio, nitratos, rocas de ornamentación, talco, yeso, entre otros” (COCHILCO, 2013: 14).

²⁴ De acuerdo a Anderson (2013) los datos reportados de COCHILCO de empleo en la minería y en la extracción de petróleo parecen no incluir el gran número de trabajadores que proveen los servicios necesarios para los sectores de extracción de mineral tales como servicios administrativos, consultoría, legales, mercadeo, seguridad y transporte, ni tampoco aquellos trabajadores que se encuentran empleados en industrias domésticas productoras de objetos que contienen algunos de los minerales extraídos en Chile, ni aquellos cuyos trabajos dependen o se encuentran relacionados con la extracción de minerales en el país (Anderson, 2012: 7.1).

De acuerdo a los datos de SERNAGEOMIN (2012), el cual incluye tanto a los empleados que trabajan directamente en la minería como los de empresas contratistas²⁵, para 2012 el número de trabajadores en la minería era de 236 771 trabajadores, lo cual es un incremento de 16,72% con respecto al año anterior. En el gráfico 16 se presentan los datos desde 2004 a 2012 del número total de trabajadores tanto de empresas mandantes como contratistas. De igual manera se diferencia por el sexo de los trabajadores, y en ambos casos se observa que aumenta el número de trabajadores hombres como mujeres. La participación de las mujeres pasó de 4,14% en 2004 a 7,27% en 2012, lo cual implica que cada vez se contratan más mujeres en la minería.

Gráfico 16. Número de trabajadores en la minería chilena (2003-2012).



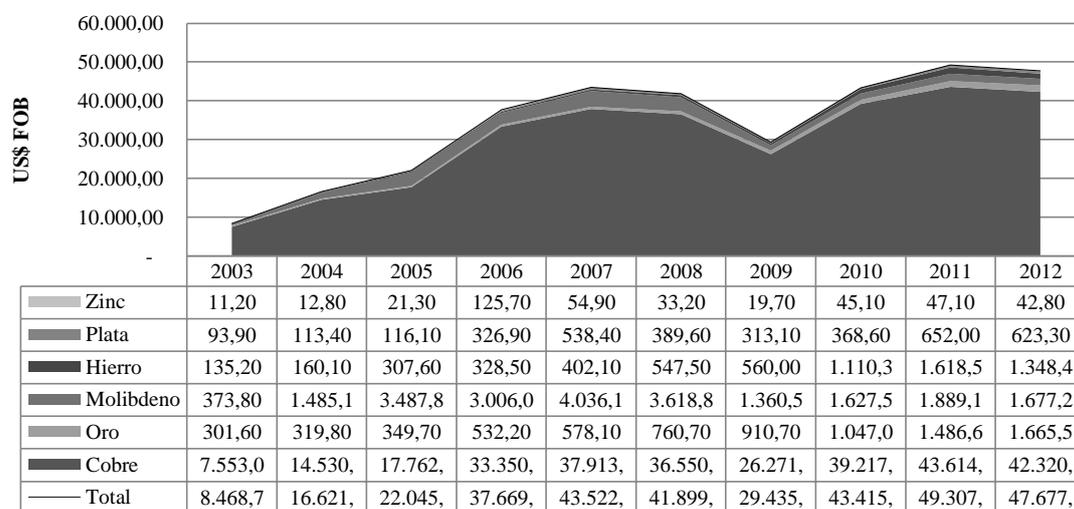
Fuente: SERNAGEOMIN (2013).

3.2.4. Exportaciones e inversión.

Conforme al *Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales* de COCHILCO (2013), en el 2012 las exportaciones mineras fueron de 49 257,40 millones de US\$ FOB (COCHILCO, 2013), de las cuales el 96,69% corresponde a la minería metálica y el 3,21% a la minería no metálica. Dentro de las exportaciones mineras, las ventas al exterior de cobre en 2012 ascendieron a 42 320,10 millones de US\$ FOB y equivale al 85,92% de las exportaciones mineras totales. En el Gráfico 17 se puede observar el valor total en dólares FOB de las exportaciones mineras de metales. Durante el período 2003 a 2012 las exportaciones mineras crecieron 4,6 veces obedecidas por un crecimiento de las exportaciones de cobre de 5,6 veces, las exportaciones de oro crecieron 5,5 veces mientras que las de plata 6,6 veces.

²⁵ El número de trabajadores es el promedio anual de los trabajadores permanentes de la minería más los trabajadores contractuales adicionales.

Gráfico 17. Exportaciones mineras metálicas por tipo de producto (2003-2012).

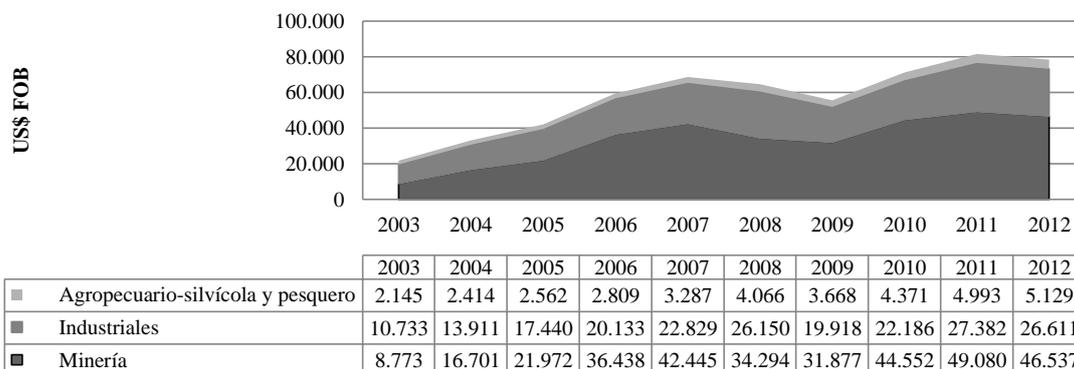


Fuente: COCHILCO (2013).

En 2012, los principales compradores de cobre son China (34%), Japón (12,54%), Estados Unidos (7,80%), Corea del Sur (8,39%) y Brasil (5,35%). Con respecto a las exportaciones de oro, los principales destinos son Suiza (48,13%), Canadá (28,86%) y Estados Unidos (19,68%). La plata se exporta principalmente a Suiza (37,80%), Canadá (28,16%), Estados Unidos (13,69%), Corea del Sur (7,40%) y Japón (5,86%) (COCHILCO, 2013).

Acorde a las estadísticas del Banco Central de Chile, las exportaciones totales chilenas fueron de 78 276,98 millones de dólares, de las cuales un 59,45% son exportaciones mineras, un 6,55% son exportaciones de agricultura, fruticultura, ganadería, silvicultura y pesca extractiva y un 34% de bienes industriales. Es importante resaltar que las exportaciones mineras desde 1970 fueron perdiendo su importancia relativa, “debido al desarrollo de otros sectores exportadores” (Lagos et al., 2002: 351), pasando de un 82% de exportaciones mineras con respecto al total de exportaciones del país en 1970 a un 40% en 2003. Sin embargo esta tendencia se ha revertido y para 2012 las exportaciones mineras son aproximadamente un 60% de las exportaciones totales. En el gráfico 18 se pueden observar las exportaciones totales de Chile desde el año 2003, las exportaciones mineras han crecido un 430% entre 2003 y 2012, mientras que las industriales un 147% y las agropecuarias un 139%.

Gráfico 18. Exportaciones totales Chile (2003-2012).



Fuente: Banco Central de Chile.

En la Tabla 5 se muestran los valores tanto de la inversión extranjera directa IED autorizada como la materializada. La IED bajo el Decreto-Ley 600²⁶, para el año 2012 fue de 8 817 millones de US\$ de los cuales 2 838 millones de US\$ se materializaron en la minería. Desde 2003 se observa un incremento en la IED en el sector de minería. Históricamente los flujos de la IED en Chile se destinan al sector de la minería.

Tabla 5. Inversión Extranjera Directa bajo el Decreto Ley 600 Chile (2003-2012).

	1974-2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 ²⁷
Autorizada total	86.452	3.821	3.833	1.702	6.316	2.959	10.491	6.285	13.262	13.790	16.770
Autorizada minería	37.005	116	219	150	1.540	1.072	4.591	180	10.986	9.668	9.497
Participación minería	42,80%	3,04%	5,71%	8,79%	24,38%	36,23%	43,76%	2,87%	82,84%	70,11%	56,63%
Materializada total	52.445	1.236	4.741	1.802	3.181	1.369	5.171	5.363	2.682	4.266	8.187
Materializada minería	18.411	392	350	589	1.126	305	2.372	1.015	889	2.615	2.838
Participación minería	35,10%	31,72%	7,38%	32,67%	35,40%	22,29%	45,86%	18,92%	33,16%	61,29%	34,66%

Fuente: COCHILCO (2013).

En la Tabla 6 se presenta la inversión en la gran minería del cobre y del oro en el Chile, la cual incluye el flujo de efectivo para la incorporación de activos fijos como la compra de propiedad, planta y equipo tanto para las grandes empresas privadas como para las

²⁶ “El Decreto Ley 600 (DL 600) es un mecanismo de transferencia de capitales hacia Chile. Bajo este régimen voluntario, los inversionistas extranjeros que ingresen capitales, bienes físicos u otras formas de inversión, solicitan suscribir un contrato de inversión extranjera con el Estado de Chile” (Comité de Inversiones Extranjeras, s/f). “La normativa se caracteriza por la igualdad de trato para locales y extranjeros, el libre acceso a casi todos los sectores económicos, con algunas excepciones y la mínima intervención del Estado en la actividad de los inversores” (Blas, 2012: 4).

²⁷ Cifras provisionales.

empresas públicas de CODELCO y ENAMI. Durante el 2012, el 67,19% de la inversión lo realizaron las grandes empresas privadas, mientras que CODELCO invirtió 3 687 millones de USD\$ en 2012 que corresponde al 32,66%. Durante los últimos diez años la inversión privada ha crecido un 842%, mientras que la inversión de CODELCO ha aumentado un 312%, por esta razón la participación estatal en la inversión ha ido disminuyendo durante el período en detrimento del aumento de la inversión de las grandes empresas privadas.

Tabla 6. Inversión gran minería de cobre y oro en Chile. Millones de US\$ (2003-2012).

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Inversión gran minería privada	Mineras de Cobre ²⁸	788,0	874,4	1.324,8	1.758,2	1.681,6	3.009,0	3.145,3	4.535,4	5.055,5	6.316,1
	Mineras de Oro	16,8	18,0	26,3	40,7	55,5	91,7	123,1	500,8	874,0	1.267,9
	Total gran minería privada	804,8	892,4	1.351,1	1.798,9	1.737,2	3.100,8	3.268,4	5.036,1	5.929,5	7.584,1
Inversión empresas públicas	CODELCO	895,0	893,1	1.844,7	1.218,7	1.605,0	1.975,0	1.681,0	2.309,0	2.252,0	3.687,0
	ENAMI	1,4	7,2	7,3	14,4	25,2	46,2	59,2	38,7	9,0	16,6
	Total empresas públicas	896,4	900,3	1.852,0	1.233,1	1.630,2	2.021,2	1.740,2	2.347,7	2.261,0	3.703,6
Total Inversión Minera		1.701,2	1.792,7	3.203,1	3.032,0	3.367,4	5.122,0	5.008,6	7.383,8	8.190,5	11.287,7

Fuente: COCHILCO (2013).

3.2.5. PIB minero

El PIB chileno en 2012 es de 109 750 797 millones de pesos chilenos, el cual presenta un crecimiento de 5,56% con respecto al 2011. La actividad económica de minería alcanzó 13 183 883 millones de pesos chilenos, compuesta por la minería del cobre que aporta 11 893 730 millones de pesos chilenos y otras actividades mineras con 1 323 499 millones de pesos chilenos. En 2012 el PIB minero creció un 4,31% y la minería del cobre específicamente un 4,92%.

²⁸ “Corresponde al grupo de las 17 principales empresas de la gran minería privada del cobre, tanto por su importancia en la producción de cobre como por sus aportes a la tributación minera actual. Estas empresas están afectadas por el Impuesto Específico de la Minería y a informar sus estados financieros a la Superintendencia de Valores y Seguros. Estas empresas son: Escondida, Los Pelambres, Anglo American Sur, Collahuasi, El Abra, Zaldívar, Candelaria, Anglo American Norte, Cerro Colorado, Quebrada Blanca, Esperanza, Spence, Tesoro, C. Andacollo, Lomas Bayas, Michilla, Lumina Copper” (COCHILCO, 2013: 69).

En la Tabla 7 se presentan los datos del PIB por sectores como porcentaje del total a precios constantes. Cabe destacar que la actividad de minería se encuentra subdividida en minería del cobre²⁹ y en otras actividades mineras³⁰. El total de la minería ha disminuido su participación dentro del PIB al pasar de 19,03% en 2003 a 12,01% en 2012, lo cual se debe a que el PIB minero se contrajo durante los años 2005, 2008 y 2009, explicado por el retroceso en los precios del cobre. Adicionalmente otras actividades han adquirido mayor relevancia como los servicios financieros y empresariales, el comercio, restaurantes y hoteles y la construcción. En la Tabla 9 se presenta la participación de cada sector dentro del PIB chileno. La minería del cobre representa el 10,84% del PIB total, mientras que las otras actividades mineras representan un 1,21% del PIB total del año 2012.

Tabla 7. Participación de cada sector en el PIB chileno a precios constantes (2003-2012)³¹.

Actividad económica	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agropecuario-silvícola	2,41	2,51	2,69	2,87	2,82	2,89	2,79	2,69	2,83	2,64
Pesca	0,42	0,48	0,45	0,41	0,39	0,43	0,37	0,36	0,40	0,35
Minería	19,03	18,02	16,06	15,39	15,05	14,03	14,03	13,36	12,00	12,01
Minería del cobre	17,49	16,52	14,65	14,02	13,73	12,79	12,88	12,21	10,83	10,84
Otras actividades mineras	1,56	1,51	1,42	1,38	1,32	1,23	1,14	1,16	1,20	1,21
Industria Manufacturera	11,97	11,87	11,72	11,69	11,38	11,19	10,83	10,55	10,61	10,38
Electricidad, gas y agua	3,71	3,63	3,64	3,72	2,64	2,66	3,06	3,19	3,39	3,34
Construcción	6,98	6,74	6,96	6,86	6,84	7,34	7,02	6,73	7,06	7,04
Comercio, restaurantes y hoteles	8,47	8,77	9,20	9,46	9,59	9,77	9,30	10,18	10,73	10,84
Transporte	5,29	5,08	4,99	4,96	4,91	4,76	4,34	4,44	4,54	4,43
Comunicaciones	1,68	1,72	1,74	1,73	1,84	1,98	2,11	2,17	2,19	2,25
Servicios financieros y empresariales	13,32	14,16	15,10	15,60	16,83	17,38	17,83	17,98	18,41	18,84
Servicios de vivienda	5,44	5,22	5,08	4,96	4,89	4,90	5,13	4,85	4,69	4,62
Servicios personales (3)	10,46	10,20	10,00	9,90	9,93	10,13	10,54	10,46	10,56	10,50
Administración pública	4,55	4,35	4,30	4,22	4,18	4,06	4,37	4,24	4,03	4,02
Impuesto al valor agregado	7,19	7,29	7,41	7,47	7,67	7,87	7,78	8,23	8,43	8,59
Derechos de Importación	0,33	0,38	0,44	0,46	0,57	0,61	0,49	0,61	0,59	0,60
Producto Interno Bruto	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Banco Central de Chile citado en COCHILCO (2013).

²⁹ “La minería del cobre incluye la extracción de minerales de cobre y sus concentrados y la producción secundaria asociada a esta (molibdeno, oro, plata, etc.). Incluye también los procesos de fundición y refinación de cobre” (Banco Central de Chile, documentación metodológica, disponible en http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/metodologias-estadisticas/metodologias_detalladas.htm).

³⁰ Dentro de las que se incluye: extracción de carbón, extracción de petróleo y gas natural, minería del hierro, minería de otros metalíferos no ferrosos y la explotación de minas y canteras.

³¹ Volumen a precios del año anterior encadenado, referencia 2008. Los datos de 2011 son provisionales y los de 2012 son preliminares.

3.3. Minería en Perú

3.3.1. Antecedentes históricos y desarrollo de la minería

Los vestigios más antiguos de minería metálica en el Perú se le atribuyen a la cultura Chavín, que elaboraron artefactos decorativos metálicos de oro, plata y cobre entre los años 900 y 500 a.C. Otras culturas que presentaron un dominio de la metalurgia fueron la cultura Vicus (1000 años a.C. y 300 años d.C.), la cultura Paracas, la cultura Mochica, la cultura Tiahuanaco y la cultura Chimú, que con distintos grados de desarrollo de la minería y la metalurgia lograron fabricar adornos de oro, plata, bronce y cobre, los cuales han sido descubiertos entre vestigios arqueológicos dentro del territorio de lo que actualmente es Perú (Tumialán De la Cruz, 2003).

Sin duda alguna los incas dominaron el arte de la metalurgia al igual que la organización y la explotación de yacimientos. La extracción de minerales se hacía con fines ornamentales y la mayoría de los metales eran utilizados por las élites políticas y religiosas (Benavides, 2012). Algunos de los rasgos incas de la minería eran la asignación de las personas a las labores tanto en minas como en la metalurgia. “Los Incas tenían métodos de reclutamiento de mano de obra bajo el sistema de la mita, los mineros de la Sierra recibían el nombre de Mitimaes en la costa se les llamaba Cori” (Tumialán de la Cruz, 2003: 4). Otra característica relevante era la identificación de yacimientos y la asignación de zonas de explotación, ya que “la mayor parte de la producción de oro procedía de la explotación de las gravas auríferas de los ríos en la Cordillera de los Andes y de la llanura de la Selva” (Tumialán De la Cruz, 2003: 3), mientras que la plata provenía de las minas de Porco y el estaño abundaba en la región del Altiplano peruano³².

Los incas extraían algunos metales como: oro, plata, cobre, bronce y estaño a partir de yacimientos a nivel superficial al igual que de minas subterráneas de poca profundidad. Un aspecto a resaltar son las técnicas desarrolladas tanto para la fundición

³² Algunos historiadores citados por Pedro Hugo Tumialán De la Cruz (2003) señalan los siguientes yacimientos explotados por los Incas en lo que hoy es Perú, Chile y Bolivia: “Potosí, Chichas, Lipés, Charcas, Oruro, Carangas, Berenguela, Sicasica, Pacajes, Tiahuanaco, Larecaja, San Antonio de Esquilache, Cailloma, Lampa, Pomasi, Santa Lucía, Condoroma, Vilcabamba y Carabaya, río Sandía, río Carabaya, río Apurímac, socavones en Cusco y Puno, Ancash, Cajamarca, Cailloma, Cerrolindo, Cusco, Charcas, Chíncha, Guanasa, Huamanga, Huaraz, Oruro, Porco, Tarapacá, entre otros” (Tumialán De la Cruz, 2003: 4).

como las aleaciones de los metales³³, lo cual les permitía fabricar desde utensilios como armas, cuchillos, hachas hasta objetos decorativos de carácter religioso (Tumialán De la Cruz, 2003).

Con la conquista española, la ambición por los metales preciosos impulsó a los españoles a saquear tumbas, templos y palacios donde se encontraban los artefactos decorativos metálicos los cuales fundían para su posterior envío a Europa. Una vez agotados, impulsó a los españoles a la explotación de los yacimientos³⁴ (Tumialán De la Cruz, 2003). En la Tabla 8 se presenta la cronología minera en el Perú en el que se resaltan los descubrimientos de los yacimientos más ricos, lo cual a su vez determinó la ubicación geográfica de sus ciudades más importantes.

Tabla 8. Cronología minera en el Perú colonial.

Año	Evento
1537	Explotación de los yacimientos de oro y plata en Lucanas y Parinacochas.
1539	Descubrimiento de las minas de plata en Huancayo.
1544	Descubrimiento de las minas de oro en Jaén.
1545	Fundación de Potosí luego descubrimiento de Cerro Rico (minas de plata).
1555	Descubrimiento de las minas de oro en Carabayá.
1571	Fundación de Huancavelica. Nace del descubrimiento de azogue.
1571	Se emplea la amalgamación con azogue de Huancavelica en las minas de Potosí.
1594	Fundación Castrovirreyna. Descubrimiento minas de plata.
1600	Asentamiento minero de Pasco por el descubrimiento de las minas de Plata.
1612	Descubrimiento de la mina de oro en cerca a Cotahuasi.
1750	Descubrimiento de la mina de oro en Chorunga (Ocoña).
1771	Descubrimiento de minas de plata en Hualgayoc en Cajamarca.
1775	Descubrimiento de la mina de oro en Chalhuaní (Ocoña).

Fuente: (Tumialán De la Cruz, 2003: 7)

Las razones por las cuales la minería se desarrolla como el centro de la economía durante la época colonial se debe por un lado, a la fuerte demanda de metales preciosos por parte de Europa, y por otro a la gran riqueza minera del Perú, pues en esta época se descubre y se explotan algunos de los más grandes yacimientos de plata y oro del mundo. Adicionalmente se contaba con la fuerza de trabajo de los indígenas, a los cuales a través de la mita, eran obligados a desplazarse desde sus hogares hacia las minas y eran sometidos a duras jornadas de trabajo (Dammert y Molinelli, 2007).

³³ “Oro-cobre denominado punin, oro-plata, cobre-estaño, e incluso aleaciones de oro plata y cobre” (Tumialán De la Cruz, 2003: 8).

³⁴ “Explotación en gran escala de los yacimientos de oro de Carabaya, Oruro, Asilo y Azángaro, Sandía, San Gabán, Collay, Chimbo, Zaruma, Popayán, Quixos, Canchis, San Juan de Oro y Vilcabamba” (Tumialán De la Cruz, 2003: 9).

En las primeras dos décadas del siglo XIX, la actividad minera disminuyó debido al proceso de emancipación que estaba sucediendo (Benavides, 2012). Hacia 1821, año en el que se declara la independencia en el Perú, “la minería [era] una actividad sin método ni planeamiento adecuado. Hacia finales de la Colonia las únicas minas que rendían una producción estimable fueron las de Cerro de Pasco y otras en Hualgayoc y Puno” (Tumialán De la Cruz, 2003: 11). Los españoles utilizaban los recursos obtenidos para la compra de alimentos y armamento, y a medida que se hacía más real la derrota, simplemente empezaron a retirarse y a llevarse lo poco que quedaba (Tumialán De la Cruz, 2003).

El tiempo de la guerra causó dramáticos efectos en la economía nacional: “haciendas y pueblos, inclusive ciudades, habían sido destruidas o saqueadas, recursos locales o regionales habían sido usados para la provisión, tanto de los ejércitos realistas como de los patriotas” (Deustua, 2011: 165). Sin embargo, la minería fue un sector que se recuperó rápidamente a diferencia de los sectores de agricultura y ganadería. (Tumialán De la Cruz, 2003). “Si en 1823 la producción nacional de plata solo había llegado a 35 000 marcos anuales (6% del total de 1804), en 1827 ya ascendía a 293 000 marcos, para alcanzar los 586 000 marcos en 1842, cifra que superaba el auge colonial de 1804” (Deustua, 2011: 167). Algo similar sucedió con el oro, ya que durante la década de 1821 – 1830, la producción anual promedio era de 320 Kg de oro, la cual se incrementó durante la década siguiente a 750 Kg de oro anuales (Tumialán De la Cruz, 2003).

Entre la independencia de Perú y antes del boom exportador del guano, la producción minera de plata se constituía como la actividad económica y exportadora más importante del país. “La plata y el oro fueron la base de la economía mercantil peruana hasta la llegada del boom guanero” (Deustua, 2011: 169). Hacia 1847 el guano³⁵ se convirtió en el primer producto de exportación. Hasta ese entonces la economía del país se caracterizaba por presentar un modelo basado en economía primario exportadora y un desarrollo incipiente de industrias, lo que con la llegada del guano profundizó la dependencia del país al mercado internacional y significó la entrada de recursos adicionales (Deustua, 2011).

³⁵ “Guano es una palabra quechua que, tal vez, debería escribirse como wano. Como mencionaban Cieza y Frézier, es el estiércol o excremento de un ave particular del Pacífico sur, el guanay o guanay cormorán” (Deustua, 2011: 172).

El auge del guano permitió al Estado Peruano contratar ingenieros que exploren y cuantifiquen los recursos mineros del país, al igual que financió los proyectos ferroviarios del país que buscaban vincular las áreas donde se producían los productos de exportación y los puertos. Sin embargo la firma de los contratos con Augusto Dreyfus mediante los cuales se le cedía el monopolio de la producción de guano, terminó en un endeudamiento excesivo, lo cual causó una crisis financiera y económica y se agravó con la denominada guerra del Pacífico contra Chile en la que perdió las provincias de Tacna y Tarapacá donde se encontraban la mayor parte de los yacimientos salitreros peruanos (Deustua, 2011).

Para superar la crisis de la post guerra, el Perú se enfoca en la extensión del ferrocarril hacia las regiones donde se encontraba la mayor riqueza minera (Tumialán de la Cruz, 2003). En este aspecto firma en 1889 el denominado contrato Grace en el que Perú cede el control de los ferrocarriles a la Peruvian Corporation a cambio de saldar la deuda, pues la Casa Grace era la mayor tenedora de los títulos de deuda peruanos. Adicionalmente “el Estado peruano otorgó a la casa Grace las reservas y depósitos de guano que pudieran existir hasta por 3 millones de toneladas, la libre navegación en el lago Titicaca, tierras en el Perené hasta por 475 758 hectáreas y una serie de arreglos financieros, como que el Estado pagaría anualidades” (Deustua, 2011: 206).

De esta manera una vez que el Estado saneó su situación financiera internacional, pudo dedicarse a potencializar los sectores exportadores³⁶, uno de los cuales sería el sector petrolero (Deustua, 2011). En primera instancia, se modernizó la metalurgia, pues a las instalaciones metalúrgicas de cobre se adicionaron los procesos de beneficio y tratamiento a partir de 1890. El empleo de la electricidad permitió la introducción de nueva tecnología en motores y perforadoras de aire comprimido (Tumialán de la Cruz, 2003). La explotación del cobre permitió “una acelerada construcción de fundiciones, pionera fue la fundición de Casapalca iniciada en 1889, lo que significó el punto de partida de la metalurgia moderna en el Perú” (Tumialán De la Cruz, 2003: 15). Otro ejemplo fue la entrada en funcionamiento en 1906 de la planta de fundición Tinyahuarco de la Cerro Mining Company.

³⁶ Por ejemplo: “el 8 de noviembre de 1890 se dispuso que por el término de 25 años no se gravara a la industria minera con nuevos impuestos ni se aumentaba la tasa de los ya existentes [...] la importación de maquinarias y herramientas destinadas a la minería, estaba exenta del pago de derechos aduaneros y en general todos los materiales e insumos requeridos con el mismo fin” (Tumialán De la Cruz, 2003: 14-15).

A nivel institucional se crean entidades que impulsan el desarrollo minero como: la Sociedad Geológica del Perú (1924), la Escuela de Geología del Perú (1935), Banco Minero del Perú (1940), Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (1943), Instituto Geológico del Perú (1944), Dirección de Minas y Petróleo del Ministerio de Fomento (1949) (Tumialán De la Cruz, 2003).

En 1950 se promulga un nuevo Código de Minería lo que incentivó a las inversiones mineras, dando paso a nuevos proyectos y elevando la capacidad de producción. Durante 1950 y 1968 se crearon 30 nuevas empresas pertenecientes a la pequeña y mediana minería, incrementando un 100% la producción de este segmento; “la minería en el Perú alcanza una nueva dimensión, colocando [al] país en situación destacada dentro del contexto mundial; primer productor de bismuto, cuarto en plata y molibdeno, quinto en plomo y cinc y séptimo en cobre” (Tumialán De la Cruz, 2003: 17).

En 1968 se crea el Ministerio de Energía y Minas, y en 1971 se promulga la Ley General de Minería, la cual “pretende integrar la actividad promocional del Estado, para una racional e incrementada explotación y producción de [los] yacimientos mineros, haciendo de la minería pieza clave de promoción social y del desenvolvimiento nacional” (Tumialán De la Cruz, 2003: 18). Durante las décadas de 1970 y 1980, se tiende hacia una autonomía de gestión de los recursos mineros, desplazando a las empresas extranjeras, lo que ocasionaba inestabilidad en las políticas. La creación del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) realizó el cartografiado del Perú identificando algunos de los yacimientos más importantes. Durante los noventa, se producen importantes cambios en el marco legislativo a fin de promover la inversión tanto extranjera como nacional en la minería (Tumialán De la Cruz, 2003).

Durante la primera década del siglo XXI, el Perú es un país minero que siguiendo “políticas de promoción y apertura a la inversión que mantiene, [...] alcanza a ubicarse entre los líderes de la producción minera mundial” (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2013). De acuerdo al Anuario Minero 2012, a nivel latinoamericano el Perú es el primer productor de zinc, estaño, plomo y oro, el segundo productor de cobre, plata, molibdeno, mercurio, selenio, cadmio y roca fosfórica y el quinto

productor de hierro. Con respecto a nivel mundial, es el tercer productor de cobre y de plata y el sexto de oro en el año 2012.

3.3.2. *Reservas y recursos mineros*

Perú es un país con una larga trayectoria en la minería que viene incluso desde antes de los Incas gracias a la riqueza y diversidad de su territorio en minerales tanto metálicos como no metálicos:

En las regiones de Piura, Cajamarca y La libertad se encuentran yacimientos de oro, cobre y polimetálicos; en Ancash y Huánuco existen yacimientos de oro, polimetálicos y no metálicos; Lima, Pasco y Junín poseen una gran cantidad de yacimientos polimetálicos; Huancavelica, Ayacucho y Apurímac son ricos en plata y cobre; Ica, Moquegua y Tacna destacan por sus yacimientos de cobre y hierro; y en Arequipa, Puno y Madre de Dios hay yacimientos de cobre, hierro y oro (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2013).

La exploración minera en el país se focaliza en el análisis de los depósitos de oro, plata, cobre y hierro fundamentalmente aunque se han identificado yacimientos de otros minerales³⁷ (Glave y Kuramoto, 2002). Para las etapas de cateo, prospección y comercialización no se necesita la asignación de la concesión minera, la cual sí es indispensable en las etapas exploración, explotación, beneficio, transporte y cierre de minas (Ministerio de Energía y Minas del Perú MEMP, 2013). El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) es la institución encargada de “recibir, admitir a trámite y tramitar petitorios de concesión minera a nivel nacional [...] y de otorgar títulos de concesión minera” (INGEMMET, s/f), los cuales les permiten explorar y explotar los yacimientos mineros. “En la actualidad existen 41 817 concesiones mineras vigentes que abarcan una superficie de 19 308 000 hectáreas, equivalentes al 15% de territorio nacional” (MEMP, 2013: 12), mientras que existen 10 780 concesiones que se encuentran en trámite, lo que equivale a una superficie de 3,73% del territorio.

A diciembre de 2012 unas 378 unidades se han reportado en situación de exploración minera, así mismo, estas áreas en exploración alcanzan solamente 0,296% del territorio nacional, es decir, 379 271 hectáreas [...] Actualmente existen 537 unidades mineras en producción que ocupan el 0,889%, equivalente a 1 138 139 hectáreas. En conclusión, solamente el 1,19% del territorio nacional del Perú ha sido autorizado

³⁷ “Minerales como antimonio, bismuto, cadmio, indio, manganeso, molibdeno, talio, telurio, tungsteno, petróleo, carbón, baritina, caliza, yeso caolín, sílice, arcillas refractarias, ocre, talco y rocas ornamentales” (Glave y Kuramoto, 2002: 531).

para el ejercicio de la actividad minera existiendo un 13,83% del área concesionada que falta explotar y/o explorar (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2013: 14).

Con respecto a las reservas en la Tabla 9, se presentan las reservas probadas y probables durante el período (2000-2011) del cobre, oro, zinc, plata, plomo, hierro y estaño. Las reservas probadas y probables se relacionan directamente con las actividades de prospección y exploración de las empresas mineras. En el período analizado las reservas de oro decrecieron un 46,67%, mientras que las de cobre crecieron un 22,35% y las de plata un crecimiento de 114,25%.

Tabla 9. Reservas probadas y probables Perú (2000-2011).

Metal	Unidad	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Cobre	miles de TMF	57.121,89	58.702,37	59.792,48	57.877,59	38.087,37	44.031,00
Oro	miles de onzas finas	113.193,58	120.311,25	101.254,22	96.460,01	59.915,76	62.562,16
Zinc	miles de TMF	16.343,95	18.154,15	18.070,79	18.151,01	15.421,56	18.309,14
Plata	miles de onzas finas	1.302.352,95	1.594.750,98	1.367.850,43	1.406.584,21	1.802.185,46	1.305.763,02
Plomo	miles de TMF	3.550,99	4.914,52	5.429,21	5.195,48	3.936,42	4.944,57
Hierro	miles de TLF	850.331,81	827.326,33	854.800,83	846.922,86	914.175,85	967.071,89
Estaño	miles de TMF	712,46	742,54	735,86	685,72	635,99	604,13
Metal	Unidad	2006	2007	2008	2009 1/	2010 1/	2011 1/
Cobre	miles de TMF	57.132,00	88.998,32	73.900,80	63.886,33	76.415,69	69.889,92
Oro	miles de onzas finas	72.823,00	66.553,57	63.703,53	70.923,77	88.815,47	60.362,37
Zinc	miles de TMF	17.106,00	20.696,29	19.488,00	19.983,88	25.137,34	24.102,73
Plata	miles de onzas finas	1.915.282,00	1.497.110,57	1.726.089,58	2.178.558,44	2.364.263,68	2.790.344,61
Plomo	miles de TMF	6.295,00	5.876,23	5.061,99	7.275,29	9.106,13	7.493,90
Hierro	miles de TLF	1.141.203,00	1.224.008,19	1.228.435,40	973.872,47	1.068.178,95	1.082.422,86
Estaño	miles de TMF	474,00	384,53	307,47	324,17	156,99	91,39

Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2013. 1/Datos preliminares.

De acuerdo al U.S. Geological Survey (2013), Perú tendría reservas de cobre 76 millones de toneladas, siendo el cuarto país a nivel mundial con reservas de este metal equivalentes al 11,18%; de 120 000 toneladas de plata, siendo el país con mayores reservas de plata a nivel mundial y un equivalente al 22,22% de las reservas mundiales y 2 200 toneladas de oro siendo el octavo país con mayores reservas de este metal equivalentes al 4,23% a nivel mundial.

3.3.3. Producción y empleo

La producción de cobre, oro, zinc, plata, plomo, hierro, estaño y molibdeno desde el año de 1999 a 2012 se presenta en la Tabla 10. Durante este período la producción de molibdeno creció un 206,95%, la de hierro 150,11%, la de cobre 142,09%, la de plata un 55,91%, la de zinc un 42,41% y la de oro un 25,51%, mientras que la producción de plomo y estaño decayeron un 8,51% y un 14,74% respectivamente.

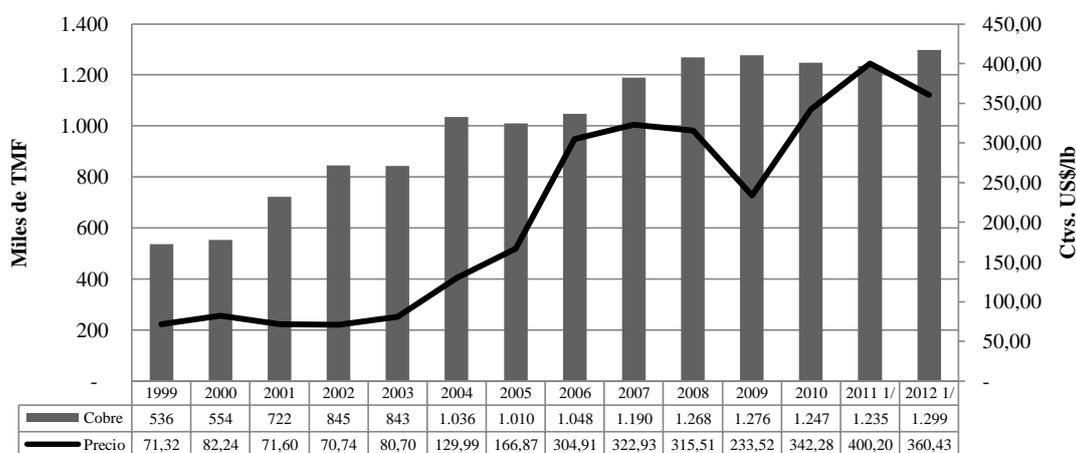
Tabla 10. Producción de los principales metales en Perú (1999-2012).

Producto	Unidad	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Cobre	Miles de TMF	536,39	553,92	722,36	844,55	842,61	1.035,57	1.009,90
Oro	Miles de Onzas finas	4.130,90	4.262,69	4.453,57	5.064,68	5.549,99	5.569,25	6.687,38
Zinc	Miles de TMF	899,52	910,30	1.056,63	1.233,00	1.373,79	1.209,01	1.201,67
Plata	Miles de Onzas finas	71.740,57	78.373,76	82.662,90	92.260,67	93.998,33	98.375,00	103.064,37
Plomo	Miles de TMF	271,78	270,58	289,55	305,65	309,16	306,21	319,37
Hierro	Miles de TLF	2.672,63	2.768,49	3.038,40	3.056,06	3.484,90	4.247,17	4.564,99
Estaño	Miles de TMF	30,62	37,41	38,18	38,82	40,20	41,61	42,15
Molibdeno	Miles de TMF	5,47	7,19	9,50	8,61	9,59	14,25	17,33
Producto	Unidad	2006	2007	2008	2009	2010	2011 1/	2012 1/
Cobre	Miles de TMF	1.048,47	1.190,27	1.267,87	1.276,25	1.247,18	1.235,35	1.298,56
Oro	Miles de Onzas finas	6.520,98	5.473,19	5.782,95	5.915,54	5.275,41	5.343,01	5.186,73
Zinc	Miles de TMF	1.203,36	1.444,36	1.602,60	1.512,93	1.470,45	1.256,38	1.280,97
Plata	Miles de Onzas finas	111.583,90	112.574,17	118.504,96	126.117,50	117.043,22	109.918,53	111.853,88
Plomo	Miles de TMF	313,33	329,17	345,11	302,46	261,99	230,20	248,66
Hierro	Miles de TLF	4.784,60	5.103,60	5.160,71	4.418,77	6.042,64	7.010,94	6.684,54
Estaño	Miles de TMF	38,47	39,02	39,04	37,50	33,85	28,88	26,10
Molibdeno	Miles de TMF	17,21	16,79	16,72	12,30	16,96	19,14	16,79

Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013)

La producción de cobre del año 2012 presenta un crecimiento de 5,12% con respecto al año 2011, con un total de 1 298 546 de toneladas de metal fino, lo cual lo posiciona como el tercer productor de cobre del mundo aportando con el 7,79% de la producción mundial debajo de Chile (32,21%) y China (9,00%) (MEMP, 2013). En el Gráfico 19 se observa un aumento de la producción de cobre peruano a partir del año 2000 orientada por un alza en los precios. Aunque el precio del cobre presenta una caída en el 2009, se recupera en 2010 y 2011. Del período (1999-2012) la mayor producción se produce en el año 2012.

Gráfico 19. Producción de cobre peruana y cotización (1999-2012).



Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013)

En la Tabla 11 se observa la producción de cobre por estratos³⁸ de las empresas. Se observa que la mayor producción de cobre proviene de la denominada gran y mediana minería y menos del 1% proviene de la pequeña minería durante el período analizado. Aunque queda claro que el aporte de la pequeña minería es muy pequeño a la producción total, ha crecido 588% desde 1999 a 2012, mientras que la gran y mediana minería ha crecido un 141,75%.

Tabla 11. Producción de cobre peruano por estratos de empresa (Toneladas de contenido fino) (1999-2012).

Estratos	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Gran y mediana minería	535.969,00	553.692,00	722.280,61	844.164,14	842.158,86	1.035.092,86	1.009.446,53
Pequeña minería	418,00	232,00	74,74	388,73	446,22	481,19	452,05
Minería artesanal	-	-	-	-	-	-	-
T o t a l	536.387,00	553.924,00	722.355,35	844.552,87	842.605,08	1.035.574,05	1.009.898,57
	2006	2007	2008	2009	2010	2011 1/	2012 1/

³⁸ “Los titulares de la minería peruana están agrupados en tres principales categorías o estratos: el régimen general que agrupa a la gran y mediana minería, la pequeña minería y la minería artesanal. La gran minería opera en forma integrada, abarca las operaciones de cateo, prospección, exploración, desarrollo, extracción, concentración, fundición, refinación y embarque. Se caracteriza por ser altamente mecanizada y por explotar yacimientos de clase mundial principalmente a cielo abierto. La mediana minería agrupa alrededor de 100 empresas que operan unidades mineras principalmente subterráneas. Este sector, si bien se caracteriza por contar con un considerable grado de mecanización y adecuada infraestructura, limita sus operaciones a la extracción y concentración de minerales, por lo que la fundición y refinación principalmente están a cargo de empresas de la gran minería. Adicionalmente existen pequeñas empresas mineras dedicadas principalmente a la actividad aurífera subterránea, aluvial y a la extracción y procesamiento de minerales no metálicos” (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2013: 12-14).

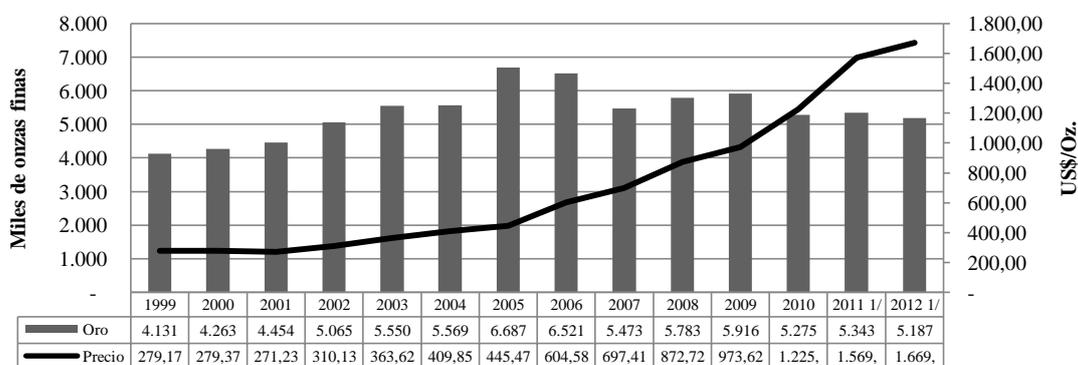
Gran y mediana minería	1.048.464,12	1.190.126,46	1.267.463,54	1.274.188,91	1.244.013,72	1.231.765,50	1.295.687,74
Pequeña minería	8,35	147,14	376,57	2.018,37	3.095,36	3.579,57	2.876,09
Minería artesanal	-	-	26,47	41,92	74,95	-	-
T o t a l	1.048.472,46	1.190.273,60	1.267.866,58	1.276.249,20	1.247.184,03	1.235.345,07	1.298.563,83

Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013)

Al analizar los datos de producción por empresa, se observa que el 81,07% de la producción nacional de cobre del Perú es realizado por tres empresas: La Compañía Minera Antamina (35,64%), Southern Peru Copper Corporation Sucursal del Perú (23,96%) y la Sociedad Minera Cerro Verde (21,47%), las cuales son empresas de inversionistas privados y extranjeros. A nivel regional la producción de cobre alrededor del 82% se concentra en cuatro departamentos: Ancash (36,20%), Arequipa (21,62%), Moquegua (12,91%) y Tacna (11,50%) (MEMP, 2013).

Con respecto a la producción de oro alcanzó las 5 186 747 de onzas finas en el año 2012, decreciendo 2,92% con respecto a la producción de 2011, ocupando el sexto lugar a nivel mundial en la producción de oro, contribuyendo con el 6,08% de la producción mundial. Se ubica por debajo de China (13,93%), Australia (9,42%), Estados Unidos (8,66%), Rusia (7,72%) y Sudáfrica (6,40%) (MEMP, 2013). En el Gráfico 20 se observa la producción de oro peruano durante el período 1999 – 2012 y el precio de la onza transable de oro (promedio anual). Se observa un alza sostenida del precio durante todo el período analizado. La producción aurífera presenta un crecimiento desde 1999 a 2005 donde se observa un máximo de 6 520 981 onzas finas. La producción decrece un 22,40% entre 2005 y 2012 (MEMP, 2013).

Gráfico 20. Producción de oro peruano y cotización (1999-2012).



Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013)

En la Tabla 12 se presenta la producción de oro por estratos de empresa. En 2012, el 87,98% del total de oro se produjo en la gran y mediana minería, un 7,07% en los lavaderos y un 4,93% en la pequeña minería. Durante el período analizado aproximadamente un 88% se produce en la gran y mediana minería mientras que un 10,16% se produce en los lavaderos. La minería artesanal surge desde 2003 y aunque produce cantidades mínimas, existe un interés en el Gobierno de legalizarla para de esta manera evitar la criminalidad, y mitigar el grave impacto ambiental que produce (MEMP, 2013).

Tabla 12. Producción de oro peruano por estratos de empresa (Miles de onzas finas) (1999-2012).

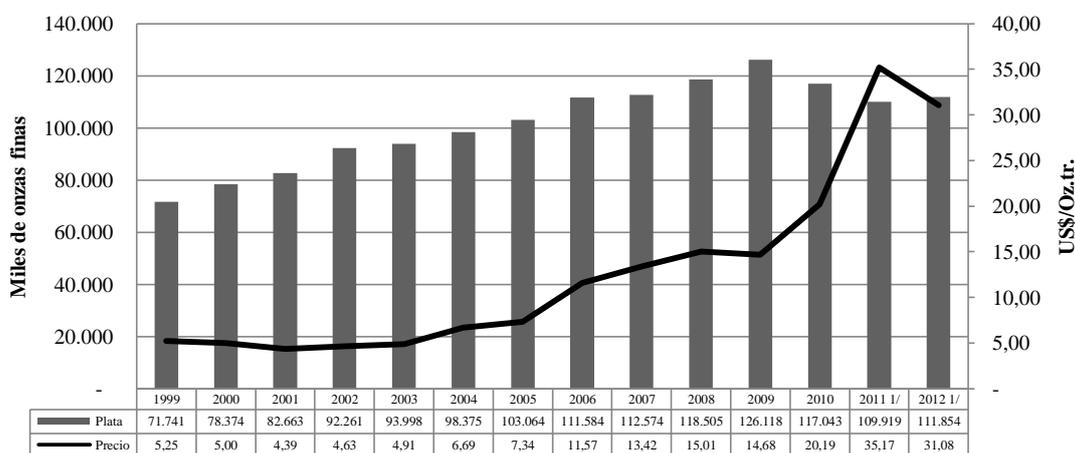
Estratos	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Gran y mediana minería	3.509,98	3.722,63	3.906,40	4.452,52	5.105,57	5.054,28	6.125,35
Pequeña minería	43,61	9,59	12,84	10,33	31,22	39,60	43,59
Minería artesanal	---	---	---	---	0,09	0,08	1,08
Lavaderos	577,30	530,47	534,33	601,84	413,11	475,29	517,36
Total	4.130,89	4.262,69	4.453,57	5.064,68	5.549,99	5.569,25	6.687,38
Estratos	2006	2007	2008	2009	2010	2011 1/	2012 1/
Gran y mediana minería	5.933,03	4.816,58	5.094,60	5.164,31	4.495,39	4.408,28	4.563,46
Pequeña minería	78,91	129,20	150,00	196,81	168,35	210,35	255,60
Minería artesanal	0,93	1,02	1,17	0,96	1,62	1,30	0,76
Lavaderos	507,99	526,39	537,18	553,47	610,06	723,08	366,91
Total	6.520,85	5.473,18	5.782,95	5.915,54	5.275,41	5.343,01	5.186,73

Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013).

Las mayores empresas productoras de oro durante el 2012 son la Minera Yanacocha S.R.L. (25,95%), la Minera Barrick Misquichilca S.A. (16,67%) y la Compañía de Minas Buenaventura S.A. (5,28%). La Minera Yanacocha incrementó su producción en 4,09% con respecto a 2011, mientras que la Minera Barrick Misquichilca S.A. y la Compañía de Minas Buenaventura S.A. disminuyeron su producción en 5,55% y 19,82% respectivamente. A nivel departamental, y considerando el total de la producción de oro de 2012, Cajamarca produce el 34,23% del total, seguido por La Libertad con 32,41%, Arequipa 10,24% y Madre de Dios con el 7,52%.

Con respecto a la plata la producción alcanzó 111 853 878 de onzas finas en el año 2012, presentando un incremento de 1,76% con respecto a 2011. A nivel mundial Perú se posiciona como el tercer productor aportando el 14,49% de la producción mundial, y detrás de países como México (17,70%) y China (15,83%). En el gráfico 21 se observa la producción de plata en el período (1999-2012), donde la producción ha crecido un 55,91% y tiene un máximo en el año 2009 donde alcanza las 126 117 504 onzas finas de plata. El precio de la plata igual presenta un incremento sostenido hasta el año 2011 donde alcanza los 35,17 US\$ por onza y disminuye en 2012 a 31,08 US\$ por onza.

Gráfico 21. Producción de plata peruana y cotización (1999-2012).



Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013).

En la Tabla 13, se presenta la producción de plata en toneladas de contenido fino por estratos de empresa durante los años 1999-2012. Como se observa en promedio el 98,2% de la producción la realizan las empresas pertenecientes a la gran y mediana minería, y el 1,98% restante la pequeña minería. La producción de la gran y mediana minería presenta un crecimiento del 55,22% mientras que la producción de la pequeña minería aumenta un 96,35%.

Tabla 13. Producción de plata peruana por estratos de empresa (Toneladas de contenido fino) (1999-2012).

Estratos	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Gran y mediana minería	2193,73	2413,81	2543,84	2825,45	2879,11	2992,38	3127,04
Pequeña minería	37,66	23,89	27,27	44,20	44,58	67,45	78,63

T o t a l	2231,39	2437,71	2571,11	2869,65	2923,69	3059,83	3205,67
Estratos	2006	2007	2008	2009	2010	2011 1/	2012 1/
Gran y mediana minería	3395,95	3418,25	3626,93	3791,96	3561,31	3339,36	3405,11
Pequeña minería	74,70	83,21	59,00	130,75	79,16	79,50	73,95
T o t a l	3470,65	3501,46	3685,93	3922,71	3640,47	3418,86	3479,06

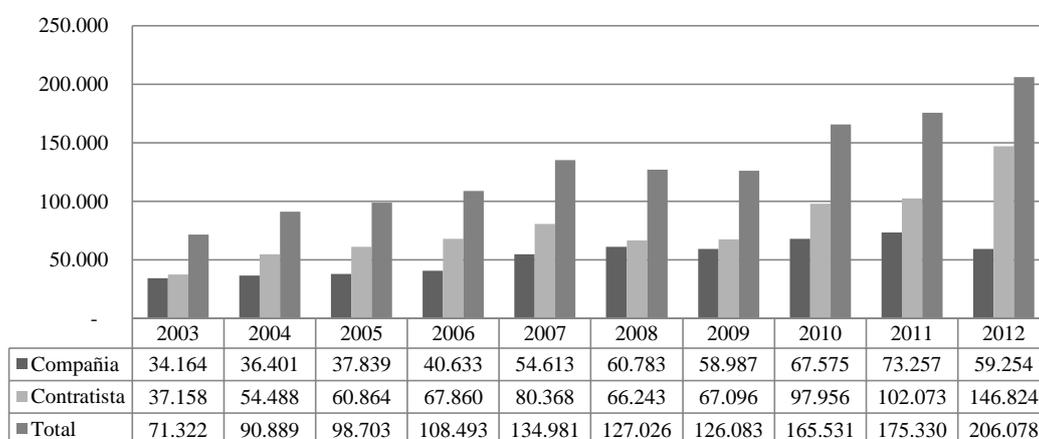
Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013).

Con respecto a las empresas productoras las tres más grandes son la Compañía de Minas Buenaventura que produce el 13,11% del total, la Compañía Minera Antamina (11,88%) y la Volcán Compañía Minera (9,91%). A nivel nacional, el primer departamento productor de plata es Pasco (28,02%), seguido por Ancash (15,25%) y Junín (13,03%).

A nivel de empleo en la minería de acuerdo al *Anuario Minero del Perú 2012*, “en el Perú, la actividad minera permitió el sustento de 3 297 248 personas durante el año 2012; de las cuales 206 078 personas obtuvieron empleo directo; 824 312 personas se beneficiaron con empleos indirectos y 2 266 858 personas dependen de los trabajadores que tuvieron un empleo directo o indirecto por la actividad minera” (MEMP, 2013). En el Gráfico 22 se observa el número de trabajadores desagregado tanto por compañías como por empresas contratistas³⁹. En 2012, el 28,75% del total de trabajadores, laboran directamente para las compañías mineras, mientras que el 71,25% restante trabaja para las empresas contratistas. Sin embargo durante el 2011, un 41,78% trabajaba directamente para las empresas mineras y un 58,22% para las empresas contratistas, lo que implica que mientras el empleo en las empresas contratistas aumentó un 43,84%, “impulsado principalmente por las actividades de la empresa Minera Chinalco Perú S.A., y Xstrata Las Bambas” (MEMP, 2013: 100), mientras que las compañías mineras el número de trabajadores disminuyó un 19,11%. Durante todo el período analizado (2003-2012) el empleo de las compañías mineras creció un 73,44%, mientras que las empresas contratistas aumentaron sus trabajadores en un 295%, lo que da un crecimiento total de 188,94% de las personas que trabajan directamente en la minería.

³⁹ “Las empresas contratistas mineras, son empresas especializadas que prestan servicios de exploración, desarrollo, explotación y beneficio minero luego de una evaluación legal del cumplimiento de los requisitos establecidos por el D.S.005-2008-EM, modificado por el DS 013-2010-3M” (Ministerio de Energía y Minas del Perú, 2013: 14).

Gráfico 22. Número de trabajadores en la minería peruana (2003-2012).



Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013).

En la Tabla 14 se presenta el número de trabajadores en la minería desagregado por sexo. Como se observa existe un aumento en el número de mujeres contratadas en la minería, en el caso de las compañías mineras entre 2003 y 2011 han crecido 151,22% el número de mujeres contratadas contra 112,23% de crecimiento de los trabajadores hombres. Aunque se mantiene la proporción de hombres y mujeres durante el período en 94% de trabajadores hombres y un 6% de trabajadores mujeres. Al analizar las empresas contratistas el porcentaje de mujeres ha aumentado de 1,78% en 2003 a un 4,88% en 2012, lo que representa un crecimiento de 653% en el número de empleadas, mientras que en el caso de los empleados estos crecieron un 166%.

Tabla 14. Número de trabajadores en la minería peruana desagregado por sexo (2003-2012).

Empleador	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Compañía	34.164	36.401	37.839	40.633	54.613	60.783	58.987	67.575	73.257	59.254
Hombre	32.249	34.360	35.553	38.352	50.612	56.823	55.198	63.731	68.443	n.d.
Mujer	1.915	2.041	2.286	2.281	4.001	3.960	3.789	3.844	4.814	n.d.
Contratista	37.158	54.488	60.864	67.860	80.368	66.243	67.096	97.956	102.073	146.824
Hombre	36.496	53.514	60.139	66.048	77.774	64.012	64.776	92.786	97.093	n.d.
Mujer	662	974	725	1.812	2.594	2.231	2.320	5.170	4.980	n.d.
Total	71.322	90.889	98.703	108.493	134.981	127.026	126.083	165.531	175.330	206.078

Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013).

3.3.4. Exportaciones e inversión.

De acuerdo al *Anuario Minero de 2012*, en 2012 las exportaciones mineras metálicas del Perú ascendieron a 25 920,88 millones de US\$ FOB, los minerales no metálicos a 716,19 millones de US\$ FOB, las exportaciones de bienes sidero-metalúrgicos y joyería 1253,08 millones de US\$ FOB y las metalmecánicas 532,18 millones de US\$ FOB. En la Tabla 15 se presenta las exportaciones de los principales productos mineros. Del total de las exportaciones mineras metálicas del 2012, el cobre es el metal más vendido en el exterior con el 41,45% del total, seguido por el oro con el 37,79% del total, mientras que la plata refinada aporta con el 0,83% del total.

Tomando en cuenta los datos de la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT), donde se presenta desagregado por producto las exportaciones mineras metálicas, al analizar el crecimiento de las exportaciones mineras metálicas durante el período 2000 a 2012, las exportaciones mineras metálicas crecieron 708,19%, obedecidas por incrementos en las exportaciones de cobre (1051,36%), hierro (1164,34%), plomo (1252,52%) y oro (738,11%) pasando en 2000 de un total de 3 220,4 millones de US\$ a 26 026,5 millones de US\$ en 2012.

Tabla 15. Exportaciones de los principales productos mineros peruanos (Millones de US\$ FOB) (2003-2012).

Producto	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cobre	1.261	2.481	3.472	5.996	7.219	7.277	5.934	8.870	10.711	10.483
Oro	2.102	2.424	3.095	4.032	4.187	5.586	6.805	7.756	10.104	9.558
Plomo	201	389	491	713	1.033	1.136	1.116	1.579	2.424	2.501
Zinc	529	577	805	1.991	2.539	1.468	1.233	1.691	1.522	1.331
Hierro	94	129	216	256	285	385	298	523	1.023	856
Estaño	211	346	301	409	595	663	479	663	755	526
Molibdeno	95	506	1.107	834	991	943	276	492	571	435
Plata refinada	191	260	281	480	538	595	214	118	219	209
Otros	7	12	21	24	51	48	28	29	31	21
Total	4.690	7.124	9.790	14.735	17.439	18.101	16.382	21.723	27.361	25.291

Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013).

En el año 2012 los principales destinos del cobre fueron China (40,43%), Japón (14,35%), Alemania (8,35%), y Corea del Sur (5,20%). Con respecto al oro, el 54% se exportó a Suiza, un 27,64% a Canadá y un 13,68% a Estados Unidos. Dentro de los

compradores de plata se encuentra China (21,82%), Corea del Sur (19,32%), Canadá (16,74%), Bélgica (12,02%), Alemania (9,57%) y Estados Unidos (9,02%) (MEMP, 2013).

En la Tabla 16 se presenta el total de las exportaciones peruanas de 2000 a 2012 desagregada por productos tradicionales y no tradicionales. Al analizar el año 2012, las exportaciones mineras metálicas contribuyeron con el 57% del total de exportaciones, seguido por las exportaciones de crudo y derivados (10,87%), lo que constituye a la minería en el sector más importante para el ingreso de divisas.

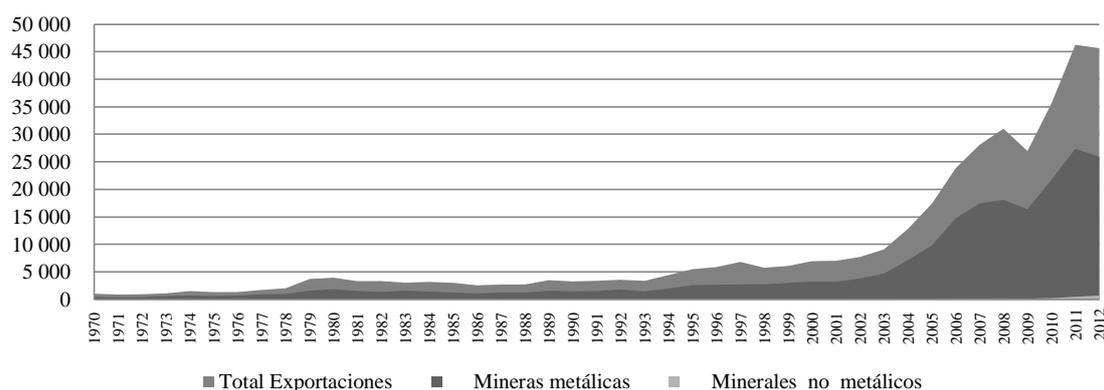
Tabla 16. Total de exportaciones peruanas (2000-2012).

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Exportación productos tradicionales													
Productos pesqueros	955	926	892	821	1104	1303	1335	1460	1797	1683	1884	2099	2292
Productos agrícolas	249	207	216	224	325	331	574	460	686	636	975	1672	1075
Productos mineros	3220	3205	3809	4690	7124	9790	14735	17439	18101	16382	21723	27361	25921
Petróleo crudo y derivados	381	391	451	621	646	1526	1818	2306	2681	1921	3088	4704	4959
Total	4804	4730	5369	6356	9199	12950	18461	21666	23266	20622	27669	35837	34247
Exportación productos no tradicionales													
Productos agropecuarios	394	437	550	624	801	1008	1220	1512	1913	1825	2190	2830	3047
Productos pesqueros	177	197	164	205	277	323	433	500	622	518	642	1047	1011
Productos textiles	701	664	677	823	1092	1275	1473	1736	2026	1495	1558	1986	2157
Maderas y Papeles, y sus manufacturas	123	142	177	172	214	261	333	362	428	335	355	398	432
Químicos	212	247	256	316	415	538	602	805	1041	837	1223	1645	1624
Minerales No Metálicos	47	58	68	74	94	118	135	165	176	148	251	487	716
Sidero-Metalúrgicos y Joyería	265	242	222	262	391	493	829	906	909	569	918	1128	1253
XNT Metal-Mecánicos	97	160	110	99	136	191	164	220	328	366	394	464	532
XNT Otros	29	36	33	45	58	70	89	107	121	93	110	145	275
Total	2044	2183	2256	2620	3479	4277	5279	6313	7562	6186	7641	10130	11047
Otras exportaciones													
Otras exportaciones	107	113	89	114	131	141	91	114	190	154	254	301	345
Total Exportaciones	6955	7026	7714	9091	12809	17368	23830	28094	31019	26962	35565	46268	45639

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú

Al analizar las exportaciones peruanas desde el año 1970 hasta 2012, se observa que a partir del año 2000, existe un gran crecimiento de las ventas del país al exterior, y que la mayor parte se debe a la exportación de productos mineros (cobre, hierro, plata refinada, plomo, zinc, oro, estaño). (Ver Gráfico 23).

Gráfico 23. Total de exportaciones y exportaciones mineras metálicas y no metálicas Perú (1970-2012).



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú

Con respecto a la inversión está durante 2012⁴⁰ alcanzó los 8 549 millones de US\$, según el *Anuario Minero 2012*. En la Tabla 17 se presenta la inversión anual en minería, desglosada por los principales rubros: equipamiento de planta de beneficio (13,28%), equipamiento minero (6,99%), exploración (10,42%), explotación (11,69%), infraestructura (21,01%), otros (29,18%) y preparación (7,43%). Durante el período analizado las inversiones crecieron un 687%.

Tabla 17. Inversión anual en minería (Millones de US\$) (2005-2012).

Rubro	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Equipamiento de planta de beneficio	30	64	64	141	320	416	1.125	1.135
Equipamiento minero	161	124	126	177	500	518	776	598
Exploración	84	102	137	168	394	616	865	891
Explotación	250	341	338	440	531	738	870	999

⁴⁰ “Un nuevo máximo histórico registró la inversión minera en exploraciones 2012. Según cifras del Metal Economic Group (MEG), se destinaron US\$ 19 700 millones a este rubro de inversión, cifra que representa un alza de 21% respecto de 2011, cuando se invirtieron US\$ 18 200 millones a exploración minera en el mundo. El Perú se ubica dentro de los primeros destinos de la exploración mundial según este reporte al captar el 5% del monto total de las inversiones mineras en exploración” (MEMP, 2013: 79).

Infraestructura	253	641	337	321	376	828	1.407	1.796
Otros	277	273	198	329	505	444	1.412	2.495
Preparación	30	65	50	132	196	510	788	635
Total General	1.086	1.610	1.249	1.708	2.822	4.069	7.243	8.549

Fuente: Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013).

A nivel departamental, la inversión se realizó en veintidós regiones siendo las principales receptoras: Junín (16,9%), Cajamarca (15,2%), Apurímac (12,3%), Ancash (10,7%), Arequipa (9,4%), La Libertad (7,9%), Cusco (5,4%), Pasco (4,5%) y el restante 17,7% en los dieciséis departamentos restantes (MEMP, 2013). Con respecto a las empresas, la Minera Chinalco Perú S.A., Xstrata Las Bambas S.A., Minera Yanacocha, Compañía Minera Antamina, Sociedad Minera Cerro Verde, son las cinco empresas de mayores inversiones en el sector (MEMP, 2013).

3.3.5. PIB minero

El PIB del Perú en el año 2012 fue de 238 596 millones de nuevos soles, el cual creció un 6,28% con respecto al 2011 y un 96,67% con respecto a 2001. Al revisar los datos por actividad económica la minería alcanzó un producto de 11 246 millones de nuevos soles, compuestos por 8 512 millones de soles provenientes de la minería metálica y 1 716 millones de hidrocarburos, lo que en conjunto representa el 4,71% del PIB total.

En la Tabla 18 se presenta el PIB por sectores como porcentaje del total a precios constantes. La minería se encuentra compuesta por la minería metálica e hidrocarburos. La minería metálica contribuye al PIB con un 3,57% y los hidrocarburos con el 0,72%. La minería metálica aumenta su participación en el PIB desde 2000 hasta un máximo de 6,59% en 2005, y a partir de ahí disminuye su participación hasta 2012. Sin embargo al analizar los datos del PIB a precios constantes vemos un crecimiento en el PIB total de la minería de 70% de 2000 a 2012, y desagregado por minería metálica e hidrocarburos es de 54% y 181% respectivamente. Su participación disminuye pues el PIB de otros sectores presenta crecimientos mayores como la construcción, el comercio, la manufactura y la electricidad y el agua.

**Tabla 18. Participación de cada sector en el PIB peruano a precios constantes⁴¹
(2000-2012).**

Actividad económica	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agropecuario	8,86	8,90	8,99	8,90	8,36	8,25	8,30	7,87	7,68	7,79	7,51	7,32	7,29
- Agrícola	5,79	5,66	5,73	5,59	5,23	5,10	5,13	4,80	4,70	4,70	4,55	4,39	4,39
- Pecuario	2,55	2,57	2,54	2,51	2,47	2,47	2,48	2,40	2,31	2,40	2,30	2,27	2,24
Pesca	0,58	0,52	0,52	0,45	0,56	0,54	0,51	0,50	0,49	0,45	0,36	0,44	0,37
Minería	5,46	5,99	6,38	6,47	6,49	6,59	6,15	5,84	5,73	5,71	5,25	4,90	4,71
- Minería metálica	4,57	5,05	5,44	5,55	5,56	5,59	5,24	4,90	4,78	4,68	4,09	3,71	3,57
- Hidrocarburos	0,50	0,49	0,47	0,43	0,44	0,51	0,46	0,49	0,49	0,57	0,68	0,75	0,72
Manufactura	14,87	14,93	15,03	14,96	15,31	15,40	15,37	15,67	15,55	14,33	15,03	14,85	14,17
- Procesadores de recursos primarios	3,44	3,37	3,36	3,33	3,43	3,33	3,22	2,88	2,84	2,82	2,55	2,70	2,37
- Manufactura no primaria	11,43	11,56	11,67	11,63	11,88	12,06	12,14	12,71	12,60	11,43	12,33	12,04	11,65
Electricidad y agua	2,09	2,12	2,12	2,12	2,11	2,08	2,07	2,06	2,02	2,03	2,01	2,02	2,00
Construcción	5,04	4,70	4,82	4,84	4,82	4,89	5,21	5,58	5,92	6,23	6,73	6,49	7,01
Comercio	14,28	14,38	14,14	13,92	14,09	14,01	14,52	14,62	15,04	14,86	14,98	15,26	15,32
Otros servicios	39,17	38,89	38,52	38,75	38,54	38,37	38,14	38,34	37,93	39,18	38,71	39,30	39,61
Impuestos a los productos y derechos de importación	9,65	9,58	9,49	9,59	9,73	9,88	9,74	9,52	9,62	9,43	9,43	9,41	9,44
Producto Interno Bruto	100,0												

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú

3.4. Minería en Ecuador

3.4.1. Antecedentes históricos y desarrollo de la minería

La minería en Ecuador se inicia incluso antes de la llegada de los conquistadores españoles, donde los indígenas del territorio que hoy en día constituye Ecuador, artesanalmente extraían algunos metales como oro, cobre y plata, con el fin de construir alhajas (Rengel, 1985). “En tiempo pre-incásicos la minería se extendía en casi todo el Ecuador. Los Incas incentivaron esta industria y complementaron los conocimientos de los Cañaris, Puná y Tolita” (Salazar, s/f: 85). Establecieron “un modelo de producción aurífera definido por una especialización del trabajo y un sistema de acumulación” (Bustamante y Lara, 2010: 65). Debido a que eran trabajos forzados los incas fueron los primero en instituir las mitas (Rengel, 1985).

Con la llegada de los españoles, y una ambición por los metales preciosos de la corona española se instauran en primera instancia unas “factorías comerciales [...] que procuraban obtener rápidamente, mercancías valiosas que se enviaban a la metrópoli” (Rengel, 1985: 14). De esta manera mediante el trueque o la usurpación los españoles

⁴¹ Año base 1994.

les quitaron la gran mayoría de los artefactos de oro y plata elaborados por los indígenas. Una vez agotados, los colonizadores se ven obligados en una segunda instancia a explotar los yacimientos y extraer directamente los minerales con el trabajo de los indígenas mediante el mecanismo de encomiendas o mitas (Chacón, 1986). La Corona Española se encargaba de permitir a los súbditos la explotación de los minerales a cambio del pago de los respectivos derechos mediante concesiones reales y de esta manera conservaba el monopolio de la extracción (Rengel, 1985).

Durante el siglo XVI la política de comercio exterior española se basa en el intercambio de metales preciosos obtenidos de las colonias por bienes manufacturados producidos en Europa. La agricultura y la ganadería se desarrollaron únicamente con fines de abastecimiento local (Rengel, 1985). En lo que actualmente es Ecuador se explotaron las minas de Cañaribamba y Zaruma. “El análisis de los costos de producción y de los beneficios que se obtenían de las minas de la jurisdicción de Cuenca no satisfizo al gobierno colonial, deslumbrado por la riqueza de Potosí y de Zaruma, donde, con los procedimientos habituales de minería obtenían más abundantes ganancias” (Chacón, 1986: 13), lo cual ocasionó que la producción minera cuencana decayera. Aun así, durante el siglo XVI se explotaron algunos puntos en la provincia del Azuay los cuales fueron importantes en la producción aurífera como el río Amarillo, la veta Vizcaya de Zaruma, el río Santa Bárbara⁴², Nambija, Cañaribamba, la mina de mercurio de Peleusí (Salazar, s/f).

La denominada *época minera* fue económicamente relevante hasta 1640. Esto se debe a que se produce una falta de mano de obra causada por la disminución de la población indígena debido tanto a las condiciones infrahumanas del laboreo en las minas, como a las enfermedades traídas por los españoles. Esta carencia de trabajo no pudo siempre ser reemplazada por esclavos negros, por dos razones básicamente, una debido a la falta de capital de los mineros españoles y la segunda a la no autorización de la corona de emplear esclavos, lo que ocasionaba el abandono de las minas (Rengel, 1985).

Adicionalmente los españoles no contaban con la mejor tecnología, lo que los obligaba a explotar solo los yacimientos más ricos, de manera superficial y utilizando

⁴² “En 1544 los españoles llegan al Río Santa Bárbara (provincia del Azuay); la riqueza aurífera en esta localidad fue extraordinaria. Se dice que de este río se sacó más de 800 mil pesos de oro, lo que significaría en el 2012, USD 181,5 millones” (Salazar, s/f: 86).

las mismas técnicas de los indígenas las cuales eran mucho más atrasadas de las disponibles en la época. Por último, debido a los intereses de la Corona Española, solo se mantuvieron produciendo las minas que se consideraban más prósperas, las cuales se encontraban en territorio peruano y boliviano, y en el caso de Ecuador solo la mina de Portovelo (Rengel, 1985). “En la época de la Gran Colombia y con la aparición del Estado ecuatoriano no se desarrollaron minas sino que todas las formas de obtención de oro fueron a través del lavado de oro” (Bustamante y Lara, 2002: 66).

Una vez se logra la independencia, surge Inglaterra como un nuevo actor en la política internacional motivado en las riquezas minerales del país. El geólogo Teodoro Wolf visitó la región de Zaruma en 1876 y llegó a determinar la alta riqueza aurífera de la zona. Lo anterior impulsó la creación de Zaruma Gold, la cual luego de retrasos en su desarrollo, inició operaciones y a comienzos del siglo XX presentaba utilidades cuantiosas (Rengel, 1985). “Más tarde la ‘Zaruma Gold’ cedió sus derechos a la compañía norteamericana ‘South American Development C.’ que aprovechó las minas hasta 1950” (Rengel, 1985: 20). La South American Development Company (SADCO) incrementó “el número de vetas [...] por los descubrimientos sucesivos de: Vizcaya, Sexmo, Portovelo, Abundancia, Cantabria, Derrumbe, El Doblado y el Tablón” (Salazar, s/f: 87).

En 1952 la producción aurífera de las vetas de Zaruma quedó a cargo de la Compañía Industrial Minera Asociada (CIMA) “en la que el Municipio de Zaruma tenía el 35% de las acciones; otro 35% correspondió a una ‘Junta de Promotores’ y el restante 30% a ex trabajadores de SADCO” (Salazar, s/f: 87). En 1978, CIMA perdió la concesión, con lo que la mina junto a su maquinaria y equipo pasó a manos del Estado (Rengel, 1985). Aun así se estima que, “la producción total de Zaruma-Portovelo a partir de las actividades de la SADCO, CIMA y posterior actividad minera, debe rebasar los 4,5 millones de onzas de oro, haciendo de este distrito un coloso gigantesco con vetas en un área que actualmente se extiende a lo largo de 20 Km [por] 4 Km de ancho” (Salazar, s/f: 87).

Otros dos puntos importantes mineros son el de Nambija y el de Ponce Enríquez. Nambija fue redescubierto en 1981 por mineros que se encontraban lavando oro en el río Nambija y guiados por la riqueza del río decidieron ir río arriba hacia el cerro de Nambija donde construyeron grandes cavernas para la explotación aurífera. En 1993, el

gobierno dividió los derechos de las minas en dos: “condominio norte” y “condominio sur”. Actualmente en el área comparten operaciones “mineros informales, grupos de mineros organizados y miembros de la compañía canadiense [Canuc Resources Corporation]” (Salazar, s/f: 88). Ponce Enríquez se ubica a quince kilómetros al este de Machala, donde también se explota de manera informal el oro por lo que no se dispone de datos de producción históricos. “El potencial total debe rebasar los dos millones de onzas de oro” (Salazar, s/f: 88).

Actualmente en el Ecuador se desarrollan dos tipos de minería metálica y no metálica (Sandoval et al., 2002). “La minería metálica en el país es artesanal o de pequeña escala y tiene una incidencia marginal en la economía nacional, a pesar de ello, incluye prácticamente todas las fases de la actividad: prospección, exploración, explotación, beneficio, fundición, refinación y comercialización” (Sacher y Acosta, 2012: 39). La minería no metálica abastece de materiales de construcción a nivel nacional y es realizada por tanto por unidades de pequeña como minería de tipo artesanal y de subsistencia a empresas de mayor capacidad como fábricas de cemento y extractoras de caliza (Sandoval et al., 2002).

La minería metálica se desarrolla en las zonas de Zaruma, Ponce Enríquez y Nambija, sin que esta aporte significativamente al PIB o a las exportaciones del país. Históricamente, los grandes booms mineros fueron cortos y se relacionaban con el lavado de oro, exceptuando SADCO (Bustamante y Lara, 2002). En lo referente a la minería formal, grandes empresas mineras han realizado actividades de prospección y exploración. “En Ecuador se pueden identificar al menos 16 grandes proyectos [...] de estos proyectos, 11 se encuentran en etapa de exploración inicial (Junín, El Hito, Río Zarza, Chaucha, Curipamba, Tres Chorreras, Cóndor Gold, Dynasty Gold, Zaruma, Gaby Gold, Jerusalén)” (Sacher y Acosta, 2012: 59). Los otros cinco proyectos se encuentran en la fase de exploración avanzada y son aquellos que el Gobierno ecuatoriano ha identificado como proyectos metálicos ‘estratégicos’, los cuales son: Mirador, Panantza-San Carlos, Fruta del Norte⁴³, Mirador, Río Blanco y Quimsacocha” (Sacher y Acosta, 2012: 67). “El 5 de marzo de 2012 Ecuador firmó el primer contrato de concesión para la explotación de cobre en el yacimiento El Mirador,

⁴³ La empresa que desarrollaba el proyecto minero de Fruta del Norte era Kinross Gold, la cual el 10 de junio de 2013, anunció que no desarrollará el proyecto pues los beneficios esperados no convencían a sus inversionistas (El Telégrafo).

del cantón El Pangui, en la provincia de Zamora Chinchipe, con la empresa china Ecuacorriente S.A. (ECSA)” (El Telégrafo, 2013: s/p).

3.4.2. Reservas y recursos mineros

De acuerdo al *Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero 2011-2015* del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables (MRNNR, 2011), aunque no existan proyectos de minería a gran escala en el país, se encuentran actualmente empresas nacionales y extranjeras trabajando en las etapas de exploración que permite determinar las reservas y recursos minerales disponibles (MRNNR, 2011). Este tipo de empresas son de tipo *junior*, es decir, empresas que únicamente se dedica a la exploración pues no disponen de recursos suficientes para proseguir con la explotación de los minerales. Para la etapa de extracción, usualmente las empresas *junior* se venden o se asocian a una empresa de tipo *major* (Sacher y Acosta, 2012). La mayor parte de empresas mineras que actualmente ejercen sus funciones en Ecuador son de tipo extranjero. “Este conjunto de empresas tiene sede en Canadá, Reino Unido, China, Estados Unidos, Honduras, Suiza, Australia, Francia e Italia y poseen el 62,4% de la superficie total concesionada” (Sacher y Acosta, 2012: 49).

Con respecto a las concesiones mineras sustituidas⁴⁴, según el *Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero* (2011) existen 1 484 concesiones, de las cuales 636 son para exploración y 848 para explotación, lo que equivale a 1 155 587,02 hectáreas en total. Sin embargo Sacher y Acosta (2012), afirman que “en el Ecuador, existen en total 1.036 propietarios de concesiones mineras (inscritas y otorgadas) y 2.257 concesiones inscritas, otorgadas o en trámite, que abarcan 1,21 millones de hectáreas, es decir el 4,5 % de la superficie total del país” (Sacher y Acosta, 2012: 42). La diferencia se debe a que las 1 484 concesiones cumplen con todos los requisitos, mientras que las 773 concesiones restantes están en trámites para la sustitución de los títulos. En la Tabla 19 se presentan las concesiones mineras por provincia tanto las inscritas y otorgadas, como las que están en trámite, y las que se encuentran en producción para los minerales metálicos, no metálicos y materiales de construcción.

⁴⁴ “Con el Mandato Minero, cerca de la mitad de las 4.000 concesiones anteriormente otorgadas, fueron revertidas al Gobierno. En noviembre de 2009, a raíz de la promulgación del nuevo Reglamento Minero, y luego de una paralización de las licencias mineras por casi 18 meses, el Gobierno empezó un proceso de sustitución de los antiguos títulos mineros por otros nuevos” (Sacher y Acosta, 2012: 41).

Tabla 19. Concesiones mineras Ecuador.

Provincia	Inscritas (y otorgadas)		Trámite		Total		Manifiesto de producción	
	número	superficie	número	superficie	número	superficie	número	superficie
Azuay	313	137.893,3	39	55.676,5	352	193569,75	107	2.285,9
Bolívar	24	46.045,4	0	0,0	24	46045,4	8	18,0
Cañar	67	16.996,7	8	24.417,6	75	41414,26	26	275,9
Carchi	10	935,0	7	13.780,3	17	14715,31	1	10,0
Chimborazo	50	2.517,1	5	557,0	55	3074,08	30	135,4
Cotopaxi	38	15.733,0	20	20.840,0	58	36573	20	201,3
El Oro	209	51.990,0	9	22,5	218	52012,47	86	1.018,2
Esmeraldas	39	12.881,7	5	18.438,8	44	31320,51	20	293,0
Galápagos	1	12,0	0	0,0	1	12	0	0,0
Guayas	222	24.602,5	5	41,5	227	24643,97	98	3.908,6
Imbabura	49	21.281,2	14	9.949,9	63	31231,06	19	284,0
Loja	322	186.771,5	13	100,5	335	186871,97	80	722,4
Los Ríos	24	17.707,0	0	0,0	24	17707	4	266,0
Manabí	31	2.234,5	2	50,0	33	2284,48	15	406,1
Morona Santiago	129	126.713,6	5	9.271,0	134	135984,6	17	107,9
Napo	38	36.052,0	35	440,0	73	36492,04	11	110,5
Orellana	20	2.670,2	0	0,0	20	2670,2	5	109,0
Pastaza	32	6.959,9	1	16,0	33	6975,9	13	160,0
Pichincha	119	43.989,2	6	132,0	125	44121,21	85	742,5
Sucumbíos	52	9.870,2	10	14.135,0	62	24005,2	11	152,7
Tungurahua	31	575,6	0	0,0	31	575,56	34	128,5
Zamora Chinchipe	233	248.393,4	20	34.604,9	253	282998,27	97	1.414,8
Total	2.053	1.012.824,8	204	202.473,4	2.257	1.215.298,2	787	12.750,4
	91,0%	83,3%	9,0%	16,7%	100,0%	100,0%	34,9%	1,0%

Fuente: (Sacher y Acosta, 2012: 47)

Al comparar el número de concesiones inscritas y otorgadas, aproximadamente el 63% se concentra en cinco provincias que se encuentran en el sur del país: Loja (15,68%), Azuay (15,25%), Zamora Chinchipe (11,35%), Guayas (10,81%), El Oro (10,18%); mientras que por superficie el 69% se concentra en cuatro provincias: Zamora Chinchipe (24,52%), Loja (18,44%), Azuay (13,61%) y Morona Santiago (12,51%), lo

que demuestra la variabilidad que tienen los tamaños de las concesiones (Sacher y Acosta, 2012).

Las provincias con mayor número de concesiones que se encuentran en trámite son Azuay (19,12%), Napo (17,16%), Cotopaxi (9,80%) y Zamora Chinchipe (9,80%). Del total de concesiones (inscritas y otorgadas y en trámite), lo cual constituye el territorio total concesionado que se dedica a la exploración constan cuatro provincias que abarcan aproximadamente el 65% del área: Zamora Chinchipe (23,29%), Azuay (15,93%), Loja (15,38%), y Morona Santiago (11,19%), las cuales se ubican en la parte sur y suroriente del país frontera con Perú. Existen 787 concesiones de manifiesto de producción, lo que equivale a 12 750,4 hectáreas que se encuentran en etapa de extracción de minerales, siendo cuatro provincias que concentran aproximadamente el 60% de la superficie en explotación de los minerales: Guayas (30,65%), Azuay (17,93%), El Oro (7,99%) y Pichincha (5,82%) (Sacher y Acosta, 2012).

Al revisar los datos por tipo de mineral explotado, se encuentra que el 43,7% del número total de concesiones inscritas y otorgadas es para materiales de construcción; 32,6% es para minerales metálicos; 14,3% minerales no metálicos; y 2,7% para metálicos y no metálicos. Sin embargo al analizar las mismas concesiones por superficie, el 79,4% del área total está concesionada para la exploración de minerales metálicos; 3,3% para materiales de construcción y 4,2% para minerales no metálicos. Respecto al número de concesiones para producción, un 46,4% se concentra en materiales de construcción y 24,1% en minerales metálicos. Al comparar con área concesionada para la explotación un 44,6% está destinada para minerales metálicos y 31,6% para materiales de construcción.

En la Tabla 20 se presentan los recursos y reservas del país, de acuerdo a los reportes emitidos de las empresas mineras publicadas por la Cámara de Minería del Ecuador el 8 de julio de 2011.

Tabla 20. Recursos y reservas Ecuador 2011⁴⁵.

⁴⁵ No incluye portafolios de proyectos ENAMI EP. Se debe considerar que las cifras proporcionadas provienen de las empresas mineras las cuales tienden a sobreestimarlas. Adicionalmente presentan inexactitud debido a que para estimar el valor de las reservas se considera el precio de los minerales presentes. Además, cabe recordar que estas estimaciones son totalmente brutas, es decir, no toman en cuenta los costos de extracción, beneficio, refinación.

Proyecto	Compañías ⁴⁶	Recursos y Reservas ⁴⁷	Oro Oz	Plata Oz	Cobre TM	Plomo TM	Zinc TM
Mirador	ECSA	Recursos medidos e indicados	2.740.000	21.530.000	2.669.841	-	-
Mirador	ECSA	Recursos inferidos	1.250.000	9.900.000	1.228.118	-	-
Mirador Norte	ECSA	Recursos indicados e inferidos	590.000	-	1.103.855	-	-
Panantza	ECSA	Recursos inferidos	-	-	3.033.107	-	-
Zaruma	DMM	Recursos medidos e indicados	1.110.200	-	-	-	-
Zaruma	DMM	Recursos inferidos	1.383.400	-	-	-	-
Jerusalem	DMM	Recursos medidos e indicados	585.100	4.388.100	-	8.630	39.020
Jerusalem	DMM	Recursos inferidos	710.130	6.276.470	-	8.050	37.840
Dynasty Goldfield	DMM	Recursos medidos e indicados	1.011.000	7.920.000	-	-	-
Dynasty Goldfield	DMM	Recursos inferidos	1.151.700	8.337.000	-	-	-
Fruta del Norte	K. TO	Recursos medidos e indicados	5.737.000	7.304.000	-	-	-
Fruta del Norte	K. TO	Recursos inferidos	6.134.000	7.908.000	-	-	-
Condor Gold	CMC	Recursos inferidos	853.000	-	-	-	-
Santa Barbara	CMC	Recursos inferidos	821.000	-	-	-	-
Quimsacocha	IMG	Reservas probadas y probables	1.682.000	-	-	-	-
Quimsacocha	IMG	Recursos medidos e indicados	2.107.000	-	-	-	-
Río Blanco	IMZ ⁴⁸	Recursos medidos e indicados	661.000	4.785.000	-	-	-
Río Blanco	IMZ	Recursos inferidos	354.400	1.976.000	-	-	-
Gaby	IMZ	Recursos medidos e indicados	6.940.000	-	-	-	-
Gaby	IMZ	Recursos inferidos	2.850.000	-	-	-	-
Curipamba	SRL	Recursos indicados	60.000	1.963.000	23.039	2.540	25.896
Curipamba	SRL	Recursos inferidos	346.000	6.388.000	80.952	9.252	106.893
		TOTAL	39.076.930	88.675.570	8.138.912	28.472	209.649

Fuente: Cámara de Minería del Ecuador (2011)⁴⁹

“Según la Cámara de la Minería de Ecuador, la sumatoria del recurso mineral en el país da cuenta de 217.600 millones de dólares. En cobre, el país posee 167.200 millones de dólares, en molibdeno 26.200 millones de dólares, en oro 22.500 millones de dólares y en plata 1.700 millones de dólares” (El Telégrafo, 2013: 1). Estos datos sin embargo dependen del precio del mineral y de la clasificación de reservas y recursos que se estén

⁴⁶ ECSA: Ecuacorriente S.A.; DMM: Dynasty Metals & Mining; CMC: Condor Mining Corp.; K. TO: Kinross Gold Corp., IMG: Iamgold Corp.; IMZ: International Minerals Corp.; SRL: Salazar Resources Limited.

⁴⁷ Ver Anexo 1 para definiciones de recursos y reservas.

⁴⁸ La empresa China Junefield compró los proyectos mineros de Río Blanco y Gaby en 2012, <http://www.elcomercio.ec/negocios/Empresa-china-mineria-FrutadelNorte-mineria-0-965303541.html>

⁴⁹ Disponible en <http://www.cme.org.ec> visitado el 18 de septiembre de 2018.

tomando. En la Tabla 21 se presentan las estimaciones de reservas de los principales proyectos mineros del Ecuador-

Tabla 21. Reservas proyectos mineros a gran escala Ecuador.

Proyecto	Empresa en Ecuador / Empresa Matriz	Provincia/ localización	Minerales	Cantidades estimadas y tipo de estimación ⁵⁰	Valor del yacimiento en mayo de 2011 (\$US millones)		
					Au	Cu	Ag
Etapas: Exploración inicial							
Junín	ENAMI / Codelco	Imbabura/ Cotacachi	Cobre / Molibdeno	Recursos inferidos: Cu: 8,74 MT Mo: 0,39 MT Ag: 1,86 T	N/A	75.024	2
El Hito	Goldmarca S.A / Ecometals	Zamora/ Nangaritza	Oro	Recursos inferidos: Au: 0,819 Moz; 25,5T	1.230	N/A	N/A
Río Zarza	Condorgold S.A / Ecometals	Zamora/ Yanzatza	Oro / Plata	Recursos inferidos: Au: 13,9 Moz; 425,85 T Ag: 695 T	20.850	N/A	868
Chaucha	ENAMI / Codelco	Azuay / Cuenca	Cobre / Molibedno	Recursos inferidos: Cu: 1,6 MT Mo: 0,12 MT	N/A	13.734	N/A
Curipamba	Curimining S.A / Salazar resources Ltd.	Los Ríos / Ventanas	Oro / Plata	Recursos inferidos: Au: 0,450 Moz; 14 T Ag: 305 T	675	N/A	381
Tres Chorreras	Quito Joint Venuture Group	Azuay / Pucara	Oro	Recursos indicados e inferidos: Au: 0,898 Moz; 25,4 T	1.347	N/A	N/A
Condor Gold	Condormining S.A y Holding DINE / Ecometals	Zamora/ Nangaritza	Oro	Recursos indicados: Au: 0,852 Moz; 26,53 T	1.278	N/A	N/A
Dynasty Gold	Elipe S.A / Dynasty Metals and Mining	Loja / Celica	Oro	Recursos medidos, indicados e inferidos: Au: 0,796 Moz; 24,81 T	1.195	N/A	N/A
Zaruma	Elipe S.A / Dynasty Metals and Mining	El Oro / Zaruma	Oro	Recursos medidos, indicados e inferidos: Au: 2,500 Moz; 77,4 T	3.754	N/A	N/A
Gaby Gold	Gaby S.A, Guadalupe S.A, Quebrada fría S.A / International Minerals Corp.	Azuay / Camilo Ponce Enriquez	Oro / Cobre	Recursos medidos, indicados e inferidos: Au: 8,540 Moz; 266,3 T Cu: 0,387 MT	12.825	3.322	N/A

⁵⁰ Moz: millones de onzas; T: toneladas; MT: millones de toneladas-

Jerusalén	Elipe S.A / Dynasty Metals and Mining	Zamora / Paquisha	Oro	Recursos medidos, indicados e inferidos: Au: 1,290 Moz; 36,6 T	1.937	N/A	N/A
Etapas: Exploración avanzada (Proyectos estratégicos)							
Río Blanco	San Luis Minerales S.A / International Minerals Corp.	Azuay / Cuenca	Oro	Reservas probables y probadas: Au: 0,519 Moz; 16.18 T Ag: 123 T	778	N/A	153
Panantza- San Carlos	Ecuacorriente S.A / CCRC-Tongguan	Zamora/ El Panguí	Cobre / Molibdeno/ Plata / Oro	Recursos inferidos: Cu: 3,06 MT (Panantza); Cu: 3,54 MT (San Carlos)	N/A	56.654	N/A
Fruta del Norte	Aurelian Ecuador S.A / Kinross Gold	Zamora / Yanzatza	Oro / Plata	Recursos indicados e inferidos: Au: 11,83 Moz; 370,0 T Ag: 473 T	17.766	N/A	588
Quimsacocha	Iamgold Ecuador S.A / Iamgold Corp.	Azuay / Cuenca	Oro / Plata / Cobre	Reservas probables: Au: 1,68Moz; 52,25 T / Ag: 29,55 T/ Cu: 0,034 MT	2.520	291	37
Mirador	Ecuacorriente S.A , Midasmine S.A / CCRC-Tongguan	Zamora/ El Panguí	Cobre / Oro / Plata	Recursos medidos e inferidos: (Mirador) Cu: 3,89 MT Au: 4,13 Moz; 128.9 T Ag: 962 T (Mirador Norte) Cu: 1,10 MT Au: 0,60 Moz; 18,2 T	7.103	42.834	1.196
Total					73.258	191.859	3.225
					268.342		

Fuente: (Sacher y Acosta, 2012: 62-65).

3.4.3. Producción y empleo

Ecuador no es a nivel mundial un productor destacado de minerales a pesar de contar con grandes reservas de los mismos (Wacaster, 2013). Su mayor fuente de ingresos proviene de la venta del petróleo y sus derivados. Dentro de los minerales metálicos que produce resaltan el oro y la plata, aunque produce minerales no metálicos y materiales de construcción que sirven especialmente para abastecer el mercado local.

La producción de minerales metálicos se realiza en su mayor parte a través de la minería a pequeña escala y la minería de subsistencia y artesanal. “Se caracteriza por

desarrollar formas asociativas de trabajo (las sociedades de pequeños mineros) o grupos de empresarios, que incorporan instrumentos mecanizados para la extracción, procesamiento y transporte de materiales” (Sandoval et al., 2002: 445). Durante la década de los noventa y especialmente en la minería aurífera hubo una transición de minería ilegal e informal a una minería formal lo que permitió una mayor organización espacial del sector. La minería de subsistencia o artesanal “se la define como aquella que utiliza principalmente instrumentos manuales, se asienta en el trabajo familiar y extrae volúmenes bajos de mineral, que le sirven para sostener la economía familiar de manera directa o complementaria” (Sandoval et al., 2002: 446). Se la realiza en las orillas de los ríos, en los antiguos yacimientos de Portovelo y Zaruma. En la Tabla 22 se presenta la producción nacional minera reportada por las empresas.

Tabla 22. Producción de minerales metálicos y no metálicos Ecuador (2000-2011).

Mineral	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Oro (Grs.)	2.871.366,97	3.004.980,50	2.749.826,50	4.818.615,82	5.128.159,92	5.337.675,07
Plata (Grs.)	-	-	96.341,50	-	371.959,35	283.200,00
Cobre (Lbs.)	-	-	-	-	533.400,00	-
Concentrado cobre (Ton.)	-	-	-	-	-	-
Material Construcción (m ³)	2.595.542,15	4.722.522,47	4.466.904,89	3.271.970,34	5.833.890,05	5.661.854,59
Arcilla (Ton.)	324.671,20	345.474,13	381.872,53	339.566,64	902.517,89	1.318.356,13
Feldespato (Ton.)	47.041,35	60.688,27	31.254,00	44.267,92	53.469,08	38.249,69
Caolín (Ton.)	11.022,49	703,19	8.483,23	11.883,68	5.646,17	25.078,26
Bentonita (Ton.)	40,96	-	-	-	-	-
Sílice (Ton.)	27.522,17	34.718,43	40.880,13	38.856,29	32.147,72	37.789,55
Mármol (Ton.)	1.679,58	-	265,00	1.889,60	1.431,49	3.033,44
Yeso (Ton.)	1.042,50	-	4.730,00	-	232,00	1.310,50
Pómez (Ton.)	338.051,41	373.023,03	636.502,60	270.693,90	777.063,40	636.777,74
Dióxido carbono (Ton.)	28.843,00	14.400,00	752.272,00	329.260,00	685.109,00	589.024,00
Baritina (Ton.)	1.476,24	-	-	2.139,00	3.694,89	-
Zeolita (Ton.)	1.291,05	1.800,85	1.883,25	1.679,00	3.300,00	2.400,00
Caliza (Ton.)	3.147.014,95	4.078.786,53	5.711.782,27	4.688.013,00	4.699.987,59	4.854.958,36
Travertino (Ton.)	-	-	-	-	-	7.249,17
Arenas ferruginosas (Ton.)	-	-	-	-	11.324,89	9.252,16
Mineral	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Oro (Grs.)	5.168.200,35	4.587.711,58	4.132.894,48	5.392.188,20	4.592.762,54	4.149.132,62
Plata (Grs.)	158.828,05	448.964,00	304.780,00	115.597,33	1.168.902,58	1.398.012,03
Cobre (Lbs.)	-	-	-	-	-	-
Concentrado cobre (Ton.)	-	-	-	-	-	953,54
Material Construcción (m ³)	4.997.466,97	7.601.612,40	10.805.514,53	9.735.721,15	7.700.338,91	10.890.472,26
Arcilla (Ton.)	1.309.343,06	1.413.418,92	1.577.932,61	1.276.529,28	1.414.852,68	1.434.077,42
Feldespato (Ton.)	67.843,54	63.557,39	86.888,86	111.985,07	156.888,06	83.480,87
Caolín (Ton.)	11.504,21	18.617,69	42.613,90	28.775,00	41.089,40	76.659,75
Bentonita (Ton.)	-	-	3.526,35	1.177,89	510,27	-

Sílice (Ton.)	36.208,37	33.907,40	24.799,13	73.920,57	60.018,80	75.634,35
Mármol (Ton.)	31.840,56	-	-	-	-	-
Yeso (Ton.)	1.478,00	-	-	-	-	-
Pómez (Ton.)	707.864,08	941.652,78	1.024.896,04	924.527,44	718.907,82	791.581,00
Dióxido carbono (Ton.)	592.064,00	358.923,44	225.030,00	182.905,00	126.434,00	512.070,30
Baritina (Ton.)	-	-	-	-	-	-
Zeolita (Ton.)	-	1.729,75	1.867,89	97,00	119,90	-
Caliza (Ton.)	5.456.546,18	6.326.616,42	5.366.498,39	4.956.671,94	3.862.307,61	4.638.252,19
Travertino (Ton.)	-	-	-	-	-	-
Arenas ferruginosas (Ton.)	-	-	32.026,65	6.189,87	5.567,51	27.060,11

Fuente: Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM).

Dentro de los minerales metálicos que se producen en el Ecuador están principalmente el oro y la plata, y en menor escala y solo en algunos años el cobre. La producción de Oro en 2011 fue de 4 149 132,62 grs., proveniente principalmente de las provincias de El Oro (57,84%) y Azuay (36,07%), y marginalmente en pequeñas cantidades en Imbabura, Pichincha, Loja, Santo Domingo de los Tsáchilas y Zamora Chinchipe. Durante el período 2000 a 2012, la producción creció 44,50%, aunque viene decreciendo del máximo registrado en 2009 de 5 392 188,20 grs. La producción de 2011 con respecto a 2009, disminuyó un 23,05% y con respecto a 2010 un 9,66%.

La producción de plata fue de 1 398 012,03 grs., proveniente de la provincia de El Oro, aunque en años anteriores la plata también se extraía de la región de Loja. Es importante resaltar que la producción de plata proviene como un subproducto de la minería de oro, y a partir de 2004 hasta 2011 presenta un crecimiento de 275,85%. Con respecto al cobre, el país no presenta mayor producción del mismo en los años analizados. En 2011 la producción de concentrado de cobre fue de 953 toneladas de cobre proveniente de la provincia de El Oro de la asociación de mineros de Muluncay de acuerdo a los datos publicados en el sitio web de ARCOM. Los materiales de construcción y en general los insumos mineros de la construcción son los que presentan un crecimiento sostenido, impulsados por el boom tanto inmobiliario como en la construcción de grandes obras públicas como carreteras.

Como se ha mencionado anteriormente, son cinco los proyectos estratégicos que se están impulsando, los cuales introducirían al país en una nueva fase minera. Estos se ubican en la región sur del país, donde se ha descubierto con la prospección y la exploración grandes yacimientos de oro, plata y cobre. En la Tabla 23 se presenta la

capacidad de procesamiento de los proyectos mineros de acuerdo a la información contenida en el plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero.

Tabla 23. Capacidad de procesamiento de los proyectos estratégicos.

Proyecto	Capacidad de Procesamiento
Fruta del Norte	Oro y Plata 300.000 Oz de oro/año 300.000 Oz de plata/año
Mirador	Cobre 215 millones Lbs./año
San Carlos Panantza	Cobre 627 millones Lbs./año
Quimsacocha	Oro 3000 Ton/día
Río Blanco	Oro 60 000 Ton/Día

Fuente: Ministerio de Recursos Naturales no Renovables (2011). Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero 2011-2015.

Con respecto al empleo, y basándonos en los datos de la *Encuesta Anual de Manufactura y Minería*⁵¹, realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), se presenta en la Tabla 24 el número de trabajadores en la minería ecuatoriana. Para 2010, las personas ocupadas en la minería era de 5 506. De las cuales 46% trabajan en la extracción de petróleo y gas natural, 47% en la extracción de minerales metalíferos, y un 7% en la explotación de otras minas y canteras. Dentro del período analizado el número total de trabajadores ha crecido un 75%. Al analizar por industria, los trabajadores en la extracción de minerales metalíferos han crecido un 120%, seguido por la extracción de petróleo y gas natural con 74%. Sin embargo en la explotación de otras minas y canteras que se refiera a la extracción de materiales de construcción ha disminuido el empleo 26%.

Tabla 24. Número de trabajadores en la minería ecuatoriana (1998-2010).

Actividad económica	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Extracción de petróleo crudo y gas natural	1.457	1.432	1.387	1.315	1.632	1.747	1.785	1.789	1.544	1.507	2.224	2.649	2.528
Extracción de minerales metalíferos	1.189	2.295	2.189	1.486	1.224	1.391	1.358	1.127	1.757	1.891	1.533	2.175	2.612
Explotación de otras minas y	496	481	484	549	562	524	582	560	544	468	474	580	366

⁵¹ “Es una investigación orientada a obtener información económica de los establecimientos que se dedican a la explotación de minas y canteras y a las actividades manufactureras y que cumplen con la característica de tener 10 y más personas ocupadas, de acuerdo con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas CIIU 4ª Revisión. Tiene una frecuencia anual y cubre todo el territorio nacional. Entre otras variables investiga, número de establecimientos, actividad del establecimiento, personal ocupado, remuneraciones, producción, ventas, materias primas, combustibles y lubricantes, gastos operacionales, activos fijos, inventarios, etc. Los resultados se presentan a nivel nacional y regional. La última publicación corresponde al 2010” (INEC, s/f).

canteras													
Total Minería	3.142	4.208	4.060	3.350	3.418	3.662	3.725	3.476	3.845	3.866	4.231	5.404	5.506

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Encuesta de Manufactura y Minería, varios años.

En la Tabla 25, se presenta el número de trabajadores desagregado tanto por industria como por género de 2002 a 2010. Del total de personas que trabajan en la minería, un 91% son hombres y un 9% son mujeres en promedio del período analizado. Al analizar por industria el promedio de 2002-2010 de mujeres en el total de trabajadores es de 12% en la extracción de petróleo crudo y gas natural, 11% en la explotación de minas y canteras y 4% en la extracción de minerales metalíferos. Al analizar por tipo de trabajo, y tomando en cuenta sólo el año 2010, la mayor parte de las mujeres un 56,89% ocupan cargos administrativos, seguido por un 39,85% de mujeres que trabajan directamente en la explotación y extracción, y tan solo un 1,75% trabaja ocupando cargos administrativos o gerenciales. En el caso de los hombres, un 88,4% del total trabaja como obreros, un 5,80% en cargos administrativos, y un 1,78% en cargos ejecutivos o gerenciales. Por último por cada mujer que trabaja como obrera, hay 28 hombres, mientras que en cargos administrativos la proporción es una mujer a uno punto 3 hombres.

Tabla 25. Número de trabajadores en la economía ecuatoriana desagregado por género (2002-2010).

Actividad económica	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Extracción de petróleo crudo y gas natural	1.632	1.747	1.785	1.789	1.544	1.507	2.224	2.649	2.528
Hombres	1.471	1.521	1.550	1.551	1.348	1.295	1.908	2.336	2.301
Mujeres	161	226	235	238	196	212	316	313	227
Extracción de minerales metalíferos	1.224	1.391	1.358	1.127	1.757	1.891	1.533	2.175	2.612
Hombres	1.175	1.350	1.297	1.066	1.680	1.819	1.443	2.076	2.489
Mujeres	49	41	61	61	77	72	90	99	123
Explotación de otras minas y canteras	562	524	582	560	544	468	474	580	366
Hombres	508	461	517	498	500	415	421	520	317
Mujeres	54	63	65	62	44	53	53	60	49
Total Minería	3.418	3.662	3.725	3.476	3.845	3.866	4.231	5.404	5.506
Hombres	3.154	3.332	3.364	3.115	3.528	3.529	3.772	4.932	5.107
Mujeres	264	330	361	361	317	337	459	472	399

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Encuesta de Manufactura y Minería, varios años.

Los datos proporcionados por ARCOM, presentan el total de trabajadores que se emplean directamente en la minería, aunque las estadísticas están incompletas, nos permite vislumbrar que el número de trabajadores en la minería ha aumentado desde 2003 a 2011, obedecido principalmente por un aumento en la minería de minerales metálicos. En 2011 del total de trabajadores, el 70% se encuentra en la minería metálica, un 8% en la no metálica y un 22% en los materiales de construcción. Casi el total de empleados en la minería metálica están dentro de la extracción de oro.

Tabla 26. Número de trabajadores en la minería ecuatoriana datos ARCOM (2003-2011).

	2003	2004	2005	2007	2008	2009	2010	2011
Minerales metálicos	2.255	2.846	2.572	3.748	3.113	3.793	4.726	5.557
Minerales no metálicos	661	2.194	814	612	822	937	509	594
Materiales de construcción	1.212		1.522	1.486	1.826	1.618	1.545	1.737
Total minería	4.128	5.040	4.908	5.846	5.761	6.348	6.780	7.888

Fuente: Agencia de Regulación y Control Minero. Bases de Datos

3.4.4. Exportaciones e inversión.

Las exportaciones totales del Ecuador alcanzaron los 23 770 millones de US\$ FOB, de los cuales las exportaciones mineras contribuyeron con 439 millones de US\$ FOB, es decir, con tan solo el 1,85%, registrando un máximo en todo el período analizado de 2003 a 2012. Dentro de las exportaciones mineras de 2012, los concentrados de oro y plata alcanzaron los 416 millones de US\$ FOB, seguidas por los concentrados de plomo y cobre con 16 millones de US\$ FOB y por último otros minerales con 6,7 millones de US\$ FOB.

Las exportaciones mineras totales han presentado un acelerado crecimiento de 3600% desde 2003 hasta 2012. Sólo en 2012 y con respecto a 2011, las exportaciones crecieron un 164%, guiada por un crecimiento de 182% de las exportaciones de concentrados de oro y plata. Esto se verifica rápidamente en la participación de las exportaciones mineras las cuales pasaron de 0,19% en 2003 a 1,85% en 2012. Ver Tabla 27.

Tabla 27. Total de exportaciones mineras ecuatorianas miles de US\$ FOB (2003-2012).

Productos	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total Exportaciones	6.222.693	7.752.891	10.100.031	12.728.148	14.321.315	18.818.326	13.863.058	17.489.927	22.322.353	23.769.568
Exportaciones Mineras	11.879	12.461	15.936	36.613	69.942	98.089	62.714	89.139	166.281	439.291
Concentrados de oro y plata	10.939	11.412	14.899	34.594	67.444	90.402	55.040	79.664	147.760	416.052
Concentrados de plomo y cobre	197	314	410	668	1.495	3.848	3.081	6.784	14.088	16.487
Otros minerales	743	734	627	1.351	1.002	3.839	4.592	2.691	4.432	6.751
% Exportaciones Mineras	0,19%	0,16%	0,16%	0,29%	0,49%	0,52%	0,45%	0,51%	0,74%	1,85%

Fuente: Banco Central del Ecuador.

En la Tabla 28, se presenta el total de exportaciones ecuatorianas. La exportación de productos primarios acapara el 72,55% del total de exportaciones en 2003, y esta proporción aumenta en 2012 a 77,31%, es decir, Ecuador es una economía primario exportadora de productos agrícolas, silvícolas, pecuarios, piscícolas, petroleros y mineros. El petróleo ha aumentado su participación en el total de exportaciones del 38,53% a 53,48% en 2012. Al analizar una serie histórica, las exportaciones ecuatorianas se componen en su gran mayoría de exportaciones petroleras. En la década de los setenta y ochenta aproximadamente el 55% de las exportaciones eran petroleras, mientras que en los noventa, esta participación fue disminuyendo. Sin embargo, en lo recorrido de este siglo XXI, la participación nuevamente ha aumentado, manteniéndose el modelo primario exportador.

Tabla 28. Total de exportaciones ecuatorianas miles de US\$ FOB (2003-2012).

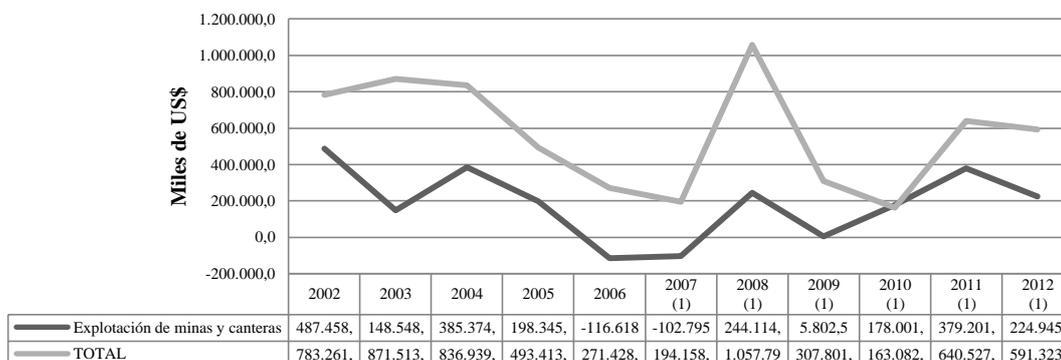
Productos	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total general	6.156.990	7.752.891	10.100.031	12.728.148	14.321.315	18.818.326	13.863.057	17.489.927	22.322.353	23.769.568
I. Productos primarios	4.466.776	6.022.500	7.850.013	9.826.506	10.634.117	14.332.310	10.524.004	13.518.768	17.334.708	18.375.797
A. Agrícolas	1.632.325	1.637.392	1.800.210	2.064.959	2.248.881	2.638.601	3.174.966	3.250.056	3.767.872	3.447.521
B. Silvícolas	42.127	48.115	53.680	64.805	92.994	113.942	99.473	131.476	150.510	160.786
C. Pecuarios	6.627	5.269	6.056	7.316	10.026	6.853	2.853	7.153	11.357	10.162
D. Piscícolas	401.504	420.755	577.292	718.802	783.919	906.879	899.867	1.089.003	1.438.715	1.606.809
E. Mineros	2.384.193	3.910.969	5.412.776	6.970.623	7.498.298	10.666.036	6.346.845	9.041.080	11.966.254	13.150.519
Petróleo crudo	2.372.314	3.898.508	5.396.840	6.934.010	7.428.356	10.567.947	6.284.131	8.951.941	11.799.973	12.711.229
Concentrados de oro y plata	10.939	11.412	14.899	34.594	67.444	90.402	55.040	79.664	147.760	416.052
Concentrados de plomo y cobre	197	314	410	668	1.495	3.848	3.081	6.784	14.088	16.487

Otros minerales	743	734	627	1.351	1.002	3.839	4.592	2.691	4.432	6.751
2. Productos industrializados	1.685.431	1.723.091	2.231.642	2.854.610	3.579.638	4.380.556	3.290.518	3.914.237	4.896.785	5.290.007
A. Químicos y farmacéuticos	93.997	88.718	77.599	129.244	115.844	122.083	118.691	190.229	204.826	254.139
B. Alimenticios	783.736	771.267	949.403	1.100.008	1.373.039	1.775.038	1.434.184	1.516.187	2.090.804	2.356.365
C. Otras mercancías	807.698	863.107	1.204.640	1.625.357	2.090.754	2.483.436	1.737.643	2.207.822	2.601.155	2.679.502
3. Desperdicios	2.733	5.163	15.850	43.764	104.018	102.995	47.088	55.129	88.783	101.322
4. Animales vivos no para la alimentación	2.049	2.138	2.525	3.268	3.543	2.464	1.448	1.793	2.078	2.442

Fuente: Banco Central del Ecuador.

En el Gráfico 24 se presenta la inversión extranjera total en el país y la inversión destinada a la explotación de minas y canteras. Del total de la inversión de 2012 de 591 millones de US\$, el 38,04% se destinó a la explotación de minas y canteras. Durante los años 2006 y 2007, se presentó un des-inversión en la minería, es decir, en el neto de los flujos de inversión fueron más altas las salidas que las entradas de capitales. Con respecto a 2011 la inversión en minería disminuyó un 41% y con respecto a 2002 disminuyó un 54%. La inversión es bastante volátil con un máximo de 487 millones de US\$ en 2002 a una desinversión de 116 millones de US\$ en 2006.

Gráfico 24. Inversión extranjera minera y total. Miles de US\$ (2002-2012).



(1) Datos sujetos a revisión

Fuente: Banco Central del Ecuador-Sistema de Gestión y Análisis de la Deuda (SIGADE), Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), Secretaría de Hidrocarburos (SH) y Superintendencia de Compañías.

En la Tabla 29 se presentan los datos de inversión tanto para la constitución de compañías como para las domiciliaciones y los aumentos de capital registrados anualmente por todas las compañías. Como se observa en 2011, se reportaron inversiones de las empresas pertenecientes a minas y canteras por 109 647 267 US\$, de

los cuales 457 734 US\$ fueron originados por constitución y domiciliaciones de nuevas compañías y 109 189 533 US\$ de aumento de capital. De 2000 a 2008 se presenta un crecimiento sostenido de la inversión con una caída abrupta en 2009 y 2010, donde sólo se invirtieron 2,87 y 3,80 millones de US\$ respectivamente. Sin embargo en 2011, nuevamente se recupera registrando el máximo del período analizado de 109,65 millones de US\$.

Al analizar la inversión autorizada para constitución de compañías y aumento de capital tanto para las empresas mineras como el total de empresas, tan solo el 081% de la inversión total era destinada para las empresas mineras en 2000, sin embargo para el último dato disponible de 2011, este porcentaje haciendo a 10,82%.

Tabla 29. Inversión autorizada para constitución de compañías y aumento de capital. Millones de US\$ (2002-2011).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011(1)
Minas y canteras	2,08	6,43	6,00	3,94	10,09	0,85	3,07	12,87	46,03	2,87	3,80	109,65
Total Compañías	253,51	795,06	731,22	788,46	670,51	987,56	1457,42	815,22	1417,34	1802,99	938,59	1013,33
%	0,82%	0,81%	0,82%	0,50%	1,50%	0,09%	0,21%	1,58%	3,25%	0,16%	0,40%	10,82%

(1) Datos provisionales.

Fuente: Superintendencia de Compañías y Agencia de Regulación y Control Minero.

3.4.5. PIB minero.

El PIB del Ecuador en el año 2012 fue de 63 673 millones de US\$, el cual presentó un crecimiento con respecto al 2011 de 5,12% y con respecto a 2001 un 62,26%. Al analizar por industrias la explotación de minas y canteras generó un producto de 200,89 millones de US\$, por su parte la extracción de petróleo, gas natural y actividades de servicio relacionadas alcanzó los 6 064 millones de US\$, lo que en conjunto representa el 9,52% del PIB total del país.

Al analizar los datos de la Tabla 30 del PIB del período de 2001 a 2012, en la que se presenta la participación de cada sector en el PIB total, se observa que la explotación de minas y canteras es en promedio el 0,30% del PIB, y que durante 2012 es de 0,32%. Por su parte la explotación de petróleo y minas presenta en promedio una participación de 10,75%, la cual ha ido disminuyendo desde su máximo de 12,90% en 2004. Si se revisan los datos de PIB a precios constantes de 2007, la extracción de petróleo y gas natural presenta un crecimiento de 58,39% y la explotación de minas y

canteras un 85,19%. De igual manera la participación del PIB nacional se ha incrementado para sectores como manufactura, construcción y comercio.

Tabla 30. Participación de cada sector en el PIB ecuatoriano a precios constantes⁵² (2001-2012).

Industrias	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agricultura	8,55	8,39	8,62	8,19	8,10	8,02	8,18	7,76	7,94	7,79	7,56	7,19
Acuicultura y pesca de camarón	0,22	0,21	0,26	0,29	0,39	0,44	0,44	0,43	0,44	0,51	0,55	0,59
Pesca (excepto camarón)	0,71	0,66	0,74	0,62	0,76	0,78	0,73	0,76	0,67	0,62	0,61	0,60
Petróleo y minas	10,03	9,34	10,07	13,19	12,80	12,94	11,70	11,01	10,91	10,61	10,19	9,84
Extracción de petróleo, gas natural y actividades de servicio relacionadas	9,76	9,05	9,77	12,90	12,52	12,65	11,42	10,68	10,59	10,30	9,88	9,52
Explotación de minas y canteras	0,28	0,29	0,30	0,29	0,28	0,28	0,29	0,33	0,31	0,30	0,31	0,32
Refinación de Petróleo	2,71	2,57	2,09	2,22	2,00	1,91	1,82	1,86	1,92	1,43	1,50	1,23
Manufactura (excepto refinación de petróleo)	12,28	12,09	12,15	11,52	11,64	11,69	11,91	12,23	11,98	11,95	11,61	11,60
Suministro de electricidad y agua	1,31	1,33	1,31	1,09	1,05	1,00	1,15	1,40	1,26	1,23	1,46	1,45
Construcción	7,08	8,23	7,93	7,71	7,95	7,97	7,87	8,06	8,24	8,39	9,45	10,25
Comercio	11,30	11,08	11,12	10,69	10,77	10,71	10,50	10,94	10,45	10,97	10,78	10,56
Alojamiento y servicios de comida	1,61	1,68	1,69	1,63	1,64	1,70	1,70	1,68	1,81	1,89	2,00	2,06
Transporte	7,10	6,87	6,84	6,45	6,28	6,35	6,33	6,28	6,66	6,68	6,66	6,70
Correo y Comunicaciones	1,33	1,38	1,54	1,66	2,06	2,21	2,43	2,77	2,97	2,95	3,03	3,09
Actividades de servicios financieros	1,87	1,94	1,88	1,90	2,21	2,54	2,55	2,55	2,60	2,66	2,76	2,73
Actividades profesionales, técnicas y administrativas	5,53	6,05	6,16	5,89	6,05	6,07	6,35	6,39	6,16	6,28	6,22	6,21
Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria	5,79	5,70	5,73	5,48	5,32	5,25	5,46	5,23	5,80	5,76	5,59	5,82
Enseñanza y Servicios sociales y de salud	8,35	7,94	7,93	7,59	7,55	7,54	7,71	7,66	8,21	7,99	7,76	7,84
Servicio doméstico	0,35	0,34	0,35	0,33	0,30	0,30	0,29	0,27	0,31	0,32	0,28	0,23
Otros Servicios *	0,00	14,19	13,59	13,53	13,12	12,60	12,85	12,73	11,67	11,97	11,99	12,00
TOTAL PIB	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Banco Central del Ecuador.

3.5. Análisis comparativo de los aspectos económicos con respecto a la minería de Chile, Perú y Ecuador.

Al considerar los antecedentes históricos, es fácil vislumbrar que tanto Chile como Perú poseen una vasta experiencia en la minería, gracias a la riqueza de recursos naturales de la cual disponen. Podemos detectar que ambos países desde que dieron sus primeros

⁵² Año base 2007

pasos en el comercio exterior, como colonias españolas y luego como repúblicas, se han enfocado en la explotación y exportación de minerales.

Chile experimentó varios ciclos mineros (plata, cobre, salitre, nitrato, cobre nuevamente) lo cual le permitió acumular grandes capitales e invertir en obras de infraestructura especialmente en medios transporte como ferrocarriles y muelles, lo cual generó externalidades positivas sobre el resto de sectores de la economía, que podían tomar ventaja de las obras públicas. De igual manera y acudiendo a la experiencia de ciclos anteriores, el Estado Chileno identificó la imperativa necesidad de que no era factible que la minería fuera controlada por manos extranjeras y de esta manera se crea CODELCO como una empresa minera estatal. Los cambios institucionales generados entre los setenta y ochenta del siglo XX; los cuales combinan una política de apertura a las inversiones extranjeras asegurando estabilidad en el marco jurídico y legal, al igual que un fomento a la producción nacional; fueron las bases sobre las cuales se apoya el gran crecimiento de la producción de cobre que ha experimentado Chile durante los últimos 20 años.

Perú de igual manera ha presentado marcados ciclos mineros, tanto de la plata y el oro, como del guano y el cobre. Durante todo el siglo XX, el estado peruano fomenta la industria minera a través del establecimiento de condiciones favorables a la inversión privada y aumentando el gasto en inversión pública a través de la construcción de ferrocarriles, carreteras, generación de electricidad, de las cuales el resto de industrias se pueden beneficiar.

Tanto Chile como Perú comparten la característica que la mayor parte de su desarrollo se debe al sector minero, que les permitió obtener los recursos suficientes para emprender obras de infraestructura. Sin embargo, históricamente son países dependientes del comercio internacional y la mayoría de sus auges y decadencias de los ciclos mineros se debe a las condiciones que se presentaban en los mercados mundiales y no a factores internos, lo cual hace vulnerables sus economías ante cambios en el contexto global.

En el caso de Ecuador la minería no presenta el mismo grado de desarrollo que en Chile y Perú. Sin embargo desde sus inicios como República, experimenta ciclos de auges exportadores agrícolas como el cacao, el banano y posteriormente el petróleo.

A nivel mundial los tres países adquieren un rol de proveedores de materias primas. En otras palabras, siguen un modelo primario exportador lo que genera una fuerte dependencia de las economías nacionales ante cambios en la demanda externa de los bienes que exportan.

Entre Chile y Perú una de las diferencias fundamentales con respecto al desarrollo de la minería, es que Chile crea el ambiente adecuado para las inversiones extranjeras pero paralelamente crea su propia empresa minera estatal y de esta manera en la actualidad la mayor productora de cobre a nivel mundial es CODELCO. Esto no ocurre en Perú, ya que la mayoría de empresas mineras que actualmente realizan la explotación de los recursos minerales son extranjeras.

Durante la primera década del siglo XXI, gracias a un renovado interés por los commodities ocasionado por el crecimiento de la demanda de minerales por parte de China, como al interés de inversionistas de ver el oro como un medio de acumulación; se origina un alza inusitada en el precio de los minerales metálicos (Ver Tabla 31).

Tabla 31. Precios de metales (Dólares de cada año)

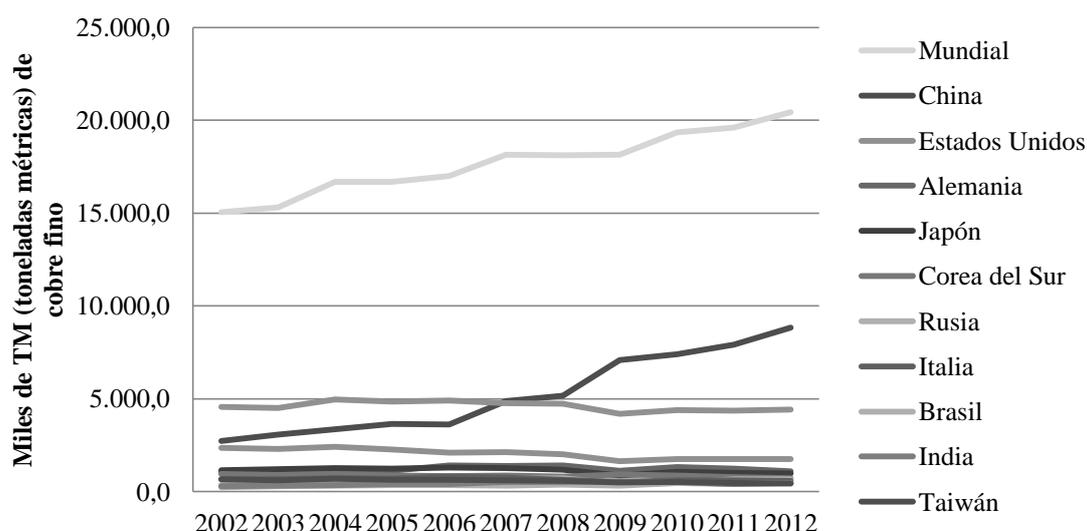
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Oro	(US\$ / oz)	359,70	384,10	384,20	387,80	331,20	294,10	278,80	279,00	271,10	310,10
Plata	(US\$ / oz)	4,30	5,28	5,19	5,18	4,89	5,53	5,25	5,00	4,39	4,63
Aluminio	(¢US\$ / lb)	51,70	67,00	81,90	68,30	72,60	61,60	61,80	70,60	65,30	61,20
Níquel	(¢US\$ / lb)	242,80	291,90	390,10	350,10	322,10	217,90	274,60	397,90	274,50	309,50
Plomo	(¢US\$ / lb)	18,40	24,80	28,60	35,10	28,00	24,00	22,80	20,60	21,60	20,50
Estaño	(¢US\$ / lb)	239,20	254,90	294,50	289,00	264,40	261,40	254,40	253,40	211,50	194,70
Zinc	(¢US\$ / lb)	43,60	45,30	46,80	46,50	59,70	46,50	48,80	51,20	40,20	35,30
Platino	(US\$ / oz)	374,00	405,00	424,30	397,20	395,20	372,00	376,00	544,20	529,30	539,80
Cobre	(US\$ Cents/lb.)	86,71	104,90	133,20	103,89	103,22	74,97	71,38	82,29	71,57	70,65
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Oro	(US\$ / oz)	363,50	409,30	444,80	604,17	695,08	872,27	972,37	1.224,48	1.571,05	1.668,00
Plata	(US\$ / oz)	4,91	6,69	7,34	11,58	13,39	15,06	14,69	20,16	35,34	31,15
Aluminio	(¢US\$ / lb)	64,90	77,80	86,10	116,51	119,60	116,64	75,64	98,57	108,65	91,55
Níquel	(¢US\$ / lb)	444,60	634,10	681,40	1.098,17	1.690,46	987,40	692,64	1.043,73	1.050,74	806,20
Plomo	(¢US\$ / lb)	23,40	40,20	44,30	58,50	118,42	94,56	78,30	97,41	108,76	93,50
Estaño	(¢US\$ / lb)	232,40	409,40	360,90	419,49	679,50	864,53	641,51	954,13	1.215,90	989,60
Zinc	(¢US\$ / lb)	37,50	47,50	62,70	148,75	147,18	84,82	75,25	97,92	99,36	88,29
Platino	(US\$ / oz)	691,90	845,20	896,90	1.141,67	1.304,80	1.576,40	1.204,05	1.610,13	1.720,11	1.551,89
Cobre	(US\$ Cents/lb.)	80,73	130,11	167,09	305,30	323,25	315,32	234,22	341,98	399,66	360,59

Fuente: COCHILCO (2013).

De acuerdo a los datos del Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales publicado por COCHILCO (2013) el consumo mundial de cobre refinado crece un 33%

entre 2003 y 2012, el cual se ve impulsado por un crecimiento del 187% en el consumo por parte de China, otros países que incrementan su consumo de cobre son Alemania, Rusia, Brasil, México, Tailandia, Corea del Sur, entre otros. China ha aumentado su participación en el consumo de cobre del 20,1% en 2003 a 43,3% en 2012 del total de consumo mundial (COCHILCO, 2013) (Ver Gráfico 25).

Gráfico 25. Consumo mundial de cobre refinado (Miles de TM)



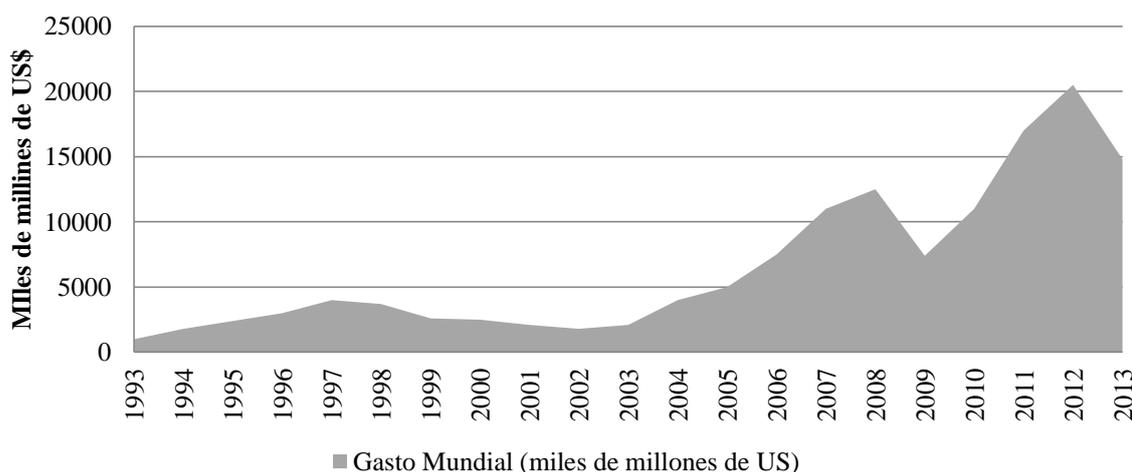
Fuente: COCHILCO (2013).

Esto ocasiona dos efectos: por un lado el aumento del precio del cobre, el oro y la plata, hace que sea más rentable explotar proyectos que antes no lo eran ya que aumenta su rentabilidad y por ende la viabilidad económica de los mismos. De igual manera existe un aumento de los gastos de exploración, lo que lleva a que se descubran más recursos y reservas (Ver Gráfico 26). Por estas razones, tanto las reservas como los recursos minerales de Chile y Perú aumentan durante la primera década del siglo XXI. Lo mismo sucede en Ecuador, que tomando ventaja del contexto mundial, puede hacer rentable la explotación de los proyectos mineros que antes no lo eran.

Los gastos en exploración han presentado un alto crecimiento durante el período 2000-2012, lo cual responde a la búsqueda de minerales especialmente metálicos simplemente por el hecho de que es rentable explotarlos dada la coyuntura actual (Ver Gráfico 26). En países como Perú y Ecuador esto se observa en el crecimiento en el número de concesiones mineras que se requieren para la prospección y exploración. Lo

anterior se traduce en un notable interés por parte de los gobiernos de los tres países en agilizar los procesos para poner en marcha los proyectos mineros, pues implica un aumento sustancial de sus ingresos.

Gráfico 26. Gasto mundial en exploración minera.



Fuente: COCHILCO (2013).

Dentro de los tres países analizados hay que resaltar que Chile presenta sustancialmente más recursos y reservas mineras que Perú y Ecuador. Sin embargo, de acuerdo a Gajardo y Vivallo (2009) hay un decrecimiento en la ley minera de los yacimientos, por lo que si Chile quiere mantener el mismo nivel de producción actual deberá explotar más yacimientos, realizar sustanciales mejoras tecnológicas en los procesos incrementando su productividad o flexibilizando sus leyes laborales y ambientales.

De acuerdo al *Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Metales* de COCHILCO (2013), durante el año 2012, Chile produjo el 31,8% de la producción mundial de cobre de mina y Perú el 7,2%, ocupando el primer y el tercer lugar a nivel mundial respectivamente. China produce el 9,4% ocupando el segundo lugar. Con respecto al oro de mina, Perú contribuye con el 6,2% de la producción mundial de oro, mientras que Chile tan solo con el 1,9%, ocupando el puesto número 6 y 16 respectivamente de los mayores países productores de oro. Perú es el tercer país productor de plata a nivel mundial detrás de México y China, mientras que Chile es el sexto productor detrás de Australia y Rusia (COCHILCO, 2013).

En Chile y en Perú la mayor parte de la producción proviene de la gran y mediana minería. Aunque Chile, Ecuador y Perú utilizan definiciones distintas respecto

a lo que se refiere gran, mediana y pequeña minería, podemos asumir que la gran minería está compuesta por empresas mineras trasnacionales que producen altos volúmenes de minerales. En este caso la excepción a empresas mineras trasnacionales grandes es CODELCO, debido a que es de propiedad del Estado.

Analizando por tamaño de empresa aproximadamente durante el año 2012, en Chile 93,25% de la producción de cobre se realiza en grandes empresas, mientras que el 5,23% en empresas medianas y tan solo 1,52% en empresas pequeñas. CODELCO se encarga de producir el 30,30% de cobre de Chile, por lo que es la mayor empresa productora de cobre del mundo. En Perú se observa que la mayor producción de cobre proviene de la denominada gran y mediana minería y menos del 1% proviene de la pequeña minería durante el período analizado. En Ecuador no existe producción sustancial de cobre, y las estadísticas presentadas por ARCOM muestran en algunos años producción mientras que en otros no, por lo que la producción cuprífera del Ecuador no es comparable a la de Chile y Perú.

Dentro de la minería del oro, del total de la producción de oro chilena durante el año 2012, el 77,91% de la producción total proviene de grandes empresas, un 19,77% de las empresas medianas, mientras que un 2,31% de empresas pequeñas. En Perú el 87,98% del total de oro se produjo en la gran y mediana minería, un 7,07% en los lavaderos y un 4,93% en la pequeña minería.

En el año 2012 al considerar el 100% de la producción de plata chilena, un 60,02% de la plata proviene de la minería de cobre como un subproducto de la extracción, seguido por un 39,51% de la minería del oro igual como un subproducto de su extracción, mientras que la minería de plata contribuyó solo al 0,34% de la producción total y esta proviene básicamente de pequeñas empresas.

Para Ecuador no existen estadísticas por tamaño de empresa, sin embargo y de acuerdo a Sandoval et al (2002), la producción de minerales metálicos se realiza en su mayor parte a través de la minería a pequeña escala y la minería de subsistencia y artesanal. La plata por su parte se produce como un subproducto de la minería del oro.

En el año 2012, en Chile total de trabajadores empleados directamente en la minería (metálica, no metálica) y en la extracción de combustibles fue de 71 279, de los cuales el 76,51% se encuentran en la minería del cobre, un 7,91% en la minería de oro y plata y un 2,67% en la minería del hierro. Por su parte la minería no metálica emplea un

10,17% y los combustibles tan sólo un 2,73% del total de personas empleadas directamente en la minería y extracción de crudo. Si consideramos a las personas que trabajan directamente en la minería como los de empresas contratistas, para 2012 el número de trabajadores en la minería era de 236 771 trabajadores.

En Perú en 2012 el empleo directo en las compañías mineras en el Perú fue de 59 254, mientras que en las empresas contratistas fue de 146 824 dando un total de 206 078 personas empleadas en la minería.

En Ecuador los empleos directos en la minería sumaron 7 888, de los cuales 5 557 se encuentran en la minería de metálicos. Mientras que los datos de la Encuesta Anual de Manufactura y Minería presentan que los empleos directos en la minería fueron de 5 506 y no se poseen estadísticas de empleos indirectos en la minería.

Aunque los países presenten marcadas diferencias en el número de empleos en la minería, se puede concluir que la minería demanda muy poca mano de obra, dado que es un sector intensivo en capital. Sin embargo, las empresas contratistas las cuales prestan varios servicios a las compañías mineras son las que más demandan mano de obra. Comparando Chile, Perú y Ecuador se puede inferir que la explotación de proyectos mineros a gran escala en Ecuador no va a generar mayores efectos sobre el empleo, pues no utiliza gran cantidad de mano de obra. Otra característica en común de los tres países es que la mayor parte de los empleados son hombres y de las pocas mujeres que se encuentran en la minería, la mayoría se ubica en posiciones administrativas.

Con respecto a las exportaciones mineras de Chile en el 2012 fueron de 49 257,40 millones de US\$ FOB, de las cuales el 96,69% corresponde a la minería metálica y el 3,21% a la minería no metálica. Las ventas al exterior de cobre en 2012 ascendieron a 42 320,10 millones de US\$ FOB y equivale al 85,92% de las exportaciones mineras totales. Durante el período 2003 a 2012 las exportaciones mineras crecieron 4,6 veces obedecidas por un crecimiento de las exportaciones de cobre de 5,6 veces, las exportaciones de oro crecieron 5,5 veces mientras que las de plata 6,6 veces.

Las exportaciones totales chilenas fueron de 78 276,98 millones de dólares, de las cuales un 59,45% son exportaciones mineras, un 6,55% son exportaciones de

agricultura, fruticultura, ganadería, silvicultura y pesca extractiva y un 34% de bienes industriales. Es decir el 66% de las exportaciones chilenas son de productos primarios.

En el caso del Perú las exportaciones mineras metálicas del Perú ascendieron a 25 920,88 millones de US\$ FOB y las de los minerales no metálicos a 716,19 millones de US\$ FOB. Del total de las exportaciones mineras metálicas del 2012, el cobre es el metal más vendido en el exterior con el 41,45% del total, seguido por el oro con el 37,79% del total, mientras que la plata refinada aporta con el 0,83% del total. Al analizar el año 2012, las exportaciones mineras metálicas contribuyeron con el 57% del total de exportaciones, seguido por las exportaciones de crudo y derivados 10,87%, lo que constituye a la minería en el sector más importante para el ingreso de divisas. Durante 2012 el 75% de las exportaciones en Perú fueron de productos primarios.

En Ecuador las exportaciones mineras contribuyeron con 439 millones de US\$ FOB en 2012, es decir, con tan solo el 1,85% de total de exportaciones, registrando un máximo en todo el período analizado de 2003 a 2012. Las exportaciones totales del Ecuador alcanzaron los 23 770 millones de US\$ FOB. La exportación de productos primarios acapara el 72,55% del total de exportaciones en 2003, y esta proporción aumenta en 2012 a 77,31%, es decir, Ecuador es una economía primario exportadora de productos agrícolas, silvícolas, pecuarios, piscícolas, petroleros y mineros. El petróleo ha aumentado su participación en el total de exportaciones del 38,53% a 53,48% en 2012. Al analizar una serie histórica, las exportaciones ecuatorianas se componen en su gran mayoría de exportaciones petroleras. En la década de los setenta y ochenta aproximadamente el 55% de las exportaciones eran petroleras, mientras que en los noventa, esta participación fue disminuyendo. Sin embargo, en lo recorrido de este siglo XXI, la participación nuevamente ha aumentado, manteniéndose el modelo primario exportador.

Revisando las estadísticas de inversión en el caso de Chile, durante los últimos diez años la inversión privada ha crecido un 842%, mientras que la inversión de CODELCO ha aumentado un 312%, lo que produce que la producción privada aumente en mayor proporción que la producción estatal. En el Perú la inversión ha crecido durante el período 2005 a 2012 un 685%. Analizando por destinos de la inversión, la inversión que más ha crecido es la destinada a equipamiento de planta de beneficio, seguida de preparación, exploración, infraestructura y explotación. En Ecuador la

inversión destinada a la minería ha presentado un crecimiento, aunque no ha seguido una senda definida y es bastante inestable en el período analizado lo cual se debe a que la legislación minera no se mantiene y se siguen haciendo reformas a la ley minera.

Con respecto al PIB minero en Chile, la minería del cobre representa el 10,84% del PIB total, mientras que las otras actividades mineras representan un 1,21% del PIB total del año 2012. En el Perú la minería metálica contribuye al PIB con un 3,57% y los hidrocarburos con el 0,72, lo que en conjunto representa el 4,71% del PIB total. Respecto al PIB del Ecuador la explotación de minas y canteras y la extracción de petróleo, gas natural y actividades de servicio relacionadas alcanzó en 2012 los 6 064 millones de US\$, lo que en conjunto representa el 9,52% del PIB total del país.

Del análisis comparativo de las variables de producción, empleo, exportaciones, inversión y PIB minero, se observa que tanto Chile como Perú siguen un modelo primario exportador, debido a que la mayor parte de sus exportaciones son primarias y un gran porcentaje de las mismas son mineras. El sector minero demanda muy poca mano de obra, y el auge de los precios de los minerales metálicos es lo que impulsa la generación de los proyectos mineros. Al ser exportadores de productos mineros primarios, sus economías son vulnerables a cambios en la demanda de sus productos. Del análisis histórico se determina que no han logrado un cambio sustancial de su matriz productiva.

Se puede inferir dada la experiencia de Chile y Perú y del análisis de sus principales variables macroeconómicas, que cuando Ecuador inicie la minería a gran escala, no se producirá un cambio en el modelo económico, se mantendría el mismo modelo primario exportador pasando del petróleo a los minerales metálicos. Sin mayores efectos en la generación de empleo, solo el aumento de las exportaciones lo cual generará ingresos que se irán directamente a las compañías mineras y una parte al Estado.

Por lo que el interés se centra ahora en analizar si mediante la generación de encadenamientos productivos aledaños al sector extractivista minero, se podrían generar nuevas industrias que sirvan tanto de insumos a las mineras o industrias que se beneficien de la explotación minera a gran escala.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS

Los encadenamientos productivos representan la manera como las diferentes industrias, sectores o actividades económicas de un país se encuentran interrelacionadas. El estudio de estos mecanismos se convierte en una herramienta muy útil desde el punto de vista de política económica pues al identificar los sectores que arrastran e impulsan a otras actividades, se podrían diseñar mecanismos para incentivar a estos sectores claves y de esta manera los efectos se transmiten al resto de sectores de la economía.

En el presente capítulo se presentan las herramientas mediante las cuales es posible identificar los posibles eslabonamientos alrededor de la minería al igual que los diferentes métodos que existen para cuantificarlos, lo cual se aplicará en cada uno de los países de estudio para proceder luego al análisis comparativo.

4.1. Estudios previos

Otros autores han realizado estudios respecto al estudio de encadenamientos productivos en la minería. San Cristóbal y Biezma (2005) utilizaron el modelo de insumo-producto para detectar los encadenamientos interindustriales de los sectores de la minería en la Unión Europea para determinar los sectores claves dentro de la minería. Encontraron que el encadenamiento hacia atrás de los sectores mineros es generalmente bajo. La razón que dan los autores es que los insumos en este tipo de industrias son generalmente recursos naturales, los cuales no se compran. En otras palabras, un crecimiento de este sector no implica mayor demanda de insumos a otros sectores de la economía. Sin embargo encontraron que dos sectores (minería de carbón y lignito y extracción de turba y la minería de minerales metálicos) en Inglaterra, Suecia y Alemania presentan altos coeficientes de encadenamiento hacia atrás. Esto se debe a que demandan gran cantidad de insumos para su producción como: manufactura de maquinaria y equipo, equipos de metal, electricidad, gas, vapor y suministro de agua caliente, construcción y renta de maquinaria y equipo, transporte terrestre y construcción.

A pesar del hecho de que la industria minera demande pocos insumos, su producción sirve como insumos a otros sectores de la economía, por esta razón un incremento en la cantidad de minerales o metales extraídos, conduce a que los

demandantes de los mismos dispongan de una mayor cantidad de materia prima que no necesariamente los induciría a incrementar su fabricación. Dentro de los sectores encadenados hacia adelante se encontró principalmente que los compradores son las fábricas de electricidad y gas, la fabricación de metales básicos, productos refinados de petróleo, manufactura de químicos y productos químicos. En el caso europeo los encadenamientos hacia adelante son mayores que los encadenamientos hacia atrás, por lo que la minería se vería estimulada por un crecimiento de la economía, mientras que si aumenta la producción minera la economía no se vería mayormente afectada (San Cristóbal y Biezma, 2005). Esto se debe a que estos países gozan con un sector industrial importante y diversificado que demanda grandes cantidades de minerales.

Fairlie (2011) en un estudio realizado en Perú, afirma que no existen políticas de Estado que impulsen dar mayor valor agregado a las exportaciones mineras, no obstante ha fomentado la creación de refinerías, las cuales eventualmente fueron privatizadas. Dentro del marco legal las empresas mineras han recibido algunos beneficios como: “estabilidad cambiaria, tributaria y administrativa, deducción de tributos internos que incidan en su producción [...] libertad de remisión de utilidades, dividendos, recursos financieros y libre disponibilidad de moneda extranjera y libre comercialización de la producción interna o externa” (Fairlie, 2001: 28).

En el caso de encadenamientos hacia atrás, las empresas mineras instaladas en el Perú, compran más de la mitad de sus insumos a empresas que no están dentro de la región donde desempeñan sus actividades mineras. La mayoría de compras locales son de servicios más que de bienes producidos, las cuales se hace a empresas que son subsidiarias o importadoras de bienes, antes que productivas. Esto se debe a que las empresas demandan bienes de capital que tienen implícita una alta tecnología que la industria nacional no puede proveer. Los materiales que compran se reducen a partes y piezas de equipos, algunos elementos de construcción y algunos productos químicos (Fairlie, 2011).

Entre los tipos de servicio contratados están: instalación de tuberías, de geosintéticos, estudios de ingeniería, estudios de factibilidad de obras civiles, fabricación de muebles metálicos y de madera, diseño de sistemas informáticos, mantenimiento y reparación de sistemas informáticos, reparación y mantenimiento mecánico, construcción de accesos, mantenimiento de vías, consultorías diversas, impresiones, trabajos de revegetación, mantenimiento y reparaciones eléctricas, entre otros. (Fairlie, 2011: 33).

Respecto a los encadenamientos hacia adelante, y en el caso del oro, se ha fomentado el uso en una sola área: la joyería. En el caso del cobre, la mayoría del producto producido se exporta y lo restante se destina para la fabricación de alambre, laminados y alambón y el procesamiento de sulfato de cobre. Hay dos razones principales que explican esta situación: la ausencia de políticas de fomento del Estado y la limitada demanda interna (Fairlie, 2011).

La minería no produce ni externalidades tecnológicas, y el único tipo de encadenamiento que se genera es el fiscal, con el cobro de impuestos y regalías, lo cual le permite a los Gobiernos invertir en el desarrollo de las comunidades (Schuldt, 2005). “Los eslabonamientos no son la principal forma de transmisión de los beneficios de la minería sino más bien los ingresos fiscales” (Fairlie, 2011: 66), a través de los cuales los Gobiernos tanto nacional como locales implementan políticas de desarrollo e invierten en salud, educación, vivienda, etc.

Fairlie (2011) plantea que una manera de solucionar la falta de encadenamientos y desarrollo alrededor de la producción minera es a través de la intervención estatal, con la generación de planes y estrategias de desarrollo, mediante los cuales se identifican las líneas de producción que se pueden implementar y desarrollar, tomando en cuenta el hecho de que los insumos de la industrias mineras requieren una alta tecnología por lo que se necesitarían grandes inversiones. Por lo tanto se deberían desarrollar servicios de mediana y baja tecnología en el corto plazo.

Aroca y Tapia (2003) realizaron un estudio para analizar los impactos del clúster minero sobre la economía chilena entre los años de 1960 y 2000, mediante la estimación de encadenamientos productivos a través de la metodología de análisis de insumo-producto. Se determinó que el grado de encadenamiento hacia atrás es mayor en las épocas donde la producción minera de las compañías estatales es mayor que la producción de las compañías privadas. El único sector que presentó cambios positivos fue el de servicios, lo cual es explicado por el interés generalizado de las empresas en sub-contratar. A medida que la propiedad de la compañía pasa a manos privadas, menor es la conexión del sector extractivo con el resto de actividades económicas.

En un estudio realizado por la Corporación para el Desarrollo de la Región de Atacama (CORPROA) en el año 2005 se llegó a determinar que en las regiones de

Antofagasta y Atacama se han configurado verdaderos complejos productivos alrededor de la minería. Sin embargo, las empresas presentan una baja calidad en sus bienes y servicios debido a que “el grado de desarrollo de ciencia y tecnología también es bajo, existiendo casi un nulo aporte a la actividad en cuanto a esos ítems, la mayor parte de las tecnologías son importadas y las escasas generadas en la región son del tipo básicas” (CORPROA, 2005: 84).

“Las empresas que conforman los encadenamientos hacia atrás se orientan a la venta de insumos y servicios especializados, maquinaria y equipo para la minería” (CORPROA, 2005: 85), mientras que los encadenamientos hacia adelante están compuestos por refinerías y fundiciones de cobre. A pesar de que existe un gran número de empresas asociadas a la minería, el grado de profundización de esta actividad en la economía local es muy bajo (CORPROA, 2005).

Ojeda (2011) menciona que en el caso de Chile, la minería ha aportado al desarrollo de infraestructura vial y energética que trae consigo la disminución de los costos para el resto de actividades industriales. El transporte del metal extraído significó el mejoramiento y desarrollo de vías y estructura ferroviaria, al igual que el mejoramiento de puertos, implicó además la creación de un nuevo mercado tanto para el transporte de pasajeros como el leasing de automóviles y maquinaria. La demanda de cemento se incrementó gracias al auge de construcciones, lo que a su vez incrementó la presencia de entidades financieras en dichas regiones de desarrollo minero. Debido al aumento del poder adquisitivo, el comercio también incrementó sus ventas, lo cual se evidenció con el apareamiento de grandes zonas comerciales. Una diversa variedad de servicios y suministros son adquiridos por la industria minera, lo cual provoca en el caso chileno el desarrollo de pequeñas y medianas empresas, lo cual se ha evidenciado en el crecimiento del barrio industrial de Antofagasta donde se han ubicado transnacionales encargadas del ensamblaje de grandes equipos mineros (Ojeda, 2001).

4.2. Matriz Insumo- Producto

El modelo insumo producto es una herramienta analítica que permite determinar la manera en la que cambian los flujos productivos entre las diferentes empresas, es decir, los nuevos niveles en la producción de cada sector, cuando se presentan modificaciones de la demanda final. “Fundamentalmente se trata de un análisis general del equilibrio

estático de las condiciones tecnológicas de la producción total de una economía, durante el período de tiempo en cuestión” (Márquez, s/f) Para lo cual requiere de ciertos supuestos, siendo el más relevante el hecho de que las proporciones de insumos que se requieren para la producción no cambien, en otras palabras, no es posible la sustitución de insumos ni la introducción de nuevos procesos de producción (Márquez, s/f).

La utilidad de este análisis es medir el grado de interdependencia de cualquier industria a través del cálculo de la proporción de la producción total que se vende y se compra a otras industrias (Hirschman, 1964). El eslabonamiento anterior se puede medir a través de la inversa de la matriz insumo-producto. “Esta matriz inversa hace posible el cálculo de las repercusiones directas e indirectas de un aumento en los requisitos de demanda final de cualquier industria sobre los demás sectores de la economía.” (Hirschman, 1964: 113).

El análisis insumo producto parte de la matriz de insumo producto cuya función primordialmente es presentar de forma coherente los flujos de insumos y productos entre las diferentes actividades económicas (Montilla y Matzavarcos, 2008). Esta matriz registra el total de transacciones entre los distintos sectores económicos tanto de demanda final como de insumos que se adquieren y se ofrecen (Ver Tabla 32). El análisis permite analizar los efectos del incremento de la producción de una determinada industria sobre los demás sectores productivos (INDEC, 1997).

Tabla 32. Matriz Insumo Producto

<i>Insumo-producto</i>	<i>Sectores</i> $(j = 1, \dots, n)$	<i>Demanda Final (Y)</i>		<i>Producto Total (X)</i>
		<i>Domestico</i> <i>D</i>	<i>Exportaciones</i> <i>E</i>	
<i>Sectores (i = 1, ..., n)</i>	$Z_{i1} \dots$ Z_{in}	Z_{1n}	Z_{nn}	
<i>Valor agregado (V)</i> <i>Importaciones (m)</i> <i>Producto total</i>				

Fuente: Cristóbal y Biezma, 2005.

Las filas en la matriz insumo producto representan las ventas de los sectores i tanto para consumo intermedio (debido a que se someten a algún tipo de transformación) a los sectores j como para la demanda final Y , que puede ser doméstica D (consumo gobierno y de los hogares) como para exportaciones E . Las filas de la tabla representan las

ventas de cada sector, mientras que las columnas representan sus compras. “El total de las compras de cada sector constituye el consumo intermedio. La diferencia entre el valor de la producción de cada sector con la producción comprada a otros sectores (es decir, su consumo intermedio) representa su valor agregado [...] La sumatoria de los valores agregados de los sectores productivos representa el producto” (INDEC, 1997). El consumo de bienes importados aparece en las filas como un sector adicional, al igual que las exportaciones aparecen en las columnas como un destino de los productos. El modelo insumo producto se basa en los siguientes supuestos:

Homogeneidad sectorial: cada insumo es suministrado por un solo sector. Esto implica que cada uno de los sectores tiene una producción primaria o característica pero no secundaria.

Invarianza de los precios relativos: insumos o productos iguales tienen precios de valoración iguales para todos los productores.

Hipótesis de proporcionalidad: la cantidad de insumos varía en la misma proporción que varía la producción. Esto implica que los factores e insumos no son determinados por los precios relativos.

Hipótesis de aditividad: el efecto total sobre la producción de varios sectores es igual a la suma de los efectos sobre la producción de cada uno de los sectores (Hernández, 2012: 205-206).

A partir de la matriz insumo producto, y asumiendo que la tecnología de producción no varía, en otras palabras, la estructura tanto del consumo como de la producción se mantiene se puede matemáticamente expresar el modelo así:

$$(1) X = A * X + Y$$

Asumiendo que la matriz de utilización intermedia es cuadrada, es decir, tiene el mismo número n de filas que de columnas; X es un vector de tamaño n por uno, donde n representa los sectores o industrias de la economía, y cada elemento del vector X_i es la producción de cada uno de estos. Y representa las demandas finales y es de tamaño n por m donde m representa la demanda de los bienes elaborados, el consumo de hogares, gobierno e inversión. (Hernández, 2012). A se denomina la matriz de coeficientes técnicos de la economía de tamaño n por n ; donde cada coeficiente a_{ij} “representa los requerimientos de insumos del sector i necesarios para producir una unidad del producto j ” (Márquez, s/f: 6).

$$(2) a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$$

Dado que se asume que los coeficientes técnicos no varían durante cierto tiempo, la ecuación 1 se puede transformar para de esta manera calcular el nivel de producción

necesario para cada sector ante cambios en la demanda, lo cual se expresaría de la siguiente manera:

$$(3) X = (I - A)^{-1}Y$$

Donde $(I - A)$ es la *matriz de Leontief* y $(I - A)^{-1}$ se conoce como la *matriz inversa de Leontief* (Márquez, s/f) o la *matriz de requerimientos totales de la economía* (Hernández, 2012). Los elementos de la matriz A (matriz de coeficientes técnicos) “son las cantidades de insumos que un sector requiere para producir una unidad de producto, pero no dicen nada acerca de los efectos indirectos que puede tener la economía” (Hernández, 2012: 206). La *matriz inversa de Leontief* $(I - A)^{-1}$ refleja “el impacto total o efecto multiplicador de un incremento exógeno de la demanda final” (Hernández, 2012: 207).

4.3. Análisis de encadenamientos productivos.

La matriz insumo producto es un modelo resumido de la compra y venta entre los diferentes sectores de la economía, lo cual constituye una herramienta básica para identificar aquellas actividades económicas que tienen una mayor incidencia en el resto de sectores de la economía, y adicionalmente como las variaciones de la producción afectan al resto de equilibrios de oferta y demanda de la economía (Hernández, 2012).

La herramienta mediante la cual es posible analizar las interrelaciones industriales son los encadenamientos productivos “con dos métodos diferentes: con el de encadenamientos directos se busca obtener el directo de un sector sobre el resto de la economía, y el de encadenamientos totales (directos e indirectos), de un incremento (o disminución) de la demanda final sobre la producción de todos los sectores” (Hernández, 2012: 210).

Además como se ha mencionado anteriormente los encadenamientos pueden ser hacia adelante o hacia atrás, debido a que cada sector es oferente de productos y demandante de insumos en el mercado. Lo que debe quedar claro es que el análisis de estas medidas de encadenamiento busca en última instancia identificar aquellos sectores ‘claves’, cuyo crecimiento produzca un impacto notable en el resto de la economía, es decir, estimule el resto de industrias (Iraizoz, 2006).

Es posible distinguir entre dos tipos de encadenamientos: hacia atrás (*backward linkages*), que miden la capacidad de una actividad de provocar o arrastrar al desarrollo de otras, dado que utiliza insumos

procedentes de éstas, y hacia delante (*forward linkages*), que se producen cuando una actividad ofrece determinado producto, que resulta ser el insumo de otro sector, que a su vez opera como estímulo para un tercer sector, que es un insumo del primer sector en consideración (Schuschny, 2005: 36)

De acuerdo a Schuschny (2005) no necesariamente el hecho de que un sector presente un indicador de encadenamiento alto, significa que el mismo genere grandes impactos en el resto de la economía, dado que el impacto no sólo depende de la magnitud del eslabonamiento sino que además depende del tamaño del sector con respecto al resto de la economía y al tamaño del estímulo. Existen algunos métodos de calcular los encadenamientos productos. Aquí se presentarán los métodos de Chenery y Watanabe y de Rasmussen.

4.3.1. Método de Chenery y Watanabe

Hollis B. Chenery y Tsunehiko Watanabe (1958) plantean realizar el cálculo de los encadenamientos directos hacia adelante y hacia atrás, a través de la matriz de coeficientes técnicos obtenida a partir de la Matriz Insumo- Producto (Hernández, 2012). De esta manera se genera un mecanismo de selección de encadenamientos más significativos, es decir, “aquellas actividades cuyos efectos eran superiores a la media combinando dos criterios: [encadenamientos directos hacia atrás y los encadenamientos directos hacia adelante]” (Schuschny, 2005: 36)

Encadenamientos directos hacia atrás: “que miden la capacidad de un sector de arrastrar directamente a otros ligados a él, por su demanda de bienes de consumo intermedio y, estimulando a su vez, la actividad de tales sectores” (Schuschny, 2005: 36).

$$(4) DBL_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{x_j} \equiv \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

Los encadenamientos hacia atrás es la suma de todas las filas i para cada columna j , dividido para el total de la producción de j de la matriz de utilización intermedia de la MIP. O análogamente es la suma de cada columna de la matriz de coeficientes técnicos.

Encadenamientos directos hacia adelante: “miden la capacidad de un sector de estimular a otros, en virtud de tener su capacidad de oferta. Este indicador se mide como

la fracción de sus ventas para consumo intermedio, sobre sus ventas totales” (Schuschny, 2005: 36).

$$(5) DFL_i = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{X_i} \equiv \sum_{j=1}^n d_{ij}$$

Los encadenamientos hacia adelante son la suma de todas las columnas j para cada fila i , dividido para el total de la utilización de i . También corresponde a la suma de las filas de la matriz de coeficientes de distribución. Una vez obtenidos los coeficientes de encadenamientos hacia atrás DBL_j y hacia adelante DFL_i Chenery y Watanabe proponen la siguiente clasificación:

Tabla 33. Tipología sectorial según los multiplicadores directos.

	$DBL_j < \frac{\sum_{j=1}^n DBL_j}{n}$	$DBL_j \geq \frac{\sum_{j=1}^n DBL_j}{n}$
$DFL_i < \frac{\sum_{i=1}^n DFL_i}{n}$	No manufacturera/ Destino final	Manufacturera/ Destino final
$DFL_i \geq \frac{\sum_{i=1}^n DFL_i}{n}$	No manufacturera / Destino intermedio	Manufacturera / Destino intermedio

Fuente: (Schuschny, 2005: 37).

Tabla 34. Definición de la tipología sectorial.

Sector	Definición
No manufacturera/ Destino intermedio	Son sectores que venden a otros, cantidades sustantivas de su producción, y por eso poseen altos encadenamientos hacia adelante y bajos hacia atrás; corresponden a sectores de producción primaria intermedia.
Manufacturera / Destino intermedio	Son sectores que compran cantidades sustantivas de insumos, y venden su producción a otros sectores. Por esta razón, poseen altos encadenamientos hacia atrás y adelante. Desde el punto de vista de la articulación interna de la malla productiva, son los sectores más interesantes, ya que son responsables de propagar cualquier aumento de la demanda final.
Manufacturera/ Destino final	Se trata de sectores que compran a otros cantidades sustantivas de insumos, pero que la mayor parte de su producción se dirige a la demanda final. Poseen altos encadenamientos hacia atrás y bajos hacia adelante.
No manufacturera/ Destino final	No compran significativamente a los demás sectores, por eso son considerados producción primaria, ni les venden sus insumos. Su producción se dirige, primordialmente, a abastecer la demanda final. Son sectores de bajos encadenamientos directos tanto hacia atrás como adelante.

Fuente: (Schuschny, 2005: 37).

Como se evidencia de lo anterior, los coeficientes de encadenamiento de Chenery y Watanabe son directos debido a que solamente consideran las relaciones interindustriales en un primer momento y no consideran los subsiguientes efectos en las

compras intermedias de los sectores afectados. Sin embargo, la *matriz inversa de Leontief* dada su configuración matemática recoge los efectos indirectos de la demanda y es demostrable matemáticamente que los efectos indirectos serán menores que los directos por lo que la selección de las industrias importantes a través de este método no serán muy distintas de las seleccionadas con el método de la inversa de Leontief (Schuschny, 2005).

4.3.2. Encadenamientos totales

Los encadenamientos totales se calculan sobre la *matriz inversa de Leontief*, pues permite medir los efectos directos e indirectos (Hernández, 2012). Cada b_{ij} de la matriz determina la cantidad de productos o insumos directos e indirectos que el sector j requiere para producir una unidad de su producto (Iraizoz, 2006). El *encadenamiento total hacia atrás* se calcula de la siguiente manera:

$$(6) BL_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}$$

Los encadenamientos totales hacia atrás del sector j -ésimo es la suma de las filas i correspondientes a la columna j de la *matriz inversa de Leontief*. “Este indicador muestra el efecto agregado, sobre la producción de todos los sectores, de un incremento (o disminución) de la demanda final [...] del sector j -ésimo” (Schuschny, 2005: 38). En otras palabras, muestra cuanto aumenta o disminuye la producción de todas las actividades económicas cuando se incrementa o se reduce en una unidad la producción del sector j . Un sector con un encadenamiento total mayor que uno, estimula a los proveedores de sus insumos y materias primas por lo que para el planteamiento de políticas económicas es una industria interesante pues promueve otros sectores (Schuschny, 2005).

El *encadenamiento total hacia adelante* se obtiene mediante la fórmula:

$$(7) FL_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

Corresponde a la suma de las columnas j para cada una de las filas i . Este indicador “mide la forma en el que el sector i , se ve afectado por la expansión unitaria de la demanda final de todos los sectores y por eso mide la dependencia que todos los sectores tienen con el sector i -ésimo. Implícitamente, se supone que una mayor oferta de insumos, inducirá a un aumento de la demanda por ellos” (Schuschny, 2005: 38). Es

decir una mayor disponibilidad de productos del sector i , incitará a que se pida más de los mismos.

4.3.3. Método de Rasmussen

La medida de los encadenamientos a través del método de Chenery y Watanabe nos permite identificar aquellas industrias o actividades económicas que presentan una mayor incidencia sobre el resto lo cual determina el horizonte hacia el cual se deben encaminar las políticas públicas. No obstante, un sector que tenga un alto índice de encadenamiento no necesariamente implica que impacte a todos los sectores por igual, o se puede dar el caso que otro sector con un bajo índice de encadenamiento afecte a varios sectores (Schuschny, 2005). Por esta razón “Rasmussen (1963) incorpora la importancia de los efectos de difusión o dispersión de un choque económico, es decir, del grado en que un sector puede afectar más o menos sectores, independientemente del tamaño del encadenamiento” (Hernández, 2012: 215-216).

El poder de dispersión, “describe la extensión relativa sobre la que un aumento de la demanda final de los productos de la industria j se dispersa a través del sistema de industrias” (Pino, 2004: 74). Se define como “el efecto promedio de un sector en los demás, medido por el efecto de un incremento unitario de la demanda final de ese sector sobre el promedio de los efectos en toda la economía” (Hernández, 2012: 216). Matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$(8) PD_j = \frac{n \sum_{i=1}^n b_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}}$$

El poder de dispersión del sector j es la suma vertical de los coeficientes de la columna, sobre la sumatoria de la totalidad de los coeficientes de la matriz inversa de Leontief. “El denominador, la media global (promedio de las medias sectoriales) [...] sirve para normalizar los resultados y facilitar las comparaciones intersectoriales” (Pino, 2004: 75). Mide el encadenamiento hacia atrás del sector j -ésimo considerando los efectos directos, indirectos e inducidos. Es el “estímulo potencial sobre la economía toda, de un incremento unitario en la demanda final neta [...] del sector j ” (Schuschny, 2005: 40). Si el $PD_j \geq 1$ implica que los requerimientos de insumos provenientes del incremento en una unidad de la demanda final del sector analizados son mayores que el

promedio de la economía. Por el contrario si $PD_j < 1$ significa que el estímulo es menor que la media de la economía.

La *sensibilidad de dispersión* “expresa la extensión o medida en que el sistema de industrias pesa sobre la industria i ” (Pino, 2004: 75). Mide el encadenamientos hacia adelante, es decir, cómo un “incremento en la demanda de todo el sistema ‘tira’ de la rama i ” (Iraizoz, 2005: 557). Se calcula de la siguiente manera:

$$(9) SD_i = \frac{n \sum_{j=1}^n b_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}}$$

La *sensibilidad de dispersión* del sector j es la suma horizontal de los coeficientes de la fila, sobre la sumatoria de la totalidad de los coeficientes de la matriz inversa de Leontief. Si $SD_i \geq 1$ “indica que el sector i -ésimo expande su producción intermedia en mayor proporción que la media del sistema productivo cuando la demanda final de todos los sectores aumenta en una unidad” (Pino, 2004: 75). Cuando $SD_i < 1$, el sector i -ésimo expande la producción en menor proporción que el promedio. En la Tabla 35 se presenta la tipología sectorial de acuerdo a Rasmussen.

Tabla 35. Tipología sectorial según Rasmussen.

	$PD_j < 1$	$PD_j \geq 1$
$SD_i \geq 1$	Sectores estratégicos o receptores	Sectores clave
$SD_i < 1$	Sectores de independientes	Sectores impulsores

Fuente: (Schuschny, 2005: 41).

Los *sectores estratégicos o receptores* son aquellos que presentan bajos encadenamientos hacia atrás pero altos encadenamientos hacia adelante, es decir, demandan pocos productos o insumos pero proveen a varios sectores (Schuschny, 2005). Se denominan estratégicos porque “son sectores que pueden constituir posibles estrangulamientos del sistema económico” (Pino, 2004: 75-76). Pues en casos de que aumente la demanda de toda la economía, estos sectores podrían no expandir su producción, aumentando sus precios y ‘estrangulando’ o frenando el crecimiento de la economía.

Los *sectores clave*, son los que exhiben tanto eslabonamientos hacia adelante como hacia atrás en mayor proporción que la media de la economía. Son sectores desde el enfoque de política económica atractivos, debido a que “al ser fuertes demandantes y

oferentes, son sectores de paso obligado de los flujos intersectoriales” (Schuschny, 2005: 41). Es decir, tienen la capacidad de que al ser estimulados por un shock externo permiten impulsar otros sectores.

Los *sectores independientes* o *islas*, son sectores con bajos encadenamientos tanto hacia adelante como hacia atrás. “Son sectores pocos importantes, dado que no provocan efectos de arrastre significativos en el sistema económico, ni reaccionan en forma importante ante el efecto de arrastre provocado por variaciones en la demanda de otros sectores” (Pino, 2004: 76). Demandan un bajo volumen de bienes a otros sectores, y su producción se dedica en su mayor parte a la utilización final sin mayor efectos en la utilización intermedia de otros sectores de la economía.

Los *sectores impulsores* son sectores con bajos encadenamientos hacia adelante y altos encadenamientos hacia atrás. “El efecto de arrastre es superior a la media de un sector cualquiera sobre otros sectores, pero inferior a ésta, en el efecto de otros sectores sobre él” (Pino, 2004: 76). En otras palabras, tienen un alto consumo interindustrial y su producción se destina mayormente al consumo final, “pertenecen a la última fase del proceso productivo” (Schuschny, 2005: 42).

CAPÍTULO V

ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS DE LA MINERÍA EN CHILE, PERÚ Y ECUADOR

Los sectores extractivos por concepto demandan pocos de las economías locales por dos razones; la primera es que su mayor insumo son los recursos naturales, los cuales se encuentran ya disponibles en la naturaleza y segundo, dado que son sectores intensivos en capital, demanda herramientas, químicos de tratamiento y maquinaria muy especializada, la cual no se produce en los países de América Latina y debe ser importada en su mayoría. Sin embargo su mayor demanda a nivel local es de energía y agua.

5.1. Encadenamientos productivos alrededor de la minería en Chile

Para el análisis de los encadenamientos productivos que se producen alrededor de la industria extractiva en Chile, específicamente la minería, se utilizaron las bases de datos disponibles en la página web del Banco Central de Chile. La Matriz Insumo-Producto (MIP) chilena está constituida por 111 actividades económicas y calculada en millones de pesos chilenos de 2008. Es una matriz actividad por actividad, es decir, tanto en la oferta como en la demanda se presentan actividades económicas, o lo que es lo mismo, tanto vertical como horizontalmente se presentan las mismas industrias. Es una matriz doméstica, es decir, se consideran únicamente los productos nacionales, los cuales son valorados a precios básicos, debido a que “no considera márgenes de comercio ni impuestos netos de subsidios sobre los productos” (Banco Central de Chile, 2011: 26).

En el momento de integrar los productos principales y secundarios dentro de una actividad económicas se sigue el supuesto estructura de ventas por producto fijas o tecnología-industria, el cual consiste en “mantener la composición de las ventas prevaleciente en la agrupación de productos de origen” (Banco Central de Chile, 2011: 27).

Dada la clasificación de los sectores, el análisis se centrará en las actividades: (13) extracción de carbón, (15) minería del cobre, (16) minería del hierro, (17) minería de otros metalíferos no ferrosos y (18) explotación de minas y canteras. La selección de estos sectores se debe a que si bien es cierto el interés último es ver los encadenamientos alrededor de la minería metálica y aún más concreto alrededor del

cobre, el oro y la plata, la desagregación de las actividades en los otros países, presentan en algunos casos toda la producción minera en un solo rubro, por lo que para llegar a resultados comparables, tomamos el espectro de sectores ya mencionados.

5.1.1. Encadenamientos hacia atrás.

Los encadenamientos hacia atrás constituyen todos aquellos sectores de los cuales los sectores de minería se proveen o demandan de sus insumos. Estos sectores son fácilmente detectables en la MIP y específicamente en la matriz de demanda de la utilización intermedia, lo cual como se ha mencionado anteriormente, cada columna representa lo que un sector j demanda de un sector i para realizar sus procesos productivos.

En el caso de los sectores: (13) extracción de carbón, (15) minería del cobre, (16) minería del hierro, (17) minería de otros metalíferos no ferrosos y (18) explotación de minas y canteras, se encuentran encadenados hacia atrás con 99 actividades económicas de las 111 presentadas, esto sin embargo no significa que los encadenamientos sean significativos, lo cual se detallará más adelante con los cálculos de los coeficientes. Hay que resaltar el hecho de que las cinco industrias extractivas analizadas se encadenan hacia atrás con los mismos sectores aunque en distintas magnitudes.

En la Tabla 36 se presentan los sectores encadenados hacia atrás de Chile de los sectores (13) extracción de carbón, (15) minería del cobre y (16) minería del hierro, en la cual solo se presentan las industrias que representan más del 1% del total de los insumos que requiere nacionalmente esta industria.

Tabla 36. Sectores encadenados hacia atrás de la extracción de carbón, la minería del cobre y la minería del hierro Chile.

Extracción de carbón			Minería del cobre			Minería del hierro		
No.	Actividades	%	No.	Actividades	%	No.	Actividades	%
45	Elaboración de combustibles	17,27	15	Minería del cobre	33,57	65	Generación de electricidad	27,26
50	Fabricación de otros productos químicos	15,27	65	Generación de electricidad	15,70	99	Actividades de arquitectura, ingeniería y científicas	22,11
99	Actividades de arquitectura, ingeniería y científicas	13,09	99	Actividades de arquitectura, ingeniería y científicas	7,17	80	Transporte ferroviario	6,23
39	Aserrado y acepilladura de maderas	10,44	75	Comercio mayorista	6,48	75	Comercio mayorista	5,51

75	Comercio mayorista	9,27	59	Fabricación de maquinaria y equipo de uso industrial y doméstico	3,67	81	Otros transportes terrestres de pasajeros	5,26
92	Intermediación financiera	7,14	58	Fabricación de productos metálicos	3,24	82	Transporte de carga por carretera	3,46
67	Distribución de electricidad	4,22	45	Elaboración de combustibles	3,09	87	Actividades de almacenamiento, depósito y agencias de transporte	3,12
81	Otros transportes terrestres de pasajeros	3,06	101	Otras actividades de servicios a empresas	3,08	59	Fabricación de maquinaria y equipo de uso industrial y doméstico	3,07
59	Fabricación de maquinaria y equipo de uso industrial y doméstico	2,78	46	Fabricación de sustancias químicas básicas	2,47	45	Elaboración de combustibles	2,15
21	Elaboración y conservación de pescados y mariscos	2,08	98	Actividades de servicios jurídicos, contables e investigación y desarrollo	2,24	74	Comercio automotriz	2,10
82	Transporte de carga por carretera	2,02	50	Fabricación de otros productos químicos	2,04	15	Minería del cobre	1,72
58	Fabricación de productos metálicos	1,60	82	Transporte de carga por carretera	1,89	41	Fabricación de celulosa	1,49
56	Industrias básicas de hierro y acero	1,08	96	Actividades de alquiler de maquinaria y equipo	1,83	50	Fabricación de otros productos químicos	1,48
15	Minería del cobre	1,02	67	Distribución de electricidad	1,02	13	Extracción de carbón	1,01
	Otros sectores	9,67		Otros Sectores	12,51		Otros sectores	12,68

Fuente: Banco Central de Chile

Con respecto a la extracción de carbón, de las actividades que más demanda insumos es de la elaboración de combustibles, la fabricación de otros productos químicos, las actividades de arquitectura, ingeniería y científicas, aserrado y acepilladora de maderas, comercio mayorista, intermediación financiera, distribución de electricidad y otros transportes terrestres de pasajeros, actividades de las cuales demanda casi el 80% de sus insumos a nivel nacional.

Al analizar los encadenamientos hacia atrás de la minería del cobre, el sector del que más demanda insumos es el mismo, en otras palabras, presenta un alto consumo intermedio de productos generados por su propia actividad, lo cual constituye una señal para afirmar que este tipo de minería es de enclave. Su segundo insumo más demandado es la electricidad, pues la minería del cobre requiere de grandes cantidades de energía eléctrica para llevar a cabo sus procesos productivos. La minería del cobre se provee nacionalmente de servicios de arquitectura, ingeniería, científicos, jurídicos, contables y de investigación y desarrollo y otros servicios como eliminación de sobrecargas de minas, descontaminación de aguas, etc. De igual manera demanda maquinaria y equipo al igual que de productos metálicos producidos nacionalmente. Casi el 6,5% de su demanda nacional de insumos proviene del comercio mayorista, lo cual implica que compra bienes al por mayor.

La minería del hierro nuevamente es un gran demandante de energía eléctrica, al igual que de servicios de transporte lo cual se ve reflejado en el consumo de transporte ferroviario, transporte de carga por carretera, actividades de almacenamiento, depósito y agencias de transporte, otros transportes terrestres de pasajeros y el comercio automotriz, lo cual representa el 20% de su demanda de insumos nacionalmente. Con respecto a otros sectores mineros demanda productos de la minería del cobre y del carbón. Y semejante a los otros dos sectores hasta ahora analizados adquiere servicios de ingeniería y arquitectura, al igual que bienes del comercio mayorista y maquinaria de uso industrial.

En la Tabla 37, se presenta los sectores encadenados de la minería de otros metalíferos no ferrosos y de la explotación de otras minas y canteras.

Tabla 37. Sectores encadenados hacia atrás de la minería de otros metalíferos no ferrosos y explotación de otras minas y canteras.

Minería de otros metalíferos no ferrosos			Explotación de otras minas y canteras		
No.	Actividades	%	No.	Actividades	%
99	Actividades de arquitectura, ingeniería y científicas	28,72	82	Transporte de carga por carretera	35,84
65	Generación de electricidad	8,55	99	Actividades de arquitectura, ingeniería y científicas	12,88
75	Comercio mayorista	8,18	65	Generación de electricidad	10,94
59	Fabricación de maquinaria y equipo de uso industrial y doméstico	6,25	75	Comercio mayorista	5,60
92	Intermediación financiera	4,11	92	Intermediación financiera	5,18
50	Fabricación de otros productos químicos	3,71	45	Elaboración de combustibles	4,68
101	Otras actividades de servicios a empresas	3,32	59	Fabricación de maquinaria y equipo de uso industrial y doméstico	3,00
15	Minería del cobre	3,02	73	Actividades especializadas de construcción	1,78
54	Fabricación de cemento, cal y yeso	2,80	15	Minería del cobre	1,74
58	Fabricación de productos metálicos	2,72	87	Actividades de almacenamiento, depósito y agencias de transporte	1,50
98	Actividades de servicios jurídicos, contables e investigación y desarrollo	2,61	46	Fabricación de sustancias químicas básicas	1,40
45	Elaboración de combustibles	2,59	50	Fabricación de otros productos químicos	1,11
73	Actividades especializadas de construcción	1,76	96	Actividades de alquiler de maquinaria y equipo	1,05
46	Fabricación de sustancias químicas básicas	1,57		Otros sectores	13,31
82	Transporte de carga por carretera	1,50			
81	Otros transportes terrestres de pasajeros	1,46			
85	Transporte aéreo	1,29			
	Otros sectores	14,17			

Fuente: Banco Central de Chile

La minería de otros metalíferos no ferrosos primordialmente demanda los servicios de arquitectura, ingeniería y científicos, seguida por la electricidad, el comercio mayorista y la fabricación de maquinaria y equipo de uso industrial. A diferencia de la minería del hierro y del cobre y al igual que la minería del carbón y la explotación de minas y canteras demanda servicios de intermediación financiera. Requiere de sustancias químicas, combustibles y varias clases de servicios de transporte. Son sectores que demandan de actividades especializadas de construcción.

Por último la explotación de otras minas y canteras requiere primordialmente de los servicios de transporte de carga por carretera, consume servicios de arquitectura, ingeniería y científicas, electricidad y bienes del comercio mayorista. Se encadenan hacia atrás con la fabricación de sustancias químicas y con actividades especializadas de construcción.

De manera general se puede concluir que las actividades mineras son intensivas en el uso de electricidad, demandan servicios de ingeniería, arquitectura y científicas, consumen bienes provenientes del comercio mayoristas, maquinaria de uso industrial y doméstico y requieren de servicios de transporte. De igual manera necesitan de insumos químicos y de productos provenientes de la minería del cobre.

5.1.2. Encadenamientos hacia adelante.

Los encadenamientos hacia adelante representan todos aquellos sectores para los cuales su producción sirve como insumo para la producción de las otras actividades económicas. Esto es observable en la matriz de utilización intermedia pues cada elemento de la fila *i* representa la producción que se destina a cada sector de la columna *j*. En la Tabla 38 se presentan los principales sectores encadenados hacia adelante de la extracción de carbón, la minería del cobre y la minería del hierro de Chile.

Tabla 38. Sectores encadenados hacia adelante de la extracción de carbón, la minería del cobre y la minería del hierro Chile.

Extracción de carbón			Minería del cobre			Minería del hierro		
No.	Actividad Económica	%	No.	Actividad Económica	%	No.	Actividad Económica	%
54	Fabricación de cemento, cal y yeso	29,29	15	Minería del cobre	72,16	56	Industrias básicas de hierro y acero	83,45
29	Elaboración de otros productos alimenticios	13,56	57	Industrias básicas de metales no ferrosos	11,75	82	Transporte de carga por carretera	2,61
16	Minería del hierro	11,30	56	Industrias básicas de hierro y acero	3,72	15	Minería del cobre	1,76

56	Industrias básicas de hierro y acero	9,30	52	Fabricación de productos de plástico	1,47	75	Comercio mayorista	1,28
24	Elaboración de productos lácteos	6,46	60	Fabricación de maquinaria y equipo eléctrico y electrónico	0,65	86	Otras actividades de transporte complementarias	1,13
22	Elaboración y conservación de vegetales	4,28	99	Actividades de arquitectura, ingeniería y científicas	0,63	81	Otros transportes terrestres de pasajeros	1,07
32	Elaboración de cervezas	4,07	41	Fabricación de celulosa	0,62	99	Actividades de arquitectura, ingeniería y científicas	0,80
43	Fabricación de otros artículos de papel y cartón	4,00	46	Fabricación de sustancias químicas básicas	0,57	72	Construcción de obras de ingeniería civil	0,58
19	Elaboración y conservación de carne	2,97	70	Construcción de edificios residenciales	0,48	70	Construcción de edificios residenciales	0,57
26	Elaboración de alimentos para animales	2,74	1	Cultivos anuales (cereales y otros) y forrajeras	0,48	84	Transporte marítimo	0,54
35	Fabricación de productos textiles	1,74	72	Construcción de obras de ingeniería civil	0,47	76	Comercio minorista	0,49
31	Elaboración de vinos	1,68	75	Comercio mayorista	0,44	87	Actividades de almacenamiento, depósito y agencias de transporte	0,43
15	Minería del cobre	1,41	71	Construcción de edificios no residenciales	0,36	71	Construcción de edificios no residenciales	0,38
20	Elaboración de harina y aceite de pescado	1,41	40	Fabricación de productos de madera	0,34	85	Transporte aéreo	0,29
55	Fabricación de hormigón y otros productos minerales no metálicos	1,02	63	Otras industrias manufactureras	0,29	41	Fabricación de celulosa	0,28
	Otros sectores	4,78		Otros sectores	5,58		Otros sectores	4,32

Fuente: Banco Central de Chile

Al analizar el sector de la extracción de carbón, se observa que las principales actividades a las cuales provee se encuentran la fabricación de cemento, cal y yeso, la elaboración de otros productos alimenticios, la minería del hierro, las industrias básicas de hierro y acero, la elaboración de productos lácteos, la elaboración y conservación de vegetales, la elaboración de cervezas, la fabricación de otros artículos de papel y cartón, la elaboración y conservación de carne, la elaboración de alimentos para animales, la fabricación de productos textiles, la elaboración de vinos, entre otros. Esto se debe a que el carbón es un insumo energético el cual es requerido por todas las industrias mencionadas para la elaboración de sus productos. Si analizamos la matriz de demanda final, observamos que tan solo el 6,76% se destina a consumo final mientras que el 93% se destina al consumo intermedio de otros sectores.

Con respecto a la minería del cobre, al analizar el total de su producción, un 84% se destina al consumo final, es decir, a las exportaciones, mientras tan solo el 16% restante se destina como insumo al resto de industrias. Las industrias que demandan productos de la minería del cobre se encuentran: la minería del cobre, las industrias básicas de metales no ferrosos, las industrias básicas de hierro y acero y la fabricación

de productos de plástico otras palabras, las cuales suman casi el 89% de la demanda intermedia total. El 79% del total del consumo interindustrial de los productos del cobre son auto insumos dentro de su misma industria, en otras palabras, su mayor demandante de productos es el mismo sector.

La minería del hierro destina el 74% de su producción a la demanda final y concretamente a las exportaciones, mientras que el 26% restante sirve de insumo a las industrias nacionales. Entre estas destacan las industrias básicas de hierro y acero que demanda el 83,45% del total de la demanda interindustrial, seguido en porcentajes muy inferiores el transporte de carga por carretera, la minería del cobre, el comercio mayorista y otras actividades de transporte complementarias. En la Tabla 39 se presentan los encadenamientos hacia delante de la minería de otros metalíferos no ferrosos y de la explotación de otras minas y canteras.

Tabla 39. Sectores encadenados hacia adelante de la minería de otros metalíferos no ferrosos y explotación de otras minas y canteras.

Minería de otros metalíferos no ferrosos			Explotación de otras minas y canteras		
No.	Actividad Económica	%	No.	Actividad Económica	%
56	Industrias básicas de hierro y acero	66,29	46	Fabricación de sustancias químicas básicas	36,51
15	Minería del cobre	7,00	55	Fabricación de hormigón y otros productos minerales no metálicos	26,54
99	Actividades de arquitectura, ingeniería y científicas	3,70	72	Construcción de obras de ingeniería civil	10,98
70	Construcción de edificios residenciales	2,62	54	Fabricación de cemento, cal y yeso	9,64
72	Construcción de obras de ingeniería civil	2,43	4	Cultivo de otras frutas	2,89
75	Comercio mayorista	2,37	70	Construcción de edificios residenciales	1,55
71	Construcción de edificios no residenciales	1,77	3	Cultivo de uva	1,27
17	Minería de otros metalíferos no ferrosos	1,16	58	Fabricación de productos metálicos	1,03
76	Comercio minorista	1,13	15	Minería del cobre	0,98
101	Otras actividades de servicios a empresas	0,91	53	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	0,92
98	Actividades de servicios jurídicos, contables e investigación y desarrollo	0,89	59	Fabricación de maquinaria y equipo de uso industrial y doméstico	0,85
95	Actividades inmobiliarias	0,62	27	Elaboración de productos de panadería	0,80
82	Transporte de carga por carretera	0,58	9	Actividades de apoyo a la agricultura y ganadería	0,77
18	Explotación de otras minas y canteras	0,54	71	Construcción de edificios no residenciales	0,65
97	Actividades de servicios informáticos	0,51	1	Cultivos anuales (cereales y otros) y forrajeras	0,53
	Otros sectores	7,47		Otros sectores	4,09

Fuente: Banco Central de Chile

Con respecto a la minería de otros metalíferos no ferrosos como el aluminio, plomo, estaño, torio, entre otros, las industrias que se abastece de sus productos son

principalmente las industrias básicas de hierro y acero, seguido aunque en mucha menor proporción la minería del cobre, actividades de arquitectura, ingeniería y científicas, la construcción de edificios residenciales y la construcción de obras de ingeniería civil. De igual manera la mayoría de la producción de este sector, aproximadamente el 71% se destina a exportaciones y tan solo el 29% de la producción total al consumo interindustrial.

Por último la mayoría de productos de la explotación de otras minas y canteras, y a diferencia de los otros sectores extractivos, la mayor parte de su producción se destina al consumo intermedio (76%) y la parte restante a la demanda final (24%). Sus productos sirven de insumo para la fabricación de sustancias químicas básicas, la fabricación de hormigón y otros productos minerales no metálicos, la construcción de obras de ingeniería civil, la fabricación de cemento, cal y yeso, el cultivo de otras frutas, construcción de edificios residenciales, cultivo de uva y fabricación de productos metálicos. La diversidad de sectores que se proveen de este sector se debe a la variedad de minerales que se extraen y que están agrupados en esta categoría que incluye materiales de construcción y fertilizantes.

5.1.3. Indicadores de encadenamientos

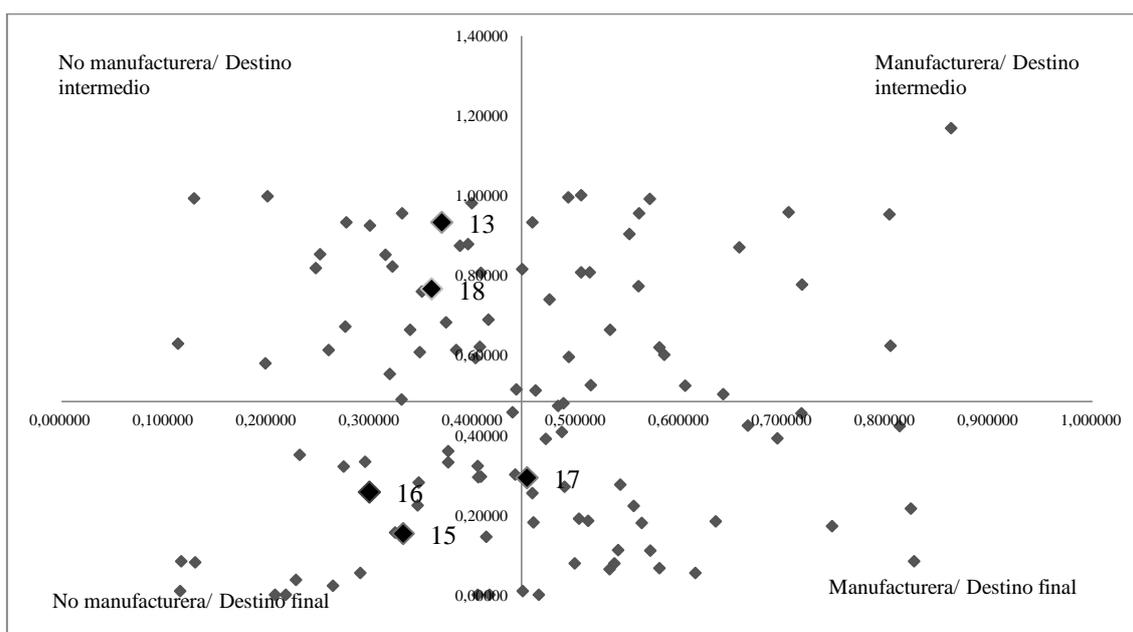
Una vez identificados los sectores encadenados hacia atrás y hacia delante de las actividades (13) extracción de carbón, (15) minería del cobre, (16) minería del hierro, (17) minería de otros metalíferos no ferrosos y (18) explotación de minas y canteras, procederemos a cuantificar el encadenamiento a través de los coeficientes de Chenery y Watanabe y Rasmussen, y de esta manera determinar la importancia de los sectores extractivos mineros en el resto de la economía.

Aplicando la metodología de Chenery y Watanabe para obtener los coeficientes de encadenamiento directo, los cuales se presentan en el Anexo 2 y utilizando la tipología sectorial planteada por los autores; se presenta en el Gráfico 27 la clasificación de las 111 actividades de la economía chilena. Cada punto dentro del gráfico representa una actividad. El eje de las abscisas (eje X) mide los encadenamientos hacia atrás y el eje de las ordenadas (eje Y) mide los encadenamientos hacia adelante. El eje vertical es el promedio de los encadenamientos hacia atrás y el eje horizontal es el promedio de los encadenamientos hacia adelante. De esta manera se obtienen cuatro cuadrantes lo

que nos permite identificar a cada una de las industrias. Si recorremos el gráfico de izquierda a derecha, en la extrema izquierda encontraremos los sectores con bajos encadenamientos hacia atrás, o los no manufactureros pues no demandan grandes cantidades de insumos, mientras que en la extrema derecha veremos los sectores que presentan los encadenamientos directos hacia atrás más altos o los manufactureros.

Si realizamos el mismo análisis, pero verticalmente de abajo hacia arriba, en la parte inferior se tienen los sectores que tienen bajos encadenamientos hacia adelante, es decir, cuya producción se dirige a destinos finales. Mientras que en la parte superior se presentan sectores que tienen más altos encadenamientos hacia adelante, en otras palabras, actúan de proveedores para varios sectores.

Gráfico 27. Tipología sectorial según Chenery y Watanabe de las industrias chilenas⁵³.



Fuente: Banco Central de Chile. Matriz Insumo Producto 2008.

En la Tabla 40, se presentan los coeficientes de encadenamiento tanto adelante como hacia atrás de las actividades extractivas mineras. Como se puede determinar los sectores de extracción de carbón, minería del cobre, minería del hierro y explotación de minas y canteras presentan encadenamientos directos menores que el promedio de la

⁵³ El eje y representa el promedio de los encadenamientos hacia adelante y el eje x representa el promedio de los encadenamientos hacia atrás.

economía, mientras que la minería de otros metalíferos no ferrosos se ubica levemente sobre el promedio. Aunque se puede concluir que en general los encadenamientos hacia atrás directos de estos sectores extractivos mineros son bajos, se constituyen en industrias no manufactureras de acuerdo a la tipología de Chenery y Watanabe.

Con respecto a los encadenamientos hacia adelante, los sectores minería del cobre, minería del hierro y minería de otros metalíferos no ferrosos presentan encadenamientos productivos débiles menos que el promedio de la economía. Mientras que la extracción de carbón y la explotación de otras minas y canteras presentan encadenamientos por encima del promedio. Esto es entendible pues la mayor parte de la producción de los sectores 15, 16 y 17 se destina a exportaciones y muy poco a consumo de otras empresas, mientras que el carbón es un insumo energético utilizado por un sinnúmero de empresas como se analizó en el apartado anterior al igual que la explotación de otras minas y canteras, cuyo 75% de la producción se destina a consumo intermedio, actúa como proveedor para muchos otros sectores.

Tabla 40. Coeficientes de encadenamientos directos de los sectores extractivos mineros chilenos.

	Actividad económica	Coeficientes de encadenamiento hacia atrás <i>DBL_j</i>	Coeficientes hacia adelante <i>DFL_i</i>
13	Extracción de carbón	0,3691471	0,9324351
15	Minería del cobre	0,3316519	0,1542846
16	Minería del hierro	0,2987391	0,2576540
17	Minería de otros metalíferos no ferrosos	0,4516604	0,2930507
18	Explotación de otras minas y canteras	0,3594467	0,7654247
	Promedio	0,4458762	0,4854757

Fuente: Banco Central de Chile. Matriz Insumo Producto 2008.

Los sectores (16) minería del hierro y (15) minería del cobre son industrias no manufactureras y de destino final, pues presentan tanto encadenamientos hacia adelante como hacia atrás por debajo del promedio de la economía. El sector (17) es clasificado como manufacturero y de destino final, pues posee encadenamientos hacia atrás por encima del promedio, sin embargo presenta bajos encadenamientos hacia adelante. Mientras que los sectores (13) extracción de carbón y (18) explotación de otras minas y canteras, son sectores no manufactureros con destino intermedio, debido a que

demandan pocos insumos de la economía, pero abastecen de sus productos como insumos a muchos otros sectores.

En la Tabla 41 se presentan los encadenamientos totales de los sectores 13, 15, 16, 17 y 18 de Chile, es decir, se consideran los efectos directos e indirectos en la producción del total de industrias debido al incremento de una unidad en la producción de los sectores analizados.

Tabla 41. Encadenamientos totales de los sectores extractivos mineros chilenos.

	Actividad económica	Encadenamiento total hacia atrás BL_j	Encadenamiento total hacia adelante FL_i
13	Extracción de carbón	1,6052139	1,0297061
15	Minería del cobre	1,5371883	2,8988738
16	Minería del hierro	1,5024647	1,1256856
17	Minería de otros metalíferos no ferrosos	1,7257615	1,1705859
18	Explotación de otras minas y canteras	1,5924197	1,8313563

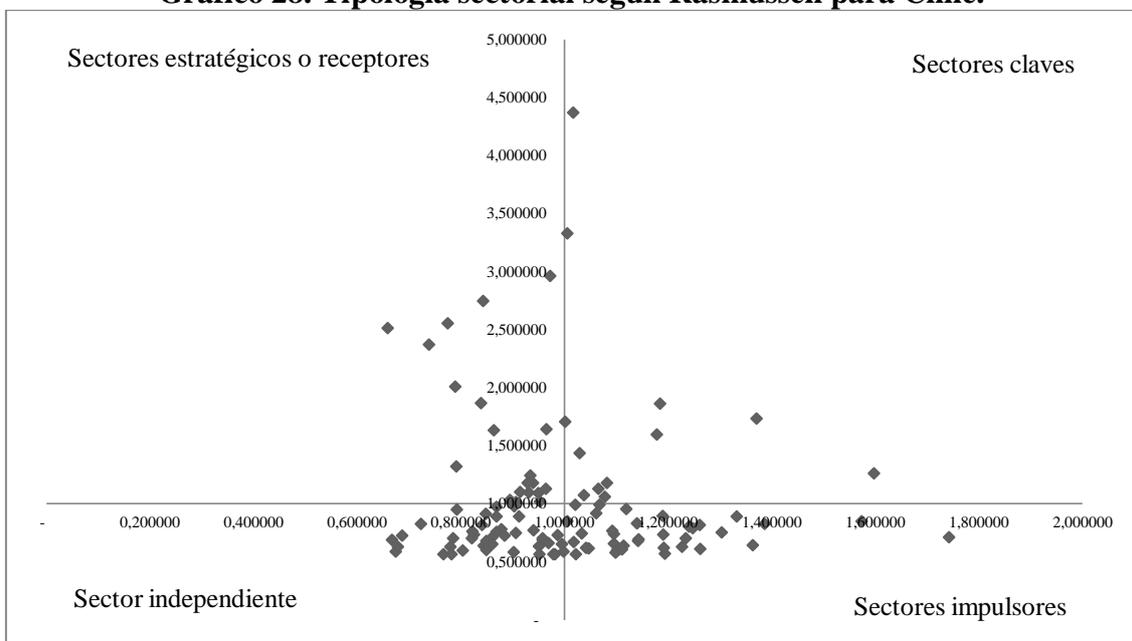
Fuente: Banco Central de Chile. Matriz Insumo Producto 2008.

Si se incrementa en un peso chileno la extracción de carbón, implica que la demanda de la economía se incrementará en 1,6 pesos, de los cuales 0,37 pesos son el efecto directo que demanda el sector de extracción de carbón a los proveedores de insumos y 1,24 pesos el efecto indirecto de la demanda de insumos del resto de sectores. De igual manera, debido a la mayor disponibilidad de carbón, es decir un aumento en la oferta de carbón, implica que la oferta de la economía se incrementará en 1,03 pesos chilenos, de los cuales 0,93 pesos son la oferta directa de carbón, debido al aumento de carbón y 10 son indirectos, debido al aumento de la demanda de los demás sectores. El mismo análisis se puede repetir para cada uno de los sectores estudiados.

Pero como hemos observado el hecho de que un sector tenga un coeficiente de encadenamiento directo bajo, no necesariamente implica que tenga un impacto bajo, pues sus efectos se pueden '*dispersar*' por varios sectores. Por lo que para describir de mejor manera el aumento de la demanda de un sector al resto de sectores se utilizan las medidas de poder de dispersión y sensibilidad de dispersión. En el Gráfico 28 se presentan las tipologías sectoriales para Chile de las 111 actividades. El eje x mide el poder de dispersión o los encadenamientos hacia atrás, el cual aumenta de izquierda a

derecha, el eje de las y mide la sensibilidad de dispersión o los encadenamientos hacia adelante, el cual aumenta desde la parte inferior hasta la superior.

Gráfico 28. Tipología sectorial según Rasmussen para Chile.



Fuente: Banco Central de Chile. Matriz Insumo Producto 2008.

En la Tabla 42 se presentan los coeficientes de Rasmussen para los sectores extractivos de Chile. La extracción de carbón presenta un poder de dispersión menor que 1, es decir, los requerimientos de insumos provenientes del incremento unitario de la demanda final es menor que el promedio de la economía. De igual manera presenta una sensibilidad de dispersión menor que uno, lo que quiere decir que el sector expande su producción en menor proporción que el promedio de la economía.

Tabla 42. Coeficientes de Rasmussen para los sectores extractivos de Chile.

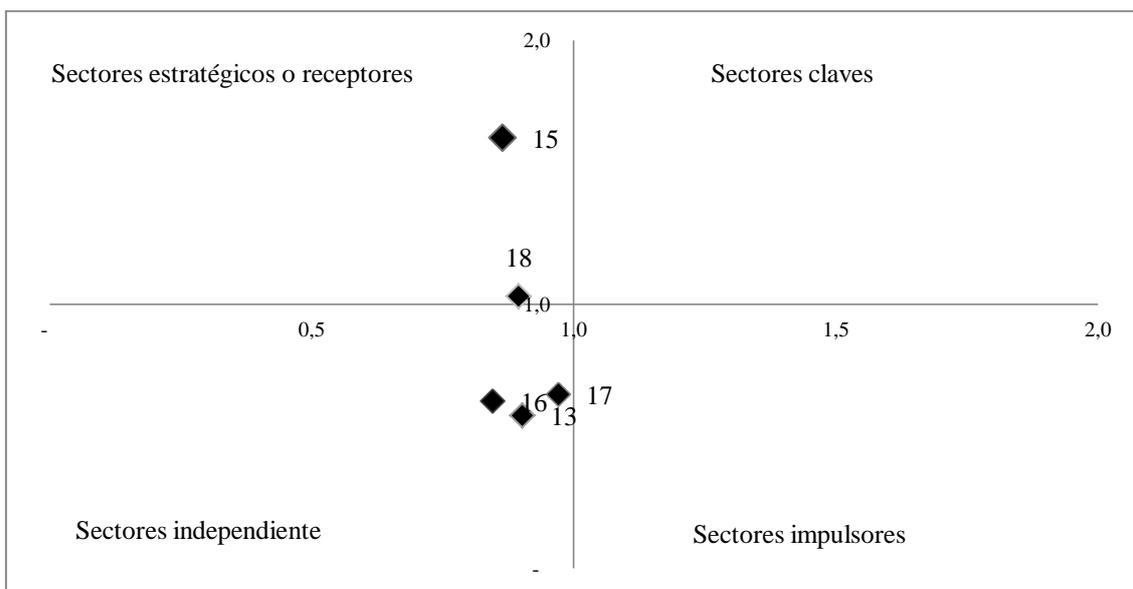
	Actividad Económica	Poder de dispersión PD_j	Sensibilidad de dispersión SD_i
13	Extracción de carbón	0,9027790	0,5791111
15	Minería del cobre	0,8645212	1,6303388
16	Minería del hierro	0,8449924	0,6330903
17	Minería de otros metalíferos no ferrosos	0,9705755	0,6583424
18	Explotación de otras minas y canteras	0,8955836	1,0299625

Fuente: Banco Central de Chile. Matriz Insumo Producto 2008.

Al analizar el resto de sectores considerados se afirma que tienen un poder de dispersión menor que uno, lo que implica que ante aumentos de demanda, el incremento del requerimiento de insumos es en menor proporción que el promedio de la economía, es decir, presentan débiles encadenamientos hacia atrás. Analizando cuantitativamente, la minería de otros metalíferos no ferrosos presenta el valor de poder de dispersión más alto mientras que la minería del hierro presenta el menor poder de dispersión, aunque todos los valores son cercanos a uno. Esto se debe a que estos sectores son intensivos en capital y para el abastecimiento de sus requerimientos de capital acuden al exterior.

Analizando la sensibilidad de dispersión, encontramos que los sectores minería del cobre y la explotación de otras minas y canteras expanden su producción intermedia en mayor proporción que el promedio de la economía ante el aumento de una unidad de la demanda final. Debido a que la minería del cobre, es la principal abastecedora de sus insumos, se produce un doble efecto, pues aumenta la demanda de insumos, los cuales ellos mismos producen, por lo que aumenta su producción. Por esta razón presenta un alto valor de la sensibilidad de dispersión. Por otro lado la explotación de minas y canteras provee de insumos a varios sectores por lo que estimula la producción de los mismos al ofrecer más bienes. Los otros tres sectores presentan bajas sensibilidades de dispersión, es decir, no presentan encadenamientos hacia adelante importantes, el hecho de producir más carbón no necesariamente incentiva a una mayor producción, pues al ser un insumo energético requiere de cantidades fijas del mismo. Con respecto a la minería del hierro y la minería de metalíferos no ferrosos, la mayor parte de su producción se destina a la demanda final en el exterior por lo que mayores cantidades de sus productos no estimula al resto de la economía. En el Gráfico 29 se presenta la tipología sectorial para los sectores extractivos en Chile.

Gráfico 29. Tipología sectorial según Rasmussen para Chile de los sectores extractivos.



Fuente: Banco Central de Chile. Matriz Insumo Producto 2008.

De acuerdo a la tipología de Rasmussen que los sectores (13) extracción de carbón, (16) minería del hierro y (17) minería de otros metalíferos no ferrosos son sectores independientes, pues presentan bajos encadenamientos hacia adelante y hacia atrás, es decir, no impulsan a otros sectores de la economía y reaccionan mucho menos que el promedio ante cambios en sus demanda. El sector (18) explotación de otras minas y canteras está en el límite entre un sector estratégico o receptores y un sector independiente, si bien no presenta encadenamientos hacia atrás importantes, si abastece a algunos sectores por lo que si expande su producción proporcionalmente más que el resto de la economía. La minería del cobre es un caso especial, pues a pesar de que la mayor parte de su producción se destina a exportaciones, su parte de producción intermedia la destina a su mismo sector, lo que produce un círculo virtuoso de producción y se calificaría de acuerdo a Rasmussen como un sector estratégico o receptor.

5.2. Encadenamientos productivos alrededor de la minería en Perú

Para analizar los encadenamientos productivos de la minería del Perú se utilizó la tabla insumo producto de la economía peruana del año de 1994, debido a que la matriz insumo producto del 2007, no se encuentra disponible en el sitio web del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI). Sin embargo de acuerdo a un estudio realizado por el Instituto Peruano de Economía (2012) afirma que: “En la tabla de 1994,

la denominación del cuarto sector ‘Productos minerales’ es algo distinta a la del 2007 ‘*Extracción de minerales y servicios conexos*’, pero luego de una revisión de los códigos de actividades económicas del Perú claramente ambos miden actividades semejantes, sino iguales” (Instituto Peruano de Economía, 2012: 38).

“La Tabla Insumo Producto que se presenta en este documento tiene una desagregación de 45 categorías de productos por 45 actividades económicas y, se valorizan a valores básicos, a precios de productor y a precios de comprador. Asimismo, se presenta a nivel total, a nivel de productos de origen nacional e importado” (Instituto Nacional de Estadísticas e Informática, s/f).

El análisis se basará en la MIP nacional, es decir, sin incorporar las importaciones y se centrará en la actividad 4 denominada *extracción de minerales*, debido a que no se cuenta con un mayor nivel de desagregación.

5.2.1. Encadenamientos hacia atrás.

En base a la Matriz de flujos de bienes y servicios nacionales, podemos determinar cuáles son los sectores encadenados hacia atrás, pues cada columna representa la demanda de insumos de la actividad extracción de minerales del resto de actividades económicas. Del total de 45 sectores presentados la minería demanda insumos de 38 de ellos. En la Tabla 43 se presentan los sectores encadenados de los cuales demanda 1% o más del total de insumos.

Tabla 43. Sectores encadenados hacia atrás de la extracción de minerales en Perú.

No.	Actividad	%
35	Transporte y comunicaciones	21,98%
39	Productores de servicios prestados a empresas	19,20%
34	Comercio	10,70%
32	Producción y distribución de electricidad y agua	8,63%
25	Siderurgia	8,20%
22	Refinación de petróleo	6,77%
21	Fabricación de otros productos químicos	2,96%
19	Fabricación de productos químicos básicos y abonos	2,39%
36	Productores de servicios financieros	2,08%
23	Fabricación de productos de caucho y plástico	1,92%
31	Fabricación de otros productos manufactureros. Diversos	1,74%
26	Transformación de metales no ferrosos	1,61%

24	Fabricación de productos mineros no metálicos	1,52%
28	Construcción de maquinaria no eléctrica	1,30%
10	Fabricación de otros productos alimenticios	1,22%
37	Productores de seguros	1,15%
	Otros sectores	6,64%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Tabla Insumo Producto 1994

La extracción de minerales demanda a nivel nacional principalmente servicios de transporte y comunicaciones, servicios prestados a empresas, servicios de comercialización, lo cual suma la mitad de la demanda de insumos nacionales. Le siguen los servicios de electricidad y agua, productos siderúrgicos, petróleo refinado, productos químicos, servicios financieros, productos de caucho y plástico, productos de metales no ferrosos entre otros. Debido a que se disponen de datos de utilización intermedia de importaciones, en la Tabla 44, se analizan las importaciones de insumos que realiza el sector 4 de extracción de minerales.

Tabla 44. Sectores proveedores extranjeros de la minería en el Perú.

No.	Actividad	%
19	Fabricación de productos químicos básicos y abonos	24,37%
28	Construcción de maquinaria no eléctrica	20,71%
39	Productores de servicios prestados a empresas	16,69%
25	Siderurgia	11,44%
22	Refinación de petróleo	6,57%
21	Fabricación de otros productos químicos	6,09%
4	Extracción de minerales	4,10%
27	Fabricación de productos metálicos diversos	3,09%
35	Transporte y comunicaciones	2,44%
29	Construcción de maquinaria y equipo eléctrico	1,06%
26	Transformación de metales no ferrosos	0,48%
30	Construcción de materiales de transporte	0,45%
14	Preparación de cueros y productos de cuero	0,14%
16	Fabricación de muebles de madera y metal	0,13%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Tabla Insumo Producto 1994

Es decir, la extracción de minerales importa sus insumos de productos químicos básicos y abonos, maquinaria no eléctrica, productos de siderurgia, petróleo refinado, productos químicos, productos minerales, productos metálicos diversos, servicios de transporte y comunicaciones, maquinaria y equipo eléctrico, producción de metales no ferrosos entre

otros. Por lo que claramente, se puede afirmar que mientras nacionalmente demanda de servicios principalmente, necesita importar maquinaria especializada para la minería.

5.2.2. Encadenamientos hacia adelante.

Los sectores con los cuales la extracción de minerales presenta encadenamientos hacia adelante son fácilmente detectables en la MIP, pues cada fila representa la producción que hace un sector tanto para la demanda intermedia como la demanda final. En la Tabla 45 se presentan los principales sectores encadenados hacia adelante. Los productos minerales sirven como insumo para las actividades de transformación de metales no ferrosos, la construcción, la fabricación de otros productos manufactureros diversos, la fabricación de productos mineros no metálicos y la siderurgia, los cuales suman casi el 98% de la demanda intermedia. De igual manera sirven como auto insumos para su propia industria, la fabricación de productos químicos básicos y abonos. La diversidad de sectores que se encadenan hacia adelante se debe a los diferentes tipos de productos que se agrupan dentro de este sector, pues están tanto los minerales metálicos y no metálicos, materiales de construcción e incluso abonos y fertilizantes.

Tabla 45. Sectores encadenados hacia adelante de la extracción de minerales en Perú.

No.	Actividad	%
26	Transformación de metales no ferrosos	73,06%
33	Construcción	12,99%
31	Fabricación de otros productos manufactureros diversos	5,24%
24	Fabricación de productos mineros no metálicos	4,84%
25	Siderurgia	2,00%
4	Extracción de minerales	0,67%
19	Fabricación de productos químicos básicos y abonos	0,31%
7	Elaboración de harina y aceite de pescado	0,23%
38	Alquiler de vivienda	0,22%
1	Producción agropecuaria, caza y silvicultura	0,12%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Tabla Insumo Producto 1994

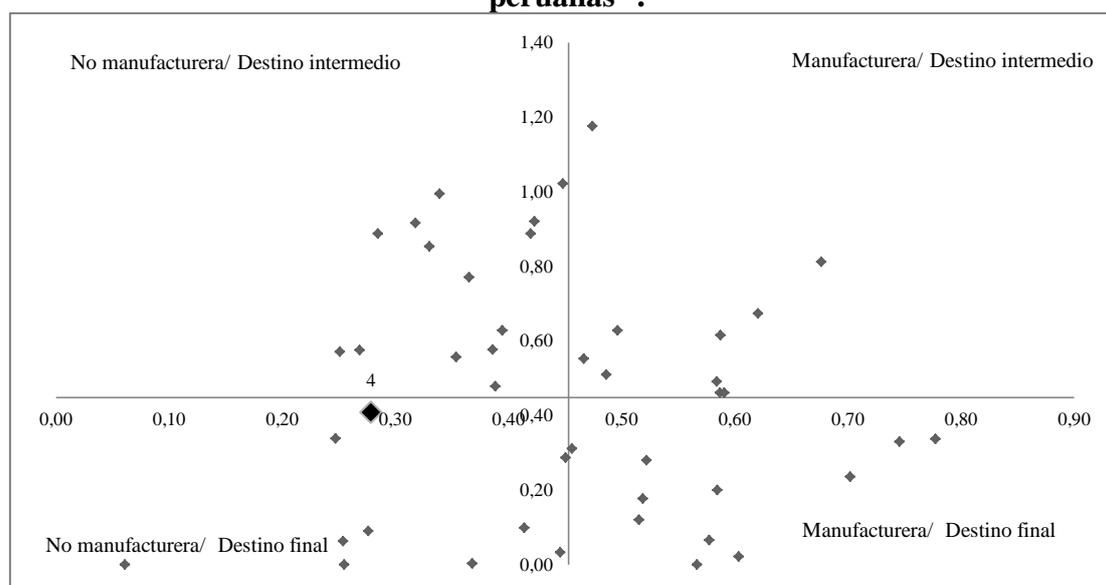
5.2.3. Indicadores de encadenamiento.

Una vez identificados los sectores de los cuales la extracción de minerales se provee y a la vez sirve de insumo, se procede a cuantificar los coeficientes de encadenamiento

directo de acuerdo a la metodología de Chenery y Watanabe, al igual que los encadenamientos totales y los coeficientes de Rasmussen, pues de esta manera, será posible tipificar y caracterizar el sector de extracción de minerales dentro de la economía.

Aplicando la metodología de Chenery y Watanabe se calculan los coeficientes de encadenamiento directo tanto hacia adelante como hacia atrás del total de sectores de la economía peruana (ver Anexo 3). Una vez obtenidos los valores, se procede a aplicar la tipología sectorial propuesta por los autores para ubicar a cada sector dentro de los cuatro cuadrantes planteados, lo cual se observa en el Gráfico 30. El eje de las abscisas (eje x) mide los encadenamientos hacia atrás, mientras que el eje de las ordenadas (eje y) mide los encadenamientos hacia adelante.

Gráfico 30. Tipología sectorial según Chenery y Watanabe de las industrias peruanas⁵⁴.



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Tabla Insumo Producto 1994

En la Tabla 46 se presentan los coeficientes de encadenamiento directo de la economía peruana. El coeficiente de encadenamiento directo hacia atrás es de 0,2786 y es mucho menor que el promedio de la economía, por lo que el sector de extracción del carbón no presenta grandes encadenamientos hacia atrás, es decir, la expansión de su producción no afecta mayormente la producción de los demás sectores pues no demanda muchos

⁵⁴ El eje y representa el promedio de los encadenamientos hacia atrás y el eje x representa el promedio de los encadenamientos hacia adelante.

insumos de los mismos. El coeficiente de encadenamiento directo hacia adelante es 0,4073 y es menor que el promedio del resto de sectores de la economía, lo cual implica, que una mayor producción de minerales no impacta a la producción del resto de sectores, esto se debe a que la producción del sector se destina en un 60% a abastecer la demanda final (exportaciones) y el 40% restante de insumos a los demás sectores.

Tabla 46. Coeficientes de encadenamientos directos de los sector extracción de minerales peruano.

No.	Actividad económica	Coeficientes de encadenamiento hacia atrás DBL_j	Coeficientes hacia adelante DFL_i
4	Extracción de minerales	0,2785585	0,4072766
	Promedio	0,4481995	0,4532286

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Tabla Insumo Producto 1994

Siguiendo la tipología de Chenery y Watanabe se puede concluir que el sector de extracción de minerales peruano es de tipo no *manufacturero/destino final*. Debido a que no demanda una gran cantidad de insumos de los sectores y la mayor parte de su producción se destina a la demanda final.

En la Tabla 47 se presentan los encadenamientos totales del sector extractivo minero peruano. Estos coeficientes incluyen tanto los efectos directos como indirectos del incremento de la demanda final del sector analizado.

Tabla 47. Encadenamientos totales de la extracción de minerales peruana.

No.	Actividad económica	Encadenamiento total hacia atrás BL_j	Encadenamiento total hacia adelante FL_i
4	Extracción de minerales	1,6052139	1,0297061

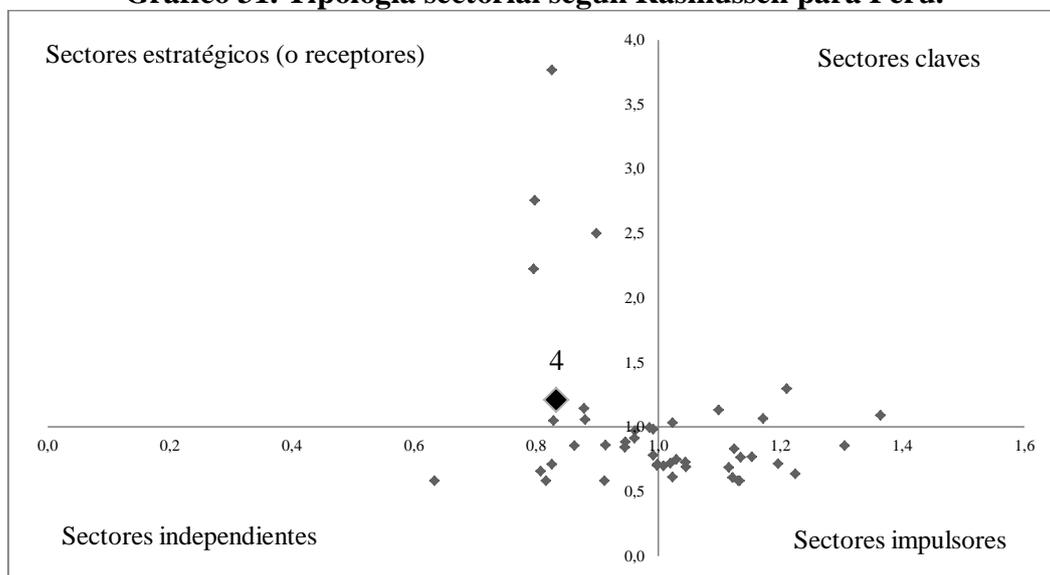
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Tabla Insumo Producto 1994

Si se incrementa en 1 nuevo sol la demanda de minerales, la demanda por insumos se incrementa en 1,6 nuevos soles; de los cuales tan solo 0,27 nuevos soles se debe al efecto directo y los 1,33 nuevos soles es a efectos indirectos, es decir, el incremento en la demanda de insumos de todos los demás sectores de la economía. Si se incrementa la demanda de minerales en 1 nuevo sol, la oferta de minerales se incrementa en 1,03 nuevos soles, de los cuales 0,40 se deben al efecto directo del incremento de producción y 0,63 de efectos indirectos, pues proveen de insumos a otros sectores de la economía y

ante aumentos de demanda, los demás sectores requerirán de mayores productos de este sector.

Para introducir los coeficientes de Rasmussen, el hecho de que un país presente coeficientes altos de encadenamiento, no necesariamente implica que va a tener grandes impactos en la economía, debido a que depende del volumen de los encadenamientos al igual que el volumen del resto de transacciones de la economía. En el Gráfico 31 se presenta la tipología sectorial de acuerdo a Rasmussen para Perú, donde observamos que el sector de extracción de minerales es un sector estratégico o receptor.

Gráfico 31. Tipología sectorial según Rasmussen para Perú.



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Tabla Insumo Producto 1994

En la Tabla 48 se presentan los valores tanto del poder de dispersión como de la sensibilidad de dispersión del sector extractivo minero. Presenta una sensibilidad de dispersión mayor a 1, es decir, el sector de extracción de minerales “expande su producción intermedia en mayor proporción que la media del sistema productivo cuando la demanda final de todos los sectores aumentan en una unidad” (Pino, 2004: 75). Por lo que si aumenta la producción de los demás sectores, la producción del sector minero deberá aumentar más pues provee a la mayoría de los sectores analizados.

Con respecto al poder de dispersión es menor que uno, por lo que el sector presenta bajos encadenamientos hacia atrás, e incrementos de su producción no se traduce en incrementos de la producción del resto de la economía. Intuitivamente es

identificable, pues los sectores extractivos demandan recursos naturales en su mayor parte y bienes de capital los cuales son en su mayor parte importados.

Tabla 48. Coeficientes de Rasmussen para el sector extracción de minerales de Perú.

No.	Actividad económica	Poder de dispersión PD_j	Sensibilidad de dispersión SD_i
4	Extracción de minerales	0,83389641	1,20764302

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Tabla Insumo Producto 1994

Dada la tipología de los sectores de Rasmussen, el sector extractivo es de tipo estratégico (o receptor), debido a que demanda de pocos insumos al resto de sectores, pero provee a muchos otros de su producción. Esto se debe a que dentro de este sector se incluye toda la extracción mineral y como se ha mencionado los materiales de construcción presentan fuertes encadenamientos hacia adelante.

Aunque parezca contradictorio el hecho de que al medir el encadenamiento total hacia atrás obtengamos un índice de 1,6, lo que indica un alto encadenamiento, el poder de dispersión es 0,83. Esto se debe a que al tomar el promedio de encadenamientos de toda la economía, lo cual es la forma cómo se calculan estos coeficientes, los encadenamientos de la minería no son tan fuertes dentro del promedio de la economía. De la misma manera aunque el encadenamiento total hacia adelante es 1,02; la sensibilidad de dispersión es 1,21, es decir, aunque a primera instancia parezca bajo este coeficiente, al considerarlo o compararlo con la media de la economía es lo suficientemente alto como para decir, que un aumento de su producción influencia a otros sectores.

5.3. Encadenamientos productivos alrededor de la minería en Ecuador

En el caso de Ecuador se utilizaron las tablas oferta utilización publicadas por el Banco Central del Ecuador disponibles para los años 2007, 2008 y 2009. Una vez seleccionado el año 2009, se seleccionaron las TOU a precios constantes es decir a dólares de 2007. Es importante resaltar que las tablas de utilización que se presentan son totales, es decir, no separan el consumo intermedio nacional e importado de las actividades económicas. Siguiendo la metodología planteada por Alvear y otros (s/f) se construye la matriz de

utilización intermedia simétrica de industria-industria bajo el supuesto de tecnología industria, es decir, estructura de ventas fija por producto.

Una vez obtenida la matriz de utilización intermedia y siguiendo a Hernández (2012), que afirma que “el consumo privado, el consumo público, la inversión y las exportaciones [lo cual constituye la demanda final] se encuentran en la matriz de utilización” (Hernández, 2012: 207). Por lo a que la matriz de demanda final se transforma a precios básicos aproximando de la misma manera que se aproximó la matriz de utilización intermedia de precios de consumidor a precios básicas y de esta manera se obtiene el producto total por industria con lo que se puede calcular la matriz de coeficientes técnicos.

5.3.1. Encadenamientos hacia atrás.

Los sectores en los cuales se centrará el análisis son según la Clasificación del Plan de Cuentas Nacionales el (010001) Explotación de minerales metálicos y el (010002) Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las mineras y canteras, pues corresponde a los sectores extractivos mineros de la economía del Ecuador. A partir de la matriz de utilización intermedia calculada se puede determinar cuáles son las actividades económicas de las cuales estos dos sectores se abastecen de insumos debido a que corresponde a las columnas de la MIP. En la Tabla 49 se presentan los sectores encadenados hacia atrás de los sectores extractivos analizados.

Tabla 49. Sectores encadenados hacia atrás de la explotación de minerales metálicos y de la explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras en Ecuador.

010001	Explotación de minerales metálicos		010002	Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras	
CPCN	Actividades económicas	%	CPCN	Actividad económica	%
024001	Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros	16,71	042001	Actividades profesionales, técnicas y administrativas	26,04
042001	Actividades profesionales, técnicas y administrativas	13,64	006001	Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas	20,64
025002	Fabricación de otros productos químicos	10,46	037001	Transporte y almacenamiento	14,56
037001	Transporte y almacenamiento	10,35	024001	Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros	13,54
028002	Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo	9,82	033001	Generación, captación y distribución de energía eléctrica	4,69
032001	Industrias manufactureras ncp	8,83	041001	Actividades inmobiliarias	4,50
033001	Generación, captación y distribución de energía eléctrica	6,96	032001	Industrias manufactureras ncp	3,84
006001	Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas	6,39	029001	Fabricación de maquinaria y equipo	2,92

025001	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios	6,37	039001	Actividades de servicios financieros	1,76
038002	Comunicaciones e información	2,84	035001	Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas	1,67
028001	Fabricación de metales comunes	2,01	028002	Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo	1,53
026002	Fabricación de productos de plástico	1,30	027001	Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica	1,46
029001	Fabricación de maquinaria y equipo	0,87	023001	Fabricación de papel y productos de papel	0,73
035001	Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas	0,76	028001	Fabricación de metales comunes	0,57
039001	Actividades de servicios financieros	0,68	038002	Comunicaciones e información	0,38
041001	Actividades inmobiliarias	0,60	025002	Fabricación de otros productos químicos	0,34
021001	Fabricación de hilos, hilados; tejidos y confecciones	0,43	027002	Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra	0,26
040001	Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social	0,33	040001	Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social	0,23
022001	Producción de madera y de productos de madera	0,32	033002	Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento	0,18
027002	Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra	0,21	026002	Fabricación de productos de plástico	0,12
033002	Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento	0,06	026001	Fabricación de productos de caucho	0,03
027001	Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica	0,01	025001	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios	0,02
026001	Fabricación de productos de caucho	0,01	038001	Actividades postales y de correo	0,00
023001	Fabricación de papel y productos de papel	0,00	001001		

Fuente: Banco Central de Ecuador. Tabla Oferta Utilización 2009. Precios constantes de 2007.

De los 69 sectores considerados, el sector de explotación de minerales metálicos se encadena con solo 24 de ellos. Se abastece principalmente de aceites refinados de petróleo, de servicios prestados a las empresas y de producción, de otros productos químicos, de servicios de transporte y almacenamiento, de productos metálicos elaborados, de otros productos manufacturados, electricidad, productos de la silvicultura, productos químicos básicos, abonos y plásticos primarios, servicios de telecomunicaciones, transmisión e información, metales comunes y productos de plástico, lo cual suma 95,70% de su demanda de insumos a otras empresas. El 4,30% restante demanda de otros sectores como fabricación de maquinaria y equipo, productos de caucho, cerámicos, madera y servicios como servicios inmobiliarios, de intermediación financiera y seguros.

Analizando el sector Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras, el 98% de su demanda total de insumos se refiere a servicios prestados a las empresas y de producción, productos de la silvicultura, servicios de transporte y almacenamiento, aceites refinados de petróleo, electricidad, servicios inmobiliarios, otros productos manufacturados, maquinaria, equipo y aparatos

eléctricos, servicios de intermediación financiera, servicios de comercio, productos metálicos elaborados, vidrio, cerámico, refractarios y papel.

En general ambos sectores se encadena con los mismos sectores hacia atrás aunque en magnitudes diferentes. Sin embargo es necesario hacer la salvedad de que esta matriz es la utilización total, es decir, incluye tanto demandas nacionales como importadas. Por lo que se presenta en la Tabla 50, los sectores encadenados hacia atrás de la explotación de minerales metálicos, y la participación de las importaciones y la producción nacional en la oferta total de cada actividad económica.

De esta manera podemos hacer comparaciones de que si aumenta la demanda de minerales metálicos, aumentará la demanda de insumos. Si consideramos por ejemplo los servicios profesionales que demanda la explotación de minerales, un 93% de la oferta total de esta actividad es nacional por lo que si estimulará la producción nacional. No sucede lo mismo por ejemplo con las sustancias químicas básicas, debido a que el 83,63% de la oferta de este sector es importada, lo que ocasionará un aumento de las importaciones y no estimulará la producción nacional.

Tabla 50. Sectores encadenados hacia atrás de la explotación de minerales metálicos (componentes nacional e importado).

010001	Explotación de minerales metálicos					
	CPCN	Actividades económicas	Miles de US \$	%	Import.	Prod. Nacional
024001	Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros	5.572,82	16,71	49,42	50,58	100,00
042001	Actividades profesionales, técnicas y administrativas	4.549,13	13,64	7,30	92,70	100,00
025002	Fabricación de otros productos químicos	3.489,08	10,46	51,71	48,29	100,00
037001	Transporte y almacenamiento	3.452,22	10,35	6,61	93,39	100,00
028002	Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo	3.275,75	9,82	22,80	77,20	100,00
032001	Industrias manufactureras ncp	2.944,09	8,83	34,02	65,98	100,00
033001	Generación, captación y distribución de energía eléctrica	2.321,92	6,96	4,74	95,26	100,00
006001	Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas	2.132,50	6,39	1,69	98,31	100,00
025001	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios	2.125,84	6,37	83,63	16,37	100,00
038002	Comunicaciones e información	946,77	2,84	1,06	98,94	100,00
028001	Fabricación de metales comunes	670,21	2,01	59,36	40,64	100,00
026002	Fabricación de productos de plástico	434,98	1,30	28,22	71,78	100,00
029001	Fabricación de maquinaria y equipo	289,71	0,87	80,31	19,69	100,00
035001	Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas	254,00	0,76	0,00	100,00	100,00
039001	Actividades de servicios financieros	228,00	0,68	0,00	100,00	100,00
041001	Actividades inmobiliarias	201,30	0,60	0,00	100,00	100,00
021001	Fabricación de hilos, hilados; tejidos y confecciones	141,97	0,43	29,52	70,48	100,00
040001	Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social	110,82	0,33	21,57	78,43	100,00
022001	Producción de madera y de productos de madera	107,99	0,32	4,03	95,97	100,00
027002	Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra	69,84	0,21	8,08	91,92	100,00
033002	Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento	21,00	0,06	0,00	100,00	100,00

027001	Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica	4,35	0,01	37,57	62,43	100,00
026001	Fabricación de productos de caucho	4,11	0,01	57,77	42,23	100,00
023001	Fabricación de papel y productos de papel	1,61	0,00	28,09	71,91	100,00

Fuente: Banco Central de Ecuador. Tabla Oferta Utilización 2009. Precios constantes de 2007

En la Tabla 51 se presentan las actividades económicas de las cuales la explotación de minerales no metálicos y las actividades de apoyo a las minas y canteras se abastecen de insumos. Podemos observar que las actividades profesionales, técnicas y administrativas, la silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas, el transporte y almacenamiento, la fabricación de productos refinados de petróleo y de otros, la generación, captación y distribución de energía eléctrica y las actividades inmobiliarias tienen un componente nacional mayor que el importado en su oferta total. No sucede lo mismo por ejemplo con la fabricación de maquinaria y equipo cuyo 80% del total es importado.

Tabla 51. Sectores encadenados hacia atrás de la explotación de minerales no metálicos (componentes nacional e importado).

10002	Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras					
CPCN	Actividad económica	Miles de US\$	%	Import.	Prod. Nacional	Oferta total
042001	Actividades profesionales, técnicas y administrativas	11.176,60	26,04	7,30	92,70	100,00
006001	Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas	8.861,27	20,64	1,69	98,31	100,00
037001	Transporte y almacenamiento	6.248,66	14,56	6,61	93,39	100,00
024001	Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros	5.813,05	13,54	49,42	50,58	100,00
033001	Generación, captación y distribución de energía eléctrica	2.015,06	4,69	4,74	95,26	100,00
041001	Actividades inmobiliarias	1.930,16	4,50	0,00	100,00	100,00
032001	Industrias manufactureras ncp	1.647,19	3,84	34,02	65,98	100,00
029001	Fabricación de maquinaria y equipo	1.252,63	2,92	80,31	19,69	100,00
039001	Actividades de servicios financieros	754,00	1,76	0,00	100,00	100,00
035001	Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas	717,00	1,67	0,00	100,00	100,00
028002	Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo	657,25	1,53	22,80	77,20	100,00
027001	Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica	625,24	1,46	37,57	62,43	100,00
023001	Fabricación de papel y productos de papel	314,17	0,73	28,09	71,91	100,00
028001	Fabricación de metales comunes	242,57	0,57	59,36	40,64	100,00
038002	Comunicaciones e información	163,39	0,38	1,06	98,94	100,00
025002	Fabricación de otros productos químicos	146,00	0,34	51,71	48,29	100,00
027002	Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra	111,48	0,26	8,08	91,92	100,00
040001	Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social	100,31	0,23	21,57	78,43	100,00
033002	Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento	76,00	0,18	0,00	100,00	100,00
026002	Fabricación de productos de plástico	50,91	0,12	28,22	71,78	100,00
026001	Fabricación de productos de caucho	12,33	0,03	57,77	42,23	100,00
025001	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios	9,26	0,02	83,63	16,37	100,00
038001	Actividades postales y de correo	1,96	0,00	0,00	100,00	100,00

Fuente: Banco Central de Ecuador. Tabla Oferta Utilización 2009. Precios constantes de 2007

El análisis previo, permite a groso modo determinar si el aumento de la demanda de insumos induciría a un aumento de la producción nacional. Sin embargo, para ser más detallado el análisis habría que analizar si dentro de por ejemplo *la fabricación de maquinaria y equipo* cuyo componente importado es 4 veces el componente nacional, las máquinas que requiere la minería son aquellas que caben dentro de las importaciones o se producen nacionalmente. De todo lo analizado hasta el momento, la minería es intensiva en capital con altos niveles de tecnología, por lo que, se abastecería de los proveedores internacionales.

5.3.2. Encadenamientos hacia adelante.

Partiendo de la MIP construida para el año 2009 del Ecuador podemos determinar las actividades económicas que se abastecen de los productos de la explotación de minerales metálicos y la explotación de minerales no metálicos. En el caso de Ecuador y como se ve en la Tabla 52, en el Ecuador son muy pocos los sectores que se abastecen de las actividades mineras. Con respecto a los minerales metálicos, el único sector con el que se encadena hacia adelante es la fabricación de metales comunes. Si consideramos la demanda final, podemos afirmar que el 97,33% de la producción de este sector se destina a la fabricación de metales comunes y un 2,67% al consumo final (variación de existencias y exportaciones).

La explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras provee de insumos a la construcción y a la actividad de fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra. De igual manera el 92% de la producción se destina al consumo intermedio mientras que el 8% restante a consumo final (variación de existencias y exportaciones).

Tabla 52. Sectores encadenados hacia adelante de la explotación de minerales metálicos y la explotación de minerales no metálicos en Ecuador.

010001	Explotación de minerales metálicos		10002	Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras	
CPCN	Actividad	%	CPCN	Actividad	%
028001	Fabricación de metales comunes	100,00 %	034001	Construcción	62%
			027002	Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra	38%

Fuente: Banco Central de Ecuador. Tabla Oferta Utilización 2009. Precios constantes de 2007

Como se ha mencionado la matriz insumo-producto construida tiene tanto la oferta de bienes nacionales como de importados. En la tabla 53 se presenta el componente importado y nacional de la oferta de estos dos sectores. Del total de la oferta de minerales metálicos un 97,98% son nacionales, y un 2,02% son importados. De total de la oferta de minerales no metálicos un 77,03% son producidos nacionalmente y un 22,97% son importados.

Tabla 53. Oferta de productos minerales metálicos y no metálicos (componente importado y nacional).

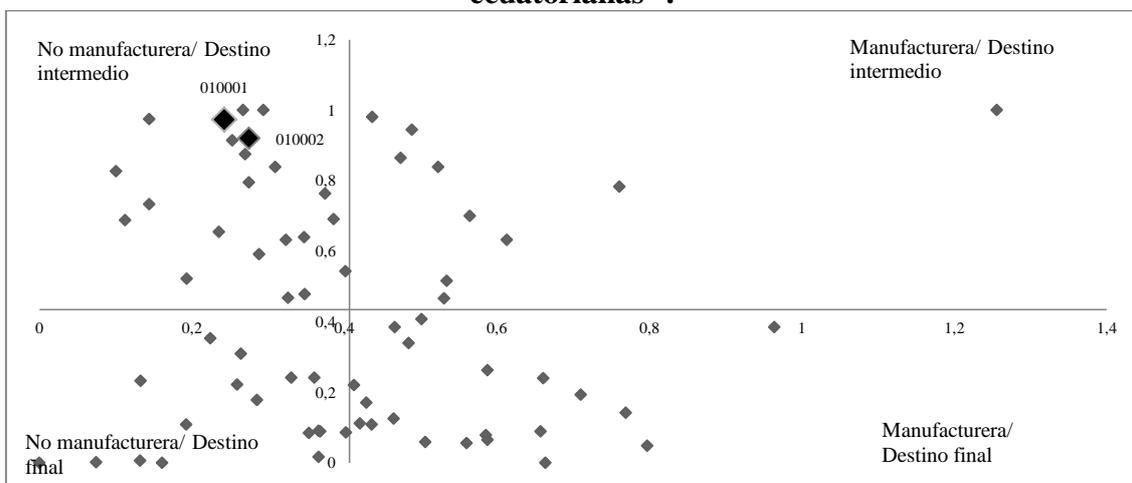
CPCN	Producto	Importaciones	Producción Nacional	Oferta total
010001	Minerales metálicos	2,02%	97,98%	100,00%
010002	Minerales no metálicos	22,97%	77,03%	100,00%

Fuente: Banco Central de Ecuador. Tabla Oferta Utilización 2009. Precios constantes de 2007

5.3.3. Indicadores de encadenamiento.

Una vez identificados los sectores que se encuentran encadenados alrededor de los sectores extractivos ecuatorianos, se procede a cuantificar el encadenamiento tanto hacia adelante como hacia atrás a través de los métodos de Chenery y Watanabe y de Rasmussen (Ver Anexo 4). En el gráfico 32 se presenta la tipología sectorial de las 69 actividades económicas del Ecuador. Como se puede observar las actividades (010001) explotación de minerales metálicos y la (010002) explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras se clasifican como no manufacturera/ destino intermedio, pues presentan bajos encadenamientos hacia atrás, sin embargo, se encadenan hacia adelante por encima del promedio del resto de sectores de la economía.

Gráfico 32. Tipología sectorial según Chenery y Watanabe de las industrias ecuatorianas⁵⁵.



Fuente: Banco Central de Ecuador. Tabla Oferta Utilización 2009. Precios constantes de 2007

En la Tabla 54 se presentan los coeficientes de encadenamiento directo para los sectores analizados. Con respecto a los coeficientes de encadenamiento hacia atrás, presentan coeficientes menores que el promedio lo que indica un débil encadenamiento hacia atrás, es decir, no demandan grandes cantidades de insumos del resto de actividades económicas. Con respecto a los coeficientes directos hacia adelante, se puede observar, que este sector es un sector que puede estimular a otros sectores en mayor medida que el promedio de la economía, lo cual se debe a que como se analizó en el apartado anterior la mayor parte de su producción se destina al consumo intermedio de otras industrias.

Tabla 54. Coeficientes de encadenamientos directos de los sectores extractivos mineros ecuatorianos.

	Actividad económica	Coefficientes de encadenamiento hacia atrás DBL_j	Coefficientes hacia adelante DFL_i
010001	Explotación de minerales metálicos	0,2430529	0,9733423
010002	Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras	0,2753357	0,9200972
	Promedio	0,4065479	0,4347999

Fuente: Banco Central de Ecuador. Tabla Oferta Utilización 2009. Precios constantes de 2007

En la Tabla 55 se presentan los encadenamientos totales, es decir, tanto los efectos directos como los indirectos del incremento de la demanda de estos sectores. Si aumenta

⁵⁵ El eje y representa el promedio de los encadenamientos hacia atrás y el eje x representa el promedio de los encadenamientos hacia adelante.

en un dólar la demanda de productos minerales metálicos, la demanda de insumos se incrementa en 1,45 dólares, de los cuales 0,24 dólares se debe al efecto directo y 1,21 dólares a efectos indirectos, es decir, es el efecto sobre todas las actividades económicas. Por otro lado la oferta de productos metálicos se incrementa en 1,19 dólares, de los cuales 0,97 se deben al efecto directo de la producción y 0,24 al efecto indirecto pues los productos metálicos insumen a otras actividades económicas.

Lo mismo sucedería con los productos no metálicos, con lo que el aumento de 1 dólar en su demanda, produce que aumente la demanda de insumos en 1,53, de los cuales solo 0,27 se debe al efecto directo (de la minería no metálica sobre sus proveedores) y el 1,26 restante a efectos indirectos del resto de la economía. De igual manera la producción se incrementa 1,08 dólares, de los cuales 0,92 son directos es decir, la propia producción del sector y los 0,16 restantes a efectos indirectos pues los productos no metálicos proveen de materia prima a otros sectores.

Tabla 55. Encadenamientos totales de los sectores extractivos mineros ecuatorianos.

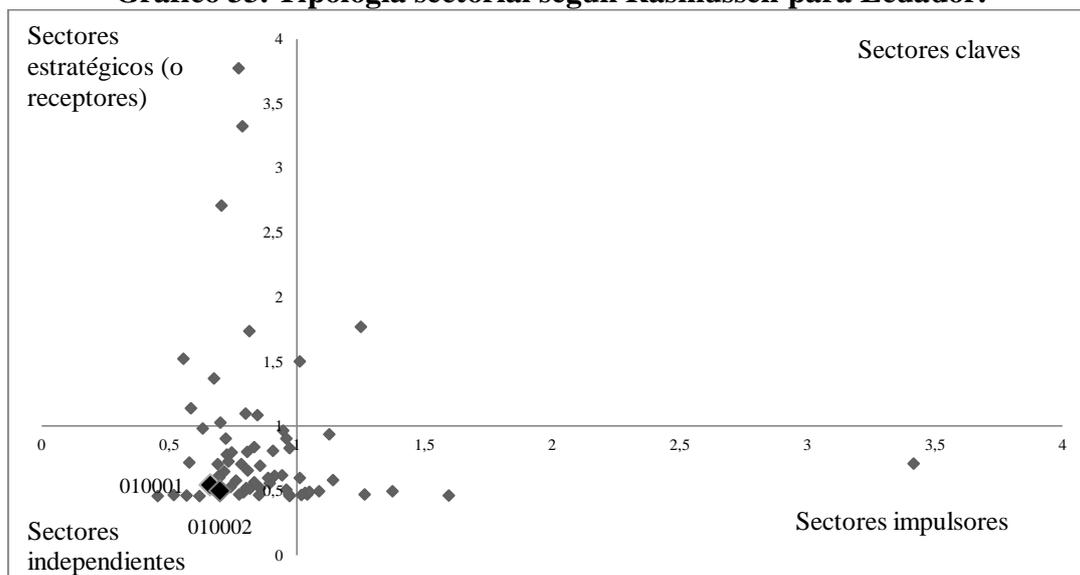
	Actividad económica	Encadenamiento total hacia atrás BL_j	Encadenamiento total hacia adelante FL_i
13	Explotación de minerales metálicos	1,455529165	1,186774441
15	Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras	1,535750687	1,088022416

Fuente: Banco Central de Ecuador. Tabla Oferta Utilización 2009. Precios constantes de 2007

Para poder contextualizar el efecto sobre el resto de la economía se utilizan los coeficientes de Rasmussen, debido a que “incorpora la importancia de los efectos de difusión o dispersión de un choque económico, es decir, del grado en que un sector puede afectar más o menos sectores, independientemente del tamaño del encadenamiento” (Hernández, 2012: 215-216).

En el Gráfico 33 se presenta la tipología sectorial para las 69 actividades económicas del Ecuador. Se puede observar que los sectores extractivos son sectores independientes pues no presentan grandes encadenamientos hacia adelante o hacia atrás, por lo que no inducen efectos de arrastre ni tampoco expanden su producción más que la media de la economía ante incrementos de la demanda final.

Gráfico 33. Tipología sectorial según Rasmussen para Ecuador.



Fuente: Banco Central de Ecuador. Tabla Oferta Utilización 2009. Precios constantes de 2007

En la Tabla 56 se presentan los coeficientes de Rasmussen para el sector extractivo del Ecuador. Podemos ver que tanto el poder de dispersión como la sensibilidad de dispersión son menores que uno para ambos sectores. Constituyen sectores que no impulsan al resto de las actividades económicas y tampoco la expansión de su producción induce a la producción de otras actividades económicas.

Tabla 56. Coeficientes de Rasmussen para el sector extracción de minerales de Ecuador.

CPCN	Actividad económica	Poder de dispersión PD_j	Sensibilidad de dispersión SD_i
010001	Explotación de minerales metálicos	0,6626147	0,54026688
010002	Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras	0,69913473	0,49531103

Fuente: Banco Central de Ecuador. Tabla Oferta Utilización 2009. Precios constantes de 2007

5.4. Análisis comparativo casos Chile, Perú, Ecuador.

Una vez identificados tanto los sectores hacia adelante como hacia atrás de la minería al igual que los coeficientes de encadenamientos se pretende realizar en esta sección un análisis de los resultados encontrados. En la Tabla 57 se presenta la comparación de los encadenamientos productivos en Chile, Perú y Ecuador.

Tabla 57. Análisis comparativo de los encadenamientos productivos en Chile, Perú y Ecuador.

País	Chile					Perú	Ecuador	
Código	13	15	16	17	18	4	010001	010002
Sector	Extracción de carbón	Minería del cobre	Minería del hierro	Minería de otros metalíferos no ferrosos	Explotación de otras minas y canteras	Extracción de minerales	Explotación de minerales metálicos	Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras
Número de sectores analizado MIP	111	111	111	111	111	45	69	69
Número de sectores								
Encadenados hacia atrás	99	99	99	99	99	38	24	23
Encadenados hacia adelante	101	110	110	106	110	27	1	2
Método de Chenery y Watanabe								
Coefficientes de encadenamiento hacia atrás	0,3691	0,3317	0,2987	0,4517	0,3594	0,2786	0,2431	0,2753
Coefficientes de encadenamiento hacia adelante	0,9324	0,1543	0,2577	0,2931	0,7654	0,4073	0,9733	0,9201
Promedio encadenamientos hacia atrás	0,4459					0,4482	0,4065	
Promedio de encadenamientos hacia adelante	0,4855					0,4532	0,4348	
Tipología Sectorial	No manufacturero/ Destino Intermedio	No manufacturero/ Destino Final	No manufacturero/ Destino Final	Manufacturero/ Destino final	No manufacturero/ Destino Intermedio	No manufacturero/ Destino Final	No manufacturero/ Destino Intermedio	No manufacturero/ Destino Intermedio
Encadenamientos totales hacia atrás	1,6052	1,5372	1,5025	1,7258	1,5924	1,4406	1,4555	1,5358
Encadenamientos totales hacia adelante	1,0297	2,8989	1,1257	1,1706	1,8314	2,0862	1,1868	1,0880
Método de Rasmussen								
Poder de dispersión	0,9028	0,8645	0,8450	0,9706	0,8956	0,8339	0,6626	0,6991
Sensibilidad de dispersión	0,5791	1,6303	0,6331	0,6583	1,0300	1,2076	0,5403	0,4953
Tipología Sectorial	Sectores independientes	Estratégicos o receptores	Sectores independientes	Sectores independientes	Estratégicos o receptores	Estratégicos o receptores	Sectores independientes	Sectores independientes

La Tabla 57 presenta los resultados del análisis insumo producto para determinar tanto los sectores encadenados como la cuantificación y la tipificación sectorial que resulta de aplicar las diferentes metodologías. La primera salvedad que debe preceder el análisis es que las matrices insumo producto están calculadas para años distintos, con diferente número de sectores y adicionalmente las cifras presentadas están en la moneda local para cada país. Sin embargo y considerando que el fin último es determinar los sectores encadenados al igual que la tipificación sectorial de los sectores extractivos dentro de

cada economía, las metodologías aplicadas facilitan el análisis inter industrial de diferentes países.

Los sectores analizados dentro de cada país pretenden representar la industria minera, o en otras palabras, la extracción de recursos minerales diferentes de la extracción de hidrocarburos. De esta manera se procedió a seleccionar los sectores de interés dentro de cada uno de los países los cuales se presentan en los encabezados de las columnas de la Tabla 57.

En el caso de Chile y debido a la amplia desagregación (111 actividades económicas) fueron cinco los sectores analizados: la extracción de carbón, la minería del cobre, la minería del hierro, la minería de otros metalíferos no ferrosos y la explotación de otras minas y canteras. Dado que el interés es estudiar los potenciales encadenamientos de la minería a gran escala en Ecuador, la cual explotará principalmente cobre, el análisis debió enfocarse en el sector 15. No obstante, en el caso de Perú que presenta una desagregación de sólo 45 industrias, se presentan solo dos sectores extractivos: la extracción de petróleo y la extracción de minerales, siendo esta última no solo la minería metálica, sino que se incluyen minerales no metálicos como materiales de construcción, y otros compuestos. Por lo que para hacer comparable el análisis se decidió analizar los 5 sectores chilenos. Ecuador por su parte en sus tablas de oferta utilización presenta dos sectores extractivos el (010001) explotación de minerales metálicos y el (010002) explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras. De esta manera se pretende caracterizar los sectores extractivos dentro de cada uno de los países estudiados.

La identificación de los sectores encadenados se realiza mediante un análisis de la matriz insumo producto. Cada una de las filas representa la ventas que realiza un sector i a cada uno de los sectores j representados en las columnas, es decir, el sector i actúa como proveedor de cada uno de estos sectores, lo que nos permite identificar los sectores encadenados hacia adelante. Por otro lado cada una de las columnas representa las compras de insumos que realiza el sector j a cada uno de los sectores i , lo que permite identificar los sectores encadenados hacia atrás.

En el caso de Chile, la extracción de carbón se encadena hacia atrás o compra insumos de 99 de las 111 las actividades económicas, es decir, con el 89,19% del total sectores de la economía, situación que se repite con el resto de los sectores analizados.

Esto sin embargo no implica que las compras sean de gran volumen, ni que su participación sea relevante dentro del total de insumos requeridos. Esta es la razón por la cual en las secciones precedentes se mostraron únicamente los sectores de los cuales las industrias mineras demandaron un 1% o más de la suma del total de insumos.

Dentro de estos sectores proveedores se encuentran las actividades de arquitectura, ingeniería y científicas, el comercio mayorista, la elaboración de combustibles, la fabricación de maquinaria y equipo de uso industrial y doméstico, la fabricación de otros productos químicos, la minería del cobre y el transporte de carga por carretera, los cuales actúan como proveedores de todos los sectores extractivos chilenos.

Un hecho interesante es que la minería del cobre se encadena hacia atrás consigo misma. Esto se debe a que la actividad abarca las diversas etapas desde la exploración, la explotación, la fundición y la refinación, la cual es realizada por empresas diferentes pero que pertenecen al mismo sector. Esto significa que la cadena de producción del cobre está repartida entre varias firmas, lo que implica que se demanden y se ofrezcan productos de cobre.

En el Perú, la minería demanda insumos de 38 sectores, es decir, del 84,44% de las industrias consideradas en la MIP. Los sectores de los cuales demanda insumos son: transporte y comunicaciones, productores de servicios prestados a empresas, comercio, producción y distribución de electricidad y agua, siderurgia, refinación de petróleo, fabricación de otros productos químicos, fabricación de productos químicos básicos y abonos, productores de servicios financieros, fabricación de productos de caucho y plástico, fabricación de otros productos manufacturados diversos, transformación de metales no ferrosos, fabricación de productos mineros no metálicos, construcción de maquinaria no eléctrica, fabricación de otros productos alimenticios, y productores de seguros.

Hasta este punto se podría pensar que existe un gran potencial para el desarrollo de encadenamientos de las empresas mineras con sus proveedores, pues el sector minero en Chile demanda insumos de casi el 90% de sectores de la economía, mientras que Perú demanda insumos del 84,44% de industrias. Sin embargo hay que considerar dos factores, tanto el volumen de las compras, y lo segundo como consecuencia de lo

anterior, lo que representa esta demanda de insumos considerada dentro del total de la economía, lo cual se analiza a través de los coeficientes de encadenamiento.

Potencialmente y dados las semejanzas en los sectores encadenados hacia atrás de la minería en Perú y Chile, los sectores que más se beneficiarían de un aumento en la producción minera serían los servicios de ingeniería, los servicios prestados a las empresas, la fabricación de productos químicos, las actividades relacionadas al transporte de carga y pasajeros, el comercio en general, la fabricación de maquinaria y equipo, entre otros.

En Ecuador la minería metálica demanda insumos tan solo del 34,78% de sectores presentes en la economía, considerando que en el país no existe minería a gran escala. En orden importancia estos son: aceites refinados de petróleo y de otros productos, servicios prestados a las empresas y de producción, otros productos químicos, servicios de transporte y almacenamiento, productos metálicos elaborados, otros productos manufacturados, electricidad, productos de la silvicultura, productos químicos básicos, abonos y plásticos primarios, servicios de telecomunicaciones, transmisión e información, metales comunes, productos de plástico, maquinaria, equipo y aparatos eléctricos, servicios de comercio, servicios de intermediación financiera y servicios inmobiliarios, hilos, hilados; tejidos y confecciones, servicios de seguros y fondos de pensiones y productos de madera tratada y corcho y otros material, cemento, artículos de hormigón y piedra, agua, servicios de saneamiento y gas, vidrio, cerámica y refractarios, productos de caucho, papel y cartón.

Con respecto a los encadenamientos hacia adelante, los sectores extractivos chilenos actúan como proveedor para el 97% de las actividades económicas, Perú por su parte provee a 60% de las industrias mientras que Ecuador solo provee al 1,45% de los sectores productivos en el caso de la explotación de minerales metálicos y un 2,90% en el caso de la explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras.

El hecho de que la extracción de minerales sirva de proveedor para casi la totalidad de sectores en la economía chilena, no implica necesariamente que el aumento de su producción va a producir grandes impactos en el resto de sectores, esto lo analizaremos más adelante con los diferentes coeficientes de encadenamiento.

Los principales encadenamientos hacia delante de la extracción de carbón en Chile están relacionadas con industrias manufactureras que elaboran bienes de demanda final por ejemplo la elaboración de productos lácteos, la elaboración y conservación de vegetales, la elaboración de cervezas, la fabricación de otros artículos de papel y cartón, la elaboración y conservación de carne, la elaboración de alimentos para animales, la fabricación de productos textiles y la elaboración de vino. De igual manera y considerando que el carbón es un insumo energético provee de insumos a la minería del hierro y del cobre, y a la fabricación de cemento y cal.

La mayor parte de la producción de cobre que se destina al consumo intermedio es demandada por el mismo sector debido a las razones ya presentadas. La minería del hierro y la minería de metalíferos no ferrosos son grandes proveedores para las industrias básicas de hierro y acero, mientras que la explotación de otras minas y canteras proveen a varias industrias.

En el caso de Perú los mayores encadenamientos hacia adelante se producen con las actividades de: transformación de metales no ferrosos, construcción, fabricación de otros productos manufactureros diversos, la fabricación de productos mineros no metálicos, la siderurgia, la extracción de minerales, fabricación de productos químicos básicos y abonos, elaboración de harina y aceite de pescado, alquiler de vivienda y la producción agropecuaria.

En el caso de Ecuador son muy pocos los sectores que se abastecen de las actividades mineras. Con respecto a los minerales metálicos, el único sector con el que se encadena hacia adelante es la fabricación de metales comunes. Mientras que la explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras provee de insumos a la construcción y a la actividad de fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra. En este sentido y comparando con Perú y Chile, existe el potencial para el desarrollo de muchas industrias relacionadas tanto a la fabricación de productos químicos como industrias básicas de hierro y acero. Aunque como ya se ha analizado, casi el 80% de los minerales metálicos extraídos se exportan en ambos países.

Al obtener los coeficientes del encadenamiento directo tanto hacia adelante como hacia atrás, podemos observar que a excepción de la minería de metalíferos no ferrosos en Chile, los sectores extractivos en los tres países analizados tienen bajos

encadenamientos hacia atrás, clasificándolos de acuerdo a Chenery y Watanabe como no manufactureros.

Con respecto a los encadenamientos hacia adelante, la minería del cobre, la minería del hierro y la minería de metalíferos no ferrosos en Chile y la extracción de minerales en el Perú, presentan bajos encadenamientos directos hacia adelante clasificándolos como de destino final. Sin embargo la extracción de carbón y la explotación de otras minas y canteras en Chile y los dos sectores mineros del Ecuador presentan encadenamientos directos por encima del promedio de la economía clasificándolos como de destino intermedio. Esto se debe a que en Chile la extracción de carbón y la explotación de otras minas y canteras destinan el 93,24% y el 76,52% de su producción al consumo intermedio de las empresas mientras que los otros sectores destinan la mayor parte de su producción a las exportaciones. Lo mismo sucede en el Ecuador con los dos sectores extractivos pues del 100% de la oferta total, el 97% de los minerales metálicos y el 92% de los productos no metálicos se destinan al consumo intermedio de otras empresas (Ver Tabla 57).

Al aplicar los coeficientes de encadenamiento propuestos por Rasmussen, los cuales miden los impactos totales de un choque económico sobre el sector de interés, podemos concluir que la extracción de carbón, la minería del hierro, la minería de otros metalíferos no ferrosos en Chile y; la explotación de minerales metálicos y la explotación de minerales no metálicos en Ecuador son sectores independientes, es decir, no presentan encadenamientos productivos significativos hacia adelante ni hacia atrás por lo que no generan efectos de arrastre importantes ni tampoco aumentan significativamente su producción ante un shock en la economía.

La minería del cobre y la explotación de otras minas y canteras en Chile y la extracción de minerales en Perú, son sectores estratégicos o receptores de acuerdo a Rasmussen, lo que implica que presentan bajos encadenamientos hacia atrás por lo que no arrastran otros sectores de la economía, y un alto encadenamiento hacia adelante, es decir, su producción provee de insumos a otros sectores, por lo que se necesitaría incentivarlos para que no constituyan “estrangulamientos” en la economía.

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Desde sus inicios como colonias españolas y luego como repúblicas, los países de América Latina han estado supeditados a ser proveedores de materias primas gracias a su infinita riqueza de recursos naturales, aunque cada país fue especializándose en algunos productos dada su situación geográfica y geológica.
- Chile y Perú dado su alto potencial minero, a partir del momento en que se integran al comercio mundial, se han basado en la explotación y exportación de minerales con un bajo valor agregado. Sin embargo, al analizar su historia la mayoría de sus auges y decadencias de los ciclos mineros se debe a las condiciones que se presentaban en los mercados mundiales y no a factores internos, lo cual demuestra que sus economías son demasiado susceptibles ante cambios en el contexto global.
- Ecuador no explota la minería a gran escala, sin embargo, sigue un modelo primario exportador que se ha basado en la producción y exportación de productos agrícolas como el cacao, el banano, el camarón y recursos mineros como el petróleo.
- A nivel mundial los tres países analizados adquieren un rol de proveedores de materias primas. En otras palabras, siguen un modelo primario exportador lo que genera una fuerte dependencia de las economías nacionales ante cambios en la demanda externa de los bienes que exportan. Esto trae implícitamente las patologías del extractivismo, es decir, aquellas condiciones o factores que mantienen a los países de la región rezagados con respecto a los países desarrollados. Entre las principales patologías se puede mencionar un deterioro de los términos de intercambio entre los bienes que exportamos y los bienes que importamos, lo que no nos permite participar de las ganancias del comercio exterior. De igual manera, la brecha en la senda de desarrollo se ha ido ampliando pues los países desarrollados poseen una industria con altos niveles de tecnología que es ‘difícilmente alcanzable’ por los países latinoamericanos. Por otro lado, el modelo primario exportador se caracteriza por producir una concentración de la riqueza, lo que aumenta la desigualdad social y produce que unos ‘pocos’ busquen apropiarse vorazmente de los excedentes alentando la corrupción y juegos de intereses que no permiten la aplicación de una real estrategia de desarrollo.

- A pesar de que se deberían buscar alternativas al modelo de desarrollo actual, los gobiernos de la región mantienen sus intereses en la explotación de los recursos minerales, y emprenden agresivas campañas de publicidad en la que apoyan a la minería, sustentando que se producirá una mayor intervención del Estado y que la explotación generará los recursos necesarios para mantener y seguir ampliando los planes de desarrollo social. Esto lo único que producirá en el Ecuador y acudiendo a la experiencia de Chile y Perú, es mantener el modelo primario exportador y lo único que cambiaría es el bien exportable de petróleo a minerales metálicos como el cobre y el oro.
- En la última década se ha producido un inusitado interés en los recursos minerales, lo cual se debe a la entrada de un gran actor en la economía mundial: China, el cual ha aumentado su participación en el consumo de minerales. De igual manera, la crisis económica ha incentivado a que los inversionistas acudan al oro como medio de acumulación. Esto incentiva a un aumento generalizado de los precios de los minerales, que es en última instancia lo que ha permitido que proyectos mineros que antes eran inviables, superen los umbrales económicos, y aumente su factibilidad.
- Dentro de los países analizados Chile presenta sustancialmente más recursos y reservas mineras que Perú y Ecuador. Esto obedece a que la coyuntura actual produce que aumenten los gastos en exploración, los cuales han presentado un alto crecimiento durante el período 2000-2012, lo cual responde a la búsqueda de minerales especialmente metálicos simplemente por el hecho de que es rentable explotarlos dada la coyuntura actual. En países como Perú y Ecuador esto se ve reflejado en el crecimiento sostenido de las concesiones mineras que se requieren para la prospección y exploración. Lo anterior se traduce en un notable interés por parte de los gobiernos de los tres países en agilizar los procesos para poner en marcha los proyectos mineros, pues implica un aumento sustancial de sus ingresos.
- Una diferencia fundamental entre Chile, Perú y Ecuador, es que los dos primeros países poseen una larga experiencia en la extracción de recursos minerales, lo que les ha permitido generar marcos institucionales y legales que favorecen la explotación de los recursos. Esto no sucede en el Ecuador, y la inestabilidad en las 'reglas del juego' se refleja en que la inversión extranjera direccionada a la minería

presenta un comportamiento irregular, a diferencia de Chile y Perú donde la inversión ha crecido de manera sostenida durante la primera década del siglo XXI.

- Dentro de las semejanzas económicas encontradas en los países analizados se observa que las exportaciones de los tres estados se componen en su gran mayoría de productos primarios, siendo para Chile y Perú las exportaciones mineras un gran componente de las mismas y para el Ecuador las exportaciones petroleras. Gracias al auge de los precios la participación de los productos minerales ha aumentado dentro del total de las exportaciones tanto en Chile como en Perú. Lo que permite inferir que la explotación a gran escala de los proyectos mineros del Ecuador, no cambiará sustancialmente su modelo primario exportador, y el cambio se generaría en que ya las exportaciones ecuatorianas no estarían solo compuestas de petróleo sino que se incluiría los minerales extraídos.
- Analizando por tamaño de empresa aproximadamente durante el año 2012, en Chile 93,25% de la producción de cobre se realiza en grandes empresas, mientras que el 5,23% en empresas medianas y tan solo 1,52% en empresas pequeñas. CODELCO se encarga de producir el 30,30% de cobre de Chile, por lo que es la mayor empresa productora de cobre del mundo. En Perú se observa que la mayor producción de cobre proviene de la denominada gran y mediana minería y menos del 1% proviene de la pequeña minería durante el período analizado. En Ecuador no existe producción sustancial de cobre, y las estadísticas presentadas por ARCOM muestran en algunos años producción mientras que en otros no, por lo que la producción cuprífera del Ecuador no es comparable a la de Chile y Perú.
- La minería es una actividad intensiva en el uso de bienes de capital con un alto componente tecnológico, lo cual se interpreta como un aumento de las importaciones. Adicionalmente requiere de mano de obra especializada, la cual no existe en el país pues son muy pocas las universidades que ofrecen carreras afines a la minería. De igual manera el empleo directo en las actividades mineras a través de los países analizados es muy bajo.
- Aunque los países presenten marcadas diferencias en el número de empleos en la minería, se puede concluir que la minería demanda muy poca mano de obra, dado que es un sector intensivo en capital. Sin embargo, las empresas contratistas las cuales prestan varios servicios a las compañías mineras son las que más demandan

mano de obra. Comparando Chile, Perú y Ecuador se puede inferir que la explotación de proyectos mineros a gran escala en Ecuador no va a generar mayores efectos sobre el empleo, pues no utiliza gran cantidad de mano de obra. Otra característica en común de los tres países es que la mayor parte de los empleados son hombres y de las pocas mujeres que se encuentran en la minería, la mayoría se ubica en posiciones administrativas.

- Se puede inferir dada la experiencia de Chile y Perú y del análisis de sus principales variables macroeconómicas, que cuando Ecuador inicie la minería a gran escala, no se producirá un cambio en el modelo económico, se mantendría el mismo modelo primario exportador pasando del petróleo a los minerales metálicos. Sin mayores efectos en la generación de empleo, solo el aumento de las exportaciones lo cual generará ingresos que se irán directamente a las compañías mineras y una parte al Estado.
- Potencialmente y dadas las semejanzas en los sectores encadenados hacia atrás de la minería en Perú y Chile, los sectores que más se beneficiarían de un aumento en la producción minera serían los servicios de ingeniería, los servicios prestados a las empresas, la fabricación de productos químicos, las actividades relacionadas al transporte de carga y pasajeros, el comercio en general, la fabricación de maquinaria y equipo, entre otros. Con respecto a los encadenamiento hacia adelante y comparando con Perú y Chile, existe el potencial para el desarrollo de muchas industrias relacionadas tanto a la fabricación de productos químicos como industrias básicas de hierro y acero. Aunque como ya se ha analizado, casi el 80% de los minerales metálicos extraídos se exportan en ambos países. En este sentido se deberían fomentar políticas públicas que permitan y faciliten el surgimiento de industrias aledañas a la minería potencializando los encadenamientos productivos tanto hacia atrás como hacia adelante.
- Un análisis profundo de los encadenamientos productivos, permite generalizar que los sectores mineros presentan bajos encadenamientos tanto adelante como hacia atrás, lo que los convierte en sectores independientes o islas que no impactan al resto de industrias. La excepción en este caso sería la minería del cobre y la explotación de minas y canteras en Chile y la extracción de minerales en Perú que aunque tienen un bajo poder de dispersión (encadenamientos hacia atrás), su

sensibilidad de dispersión es mayor a uno, lo que indica que son sectores estratégicos.

- El hecho de que la minería del cobre en Chile presente grandes encadenamientos hacia adelante, se debe a que Chile ha desarrollado varias empresas alrededor de la minería generando un clúster minero. Por lo que aumentos en la extracción de cobre genera el aumento en la producción de refinerías y siderurgias. La explotación de minas y canteras como se ha analizado genera grandes encadenamientos hacia adelante pues provee de materiales de construcción al igual que de distintos compuestos que sirven como fertilizantes y de materia prima para la fabricación de productos químicos. En el caso del Perú, y debido a que en la actividad extracción de minerales, abarca toda la producción de minerales, se puede llegar a sobreestimar los encadenamientos hacia adelante.
- La minería metálica presenta bajos grados de encadenamiento a excepción de la minería del cobre en Chile, pues no sólo exporta el cobre puro sino que agrega valor a su producción sometiendo el cobre a distintos procesos de transformación.
- De todo lo analizado en la presente tesis, se puede afirmar que existe el potencial para el desarrollo de sectores encadenados a la minería, especialmente como proveedores de bienes de consumo de bajo contenido tecnológico, sin generar mayor impacto en la economía. Por poner un ejemplo: actividades de servicios legales y contables. Las empresas mineras concentran la demanda de insumos en maquinaria pesada de gran contenido tecnológico que no se encuentra en el país, la cual importarán directamente. Con respecto a los encadenamientos hacia adelante, la falta de experiencia y de la infraestructura adecuada no permitirá generar mayor valor agregado a los productos extraídos, los cuales se embarcarán directamente con destino a los mercados que los demanden. Todo lo anterior mantendrá al Ecuador en un modelo de tipo primario exportador con la salvedad de que ya no solo venderá petróleo sino productos minerales de bajo valor agregado.
- Encadenamientos genuinos o propios de la minería, son todos aquellas industrias aledañas propias del sector minero que en el caso de Ecuador tendrían que iniciar actividades al mismo tiempo que empiecen los megaproyectos mineros, pues actualmente en el país no se explota la minería a gran escala de metales. Sin embargo, el país no tiene el suficiente potencial para que se desarrolle este tipo de

encadenamientos, solo se verían potencializados los ya existentes. Este argumento se basa en tres razones, la primera es que como se ha mencionado anteriormente la explotación minera requiere de maquinaria y equipo especializado que es producida en países que cuentan con siglos de experiencia en este tipo de industria, y que sería demasiado costoso e inviable iniciar este tipo de industria en el país. El segundo, es que a pesar de que existe una gran parte del territorio nacional concesionado, se han determinado muy pocos proyectos a gran escala que serían viables, lo cual se debe a que a nivel geológico, el país no cuenta con la misma riqueza minera que Chile y Perú. Y en tercer lugar, el país no cuenta con industrias que demanden grandes cantidades de metales, por lo que no se potencializarían los encadenamientos hacia adelante.

- Adicionalmente se debe considerar que la mayor parte de la minería en Chile se hace en zonas desérticas, donde el impacto a la biodiversidad es ínfimo comparado a si se inician los proyectos mineros en la cordillera de los Andes y en las regiones amazónicas del país, donde existe la mayor biodiversidad del planeta y nacen algunas de las fuentes hídricas más ricas del país.
- Sin embargo, dado que la minería en el país sigue adelante debido tanto a la coyuntura económica mundial y al contexto político actual, se deberían revisar las políticas empleadas alrededor de las mineras. Como hemos analizado, los sectores mineros presentan muy bajos encadenamientos con las industrias locales y pensar que en el país se podrían generar encadenamientos genuinos o propios de la minería, es una utopía que no se ha cumplido ni siquiera en los otros países que tienen un mayor bagaje en temas mineros como Chile y Perú. Sin embargo, se debería legislar sobre todo en los impactos ambientales, para que en los estudios de factibilidad y de impacto ambiental se incluyan los verdaderos costos de remediación ambiental que se ha demostrado son subestimados por las mineras a nivel mundial para hacer factibles los proyectos. De igual manera, se debe obligar a las mineras a que transparenten sus estados financieros no solo al Estado sino también a la sociedad civil que en estos casos, juega un rol preponderante para evitar los atropellos de las mineras. Otra forma de beneficiar a las empresas locales es suscribir contratos con las mineras para que en la medida que les sea posible, prime la industria nacional sobre la extranjera. Por último debe existir un estricto control sobre los recursos

obtenidos, para que realmente se inviertan en educación y salud, y no se quede en los bolsillos de unos pocos ‘afortunados’.

- Para futuras investigaciones sería interesante aplicar modelos de impacto que permitan medir los posibles efectos de la minería en el resto de sectores. De igual manera sería viable incluir en el análisis más países no solo de la región sino países industrializados como Canadá o Noruega que fundamentaron su desarrollo a partir de industrias extractivas. Otra forma de abordar la problemática de desarrollo sería incorporando el análisis de aspectos tanto institucionales como legales, pues algunos autores argumentan que instituciones sólidas que fomenten el desarrollo, permitió que algunas economías superaran su rol de proveedores de materias primas y desarrollaran nuevos sectores.
- De igual manera en futuras investigaciones se podría abordar las dimensiones temporal y espacial, es decir, el tiempo en el que una región o zona se demora en generar los encadenamientos los cuáles pueden ser de dos formas: potencializando las industrias existentes y/o creando nuevas industrias. Este aspecto temporal permitiría analizar cuáles son los encadenamientos inmediatos y qué tiempo demoraría en producir los encadenamientos tanto hacia atrás como hacia adelante. Adicionalmente se podría considerar desde el punto de vista de la localización de las empresas mineras qué tipos de negocios afectan, si se beneficiarían empresas grandes o pequeñas, nacionales o extranjeras. En este tipo de investigación incluso se podría detallar hasta por tipo de mineral extraído e incluso por el método de producción que sería utilizado.

BIBLIOGRAFIA

- Acosta, Alberto (2009). *La maldición de la abundancia*. Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Acosta, Alberto (2012). *Breve historia económica del Ecuador*. Quito: Corporación Editora Nacional.
- Acosta, Alberto (s/f). “Visiones del desarrollo de la gran teoría al post-desarrollo”. Apuntes de clase.
- Alvear, Diana, Pablo Beltrán, Sandra Juca, Mercy Orellana (s/f). “Proyecto macroeconomía provincial: disparidades regionales, el caso de la provincia del Azuay”. Disponible en: <http://economia.ucuenca.edu.ec/economia/uploads/18547/METODOLOG%C3%8DA%20MIP.pdf> visitado el 26 de julio de 2013.
- Anderson, Steven (2010). “The Mineral Industry of Chile 2008”. *U.S. Geological Survey Minerals Yearbook 2008*. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Anderson, Steven (2011). “The Mineral Industry of Chile 2009”. *U.S. Geological Survey Minerals Yearbook 2009*. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Anderson, Steven (2012). “The Mineral Industry of Chile 2010”. *U.S. Geological Survey Minerals Yearbook 2010*. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Anderson, Steven (2013). “The Mineral Industry of Chile 2011”. *U.S. Geological Survey Minerals Yearbook 2011*. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Argohty, Luis (2011). “Encadenamiento productivo del sector textil y el nivel de utilización de TIC en las PYMES de Atuntaqui”. Disertación para la obtención maestría, FLACSO.
- Aroca, Patricio y Álvaro Tapia (2003). *Impactos de los encadenamientos del Clúster minero sobre la economía chilena: 1960-2000*. Antofagasta: Universidad Católica del Norte.
- Asamblea Nacional del Ecuador (2008), “Constitución del Ecuador”. Disponible en: http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf visitador el 4 de marzo de 2014.
- Banco Central de Chile (2001). *Cuantificación de los principales recursos minerales de Chile, 1985-2000*. Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería.
- Banco Central de Chile (2011). *Cuentas nacionales de Chile. Compilación de Referencia 2008*. Santiago de Chile: Banco Central de Chile.
- Banco Central de Chile (s/f). “Minería del Cobre”. Disponible en: http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/metodologias-estadisticas/metodologias_detalladas.htm visitado el 17 de junio de 2013.
- Benavides, Roque (2012). *La minería responsable y sus aportes al desarrollo del Perú*. Lima: UNDAC Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Benito, Sonia (s/f). “Teoría del crecimiento económico. Apuntes de macroeconomía IV”. Disponible en: www.uned.es/dpto-analisis-economico2/43504/tema%201.doc. Visitado el 5 de junio de 2013.
- Blanco, Hernán (2003). “Planeamiento del desarrollo local”. *CEPAL- Serie Recursos Naturales e Infraestructura* No. 61: pp.1-64.

- Blas, Paloma (2012). “Marco legal para la inversión en Chile”. Instituto español de comercio exterior. Disponible en: <http://www.icex.es/icex/cma/contentTypes/common/records/mostrarDocumento/?doc=4554402> visitado el 16 de junio de 2013.
- Bocco, Arnaldo (1983). “Ecuador. Política económica y estilos de desarrollo en la fase de auge petrolero (1972-78)”. *Desarrollo Económico* Vol. 12, No. 88: pp. 485-510.
- Bresser, Luiz (1978). “El subdesarrollo industrializado”. En *América Latina: cincuenta años de industrialización*, Pedro Calili (Comp.): pp. 85-125. México: Premia Editora.
- Bulmer-Thomas, Víctor (2002). “Las economías latinoamericanas 1929-1939”. En *Historia económica de América Latina desde la independencia hasta nuestros días*, Tulio Halperín Donghi (Comp.): pp 243-286. Barcelona: Crítica.
- Bustamante, Teodoro y Rommel Lara (Coordinadores) (2010). *El Dorado o la Caja de Pandora: matices para pensar la minería en Ecuador*. Quito. FLACSO-Sede Ecuador.
- Cais, Jordi (2002). *Metodología del análisis comparativo*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas
- Campos, Alicia y Miguel Carrillo (2008). *El precio oculto de la tierra: impactos económicos, sociales y políticos de las industrias extractivas*. Barcelona: Icaria.
- Carmagnani, Marcello (1975). *América Latina: de 1880 a nuestros días*. Barcelona: Oikos-tau.
- Castilla, Jorge y Juan Herrera (2012). *El proceso de exploración minera mediante sondeos*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Chacón, Juan (1986). *Historia de la minería en Cuenca*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Instituto de Investigaciones Sociales.
- Chenery, Hollis B. (1955). “The Role of Industrialization in Development Programs”. *The American Economic Review* Vol. 45, No. 2: pp. 40-57.
- Chenery, Hollis B. (1960). “Interindustry Research in Economic Development”. *The American Economic Review* Vol. 50, No. 2: pp 649-653
- Chenery, Hollis B. (1982). “Industrialization and Growth: The Experience of Large Countries”. *World Bank Staff Working Papers* No. 539.
- Chenery, Hollis y Lance Taylor (1968). “Development Patterns: Among Countries and Over Time”. *The Review of Economics and Statistics* Vol. 50 No. 4: pp 391-416.
- Chenery, Hollis y Tsunehiko Watanabe (1958). “An International Comparison of the Structure of Production”. *Econometrica* Vol. 26, No. 4: pp 487-521.
- Chenery, Hollis, y Paul Clark (1959). *Economía Interindustrial*. México: Fondo de Cultura Económica, 1964.
- COCHILCO Comisión Chilena del Cobre (2013). *Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales 1993-2012*. Santiago de Chile: Comisión Chilena del Cobre.
- Colander, David y Harry Landreth (1998). *Historia del pensamiento económico*. México: Compañía Editorial Continental S.A.
- Comisión de Inversiones Extranjeras (s/f). “¿Qué es el DL 600?”. Disponible en: http://www.ciechile.gob.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=123 visitado el 16 de junio de 2013.
- Corden, W. Max y J. Peter Neary (1982). “Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy”. *The Economic Journal* Vol. 92 No. 368: pp 825-848.

- Cornwall, John (1976). "Difussion, Convergence and Kaldor's Laws". *The Economic Journal* Vol. 86, No. 342: pp 307-314.
- CORPROA Corporación para el desarrollo de la región de Atacama (2005). "Recopilación de antecedentes y diagnóstico de la situación minera de la macro zona norte y sus perspectivas futuras". Disponible en: <http://www.redmineraatacama.uda.cl/biblioteca/diagnostico.minero.01.doc> visitado el 25 de junio de 2012.
- Cortés, Roberto (1992). "Export-Led Growth in Latin America: 1870-1930". *Journal of Latin American Studies* Vol. 24, Quincentenary Supplement: The Colonial and Post-Colonial Experience. Five Centuries of Spanish and Portuguese America: pp.163-179.
- Dammert, Alfredo y Fiorella Molinelli (2007). *Panorama de la minería en el Perú*. Lima: OSINERGIM Organismo superior de la inversión en Energía y Minería.
- David, Paul and Gavin Wright (1997). "Increasing Returns and the Genesis of American Resource Abundance". *Industrial and Corporate Change* 6: pp 203-45.
- De Echave, José (2006). "Gobernabilidad e Industrias Extractivas en Ecuador, Perú y Guatemala: el Caso de la Minería". Ottawa: FOCAL. Disponible en http://www.focal.ca/pdf/indigenous_Peru_De%20Echave_Gobernabilidad%20industrias%20extractivas%20Ecuador%20Peru%20Guatemala_2007_s.pdf visitado el 29 de enero de 2013.
- De Long, J. Bradford y Jeffrey G. Williamson (1994). "Natural Resources and Convergence, in the Nineteenth and Twentieth Centuries". *Unpublished paper Harvard University*.
- Deustua, José (2011). "Guano, salitre, minería y petróleo en la economía peruana, 1820-1930". En *Compendio de historia económica del Perú*, Jesús Cosamalón (compilador): pp. 165-238. Lima: Instituto de estudios peruanos.
- Díaz, Carlos (1988). "América Latina en los años treinta". En *América Latina en los años treinta: el papel de la periferia en la crisis mundial*, Rosemary Thorp (Comp.): pp. 31-68. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Encalada, Marco (1991). *Potencial impacto ambiental de las industrias en el Ecuador*. Quito: Fundación Natura.
- Fairlie, Alan (2011). "Encadenamientos Productivos de las Actividades Exportadoras en América Latina: el caso de la Minería en Perú". *Serie Comercio y Crecimiento Inclusivo Working Paper* No. 137: pp 1-73.
- FEDESARROLLO (2008). "Informe final la minería en Colombia". Disponible en: <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/La-miner%C3%ADa-en-Colombia-Informe-de-Fedesarrollo-2008.pdf> visitado el 24 de julio de 2013.
- Fernández, Nora (2009). "Análisis input-output: identificación de los encadenamientos productivos y los sectores claves de la economía ecuatoriana para el año 2007". Disertación para la obtención maestría, FLACSO.
- FitzGerald, Valpy (1998). "La CEPAL y la teoría de la industrialización". *Revista CEPAL* Número Extraordinario <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/19229/valpy.htm>, visitada el 1 de marzo de 2013.
- Gajardo, Mariano y Waldo Vivallo (2009). *Evolución de las reservas y recursos de cobre, molibdeno, oro, plata, nitrato y yodo en Chile, 2001-2007*. Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería.

- Gerschenkron, Alexander (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective*. New York: Frederick A. Praeger Publishers.
- Glade, William (2002). “América Latina y la economía internacional, 1870-1914”. En *Historia económica de América Latina desde la independencia hasta nuestros días*, Tulio Halperín Donghi (Comp.): pp 49-97. Barcelona: Crítica.
- Glave, Manuel y Juana Kuramoto (2002). “Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Perú”. En *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur*, Equipo MMSD América del Sur (responsable): 529-591. Chile y Uruguay: Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente, CIPMA y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC-Iniciativa de Investigación de Políticas Mineras, IIPM.
- Guajardo, Juan Carlos (2007). “La agenda minera en Chile: revisión y perspectivas”. *CEPAL-Serie recursos naturales e infraestructura* No. 120: pp. 1-60.
- Gudynas, Eduardo (2009). “Diez nuevas tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo”. *Extractivismo, política y sociedad*: pp 187-225
- Gudynas, Eduardo (2010a). “Si es tan progresista ¿Por qué destruyes la naturaleza? Neoextractivismo, izquierda y alternativas”. *Ecuador Debate* No. 79.
- Gudynas, Eduardo (2010b). “Tesis sobre un viejo problema bajo nuevas expresiones. El nuevo extractivismo progresista”. *Boletín de seguimiento a políticas de recursos naturales* Año IV No. 8: pp. 1-16.
- Gudynas, Eduardo (2013). “Extracciones, extractivismos y extrahecciones: un marco conceptual sobre la apropiación de recursos naturales”. *Observatorio del desarrollo* No. 18: pp. 1-18.
- Gylfason, Thorvaldur y Gylfi Zoega (2002). “Natural resources and economic growth: the role of investment”. *Working Papers Central Bank of Chile* No. 142. Disponible en: <http://ideas.repec.org/p/chb/bcchwp/142.html> visitado el 30 de enero de 2013.
- Habakkuk, Hrothgar John (1959). “Thomas Robert Malthus, F.R.S. (1766-1834)”. *Notes and Records of the Royal Society of London* Vol. 14, No. 1: pp 99-108.
- Habakkuk, Hrothgar John (1962). *American and British Technology in the Nineteenth Century*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Haley, B. F. (1936). “Heckscher, Mercantilism”. *The Quarterly Journal of Economics* Vol. 50, No. 2: pp 347-354.
- Harnecker, Marta (1976). *Los conceptos elementales del materialismo histórico*. España: Siglo veintiuno editores.
- Hernández, Gustavo (2012). “Matrices insumo-producto y análisis de multiplicadores: una aplicación para Colombia”. *Revista de Economía Institucional* Vol. 14 No. 26: pp. 203-221.
- Herrera, Hugo (2008). “Etapas en la vida de un proyecto minero”. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/19373010/Hugo-Herrera-Etapas-en-La-Vida-Proyecto-minero> visitado el 12 de agosto de 2013.
- Hidalgo, Antonio (1998). “El pensamiento económicos sobre desarrollo: de los mercantilistas al PNUD”. Disertación licenciatura, Universidad de Huelva.
- Hirschman, Alberto O. (1964). *La Estrategia del Desarrollo Económico*. Fondo de Cultura Económica. Traducido por Teresa Márquez de Silva Herzog. New Haven: Yale University Press.
- IIED y WBCSD International Institute for Environment and Development y World Business Council for Sustainable Development (2002). “Mining, Minerals and

- Sustainable Development (MMSD) Project”. Disponible en <http://www.iied.org/mmsd-final-report> visitado el 31 de julio de 2013.
- INDEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Argentina (1997). “Comprendiendo la utilidad de la Matriz Insumo-Producto (MIP)”. Disponible en: http://www.perio.unlp.edu.ar/economiapolitica/material/matriz_ip.pdf visitado el 5 de septiembre de 2012.
- INEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (s/f). “Encuesta de Manufactura y Minería”. Disponible en: http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=68&TB_iframe=true&height=533&width=1164 visitado el 19 de septiembre de 2013.
- INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (s/f), “Introducción y funciones”. Disponible en: <http://www.ingemmet.gob.pe/form/plantilla01.aspx?opcion=65> visitado el 10 de septiembre de 2013
- Instituto Peruano de Economía (2012). *Efecto de la minería sobre el empleo, el producto y recaudación en el Perú*. Lima: Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía.
- Iraizoz, Belén (2006). “¿Es determinante el método en la identificación de los sectores claves de una economía? Una aplicación al caso de las tablas Input-Output de Navarra”. *Estadística española* Vol. 48 No. 163: pp. 551 a 585.
- Jones, Clarence y Gordon Darkenwald (1971). *Geografía Económica*. México: Fondo de cultura económica.
- Kaldor, Nicholas (1967). *Strategic Factors in Economic Development*. Ithaca: Cornell University.
- Kuznets, Simon (1955). “Economic Growth and Income Inequality”. *The American Economic Review* Vol. 45, No. 1: pp 1-28.
- Kuznets, Simon (1973). “Modern Economic Growth: Findings and Reflections”. *The American Economic Review*, Vol. 63, No. 3: pp 247-258.
- Lagos, Gustavo, Hernán Blanco, Valeria Torres y Beatriz Bustos (2002). “Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Chile”. En *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur*, Equipo MMSD América del Sur (responsable): 341-440. Chile y Uruguay: Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente, CIPMA y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC-Iniciativa de Investigación de Políticas Mineras, IIPM.
- Lavandaio, Eddy (2008). “Conozcamos más sobre minería”. *Serie Publicaciones Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR* No. 168: pp. 1-68.
- Lederman Daniel y William Maloney (2002). “Open Questions about the Link Between Natural Resources and Economic Growth: Sachs and Warner Revisited”. *Working Papers Central Bank of Chile* 141.
- Liebenstein, Harvey (1957). *Economic Backwardness and Economic Growth*. New York and London: John Wiley and Chapman & Hall.
- Leontief, Wassily (1975). *Análisis Económico Input-Output*. Barcelona: DEMOS Biblioteca Económica de la Ciencia.
- Liñan, Aníbal (2007). *El método comparativo: fundamentos y desarrollos recientes*. Pittsburg: Universidad de Pittsburg.

- Márquez, Waldo (s/f). “El problema económico de las relaciones interindustriales”. Disponible en: <http://www.ehu.es/Jarriola/Docencia/EcoEsp/matriz-de-leontief.pdf> visitado el 28 de septiembre de 2013.
- Martin, Fernando (2007). “La teoría neoclásica del crecimiento”. Apuntes de clase.
- Matsuyama, Kiminori (1992). “Agricultural Productivity, Comparative Advantage and Economic Growth”. *Journal of Economic Theory* 58: pp 317-334.
- Ministerio de Energía y Minas de Colombia (2003). “Glosario técnico minero”. Disponible en: http://www.minminas.gov.co/minminas/minas.jsp?cargaHome=3&id_categoria=111&id_subcategoria=251 visitado el 30 de julio de 2013.
- Ministerio de Energía y Minas del Perú (2012). *Anuario minero 2011*. Lima: Dirección de promoción minera del Ministerio de Energía y Minas del Perú.
- Ministerio de Energía y Minas del Perú (2013). *Anuario minero 2012*. Lima: Dirección de promoción minera del Ministerio de Energía y Minas del Perú.
- Ministerio de Minería Chile (s/f). “Historia de la minería en Chile”. <http://www.minmineria.gob.cl/la-mineria-en-chile/historia-de-la-mineria-en-chile/> visitado el 10 de julio de 2013
- Montilla, Fernando, y Joana Matzavracos (2008). “Algunas consideraciones sobre el análisis económico insumo-producto”. *Revista FACES*. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/faces/revista/a2n5/2-5-2.pdf> visitado el 5 de septiembre de 2012,
- Morlino, Leonardo (2005). *Introducción a la Investigación comparada*. Madrid: Alianza.
- MRNRR Ministerio de Recursos Naturales No Renovables (2011). “Plan Nacional de Desarrollo del Sector Minero 2011-2015”. Disponible en: http://www.elcomercio.com/negocios/Plan-Desarrollo-Minero-ECMFIL20110918_0002.pdf visitado el 19 de septiembre de 2013.
- Napoleoni, Claudio (1974). *Fisiocracia, Smith, Ricardo, Marx*. Madrid: Oikos-tau.
- Naranjo, Marco (2006). “Auge petrolero y enfermedad holandesa en Ecuador”. En *Petróleo y Desarrollo Sostenible en Ecuador*, Guillaume Fontaine (editor): pp 69-85. Quito, Ecuador: FLACSO Sede Ecuador.
- Nelson, Richard (1956). “A Theory of the Low-Level Equilibrium Trap in Underdeveloped Economies”. *American Economic Review* 46 (5): pp 894–908.
- Nickel, Ernest (1995). “The definition of a mineral”. *The Canadian Mineralogist* Vol. 33: pp. 689-690.
- Nurkse, Ragner. 1959. “Notes on ‘Unbalanced Growth’”. *Oxford Economic Papers* Vol. 11 No. 3: pp 295–297.
- Ocampo, José (2008). “Hirschman, la industrialización y la teoría del desarrollo”. *Desarrollo y Sociedad* 62: pp 41-61.
- Ojeda, José (2001). *Ensayo hacia una minería sustentable: desde la minería más allá de la minería*. Antofagasta: Fundación Minera Escondida.
- Pacheco, Lucas y Pacientes Vázquez (1980). *Apuntes para el estudio del pensamiento estructuralista latinoamericano*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Pino, Osvaldo (2004). “Análisis de encadenamientos productivos para la economía regional, base 1996”. *Theoria* Vol. 13: pp 71-82.
- Plisoff, Cristian y Pablo Monje (2003). “Método comparado: un aporte a la investigación en gestión pública”. Ponencia presentada en VIII Congreso

- Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Octubre 28-31 de 2003 en Ciudad de Panamá, Panamá.
- Posada, Carlos (2008). “La economía y la economía política del atraso y del desatraso: notas sobre la Estrategia del desarrollo económico de Hirschman”. *Desarrollo y Sociedad* 62: pp 89-114.
- Rasmussen, P. Norregaard (1956). *Studies in Intersectoral Relations*. Amsterdam: North-Holland Publishing.
- Rengel, Jorge (1985). *Desarrollo nacional de la minería ecuatoriana*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Rivas, Fernando y Dora Garcianava (2004). “El método del análisis comparativo y su aplicación en los casos de la actividad turística de México y Nueva Zelanda 2000-2003”. Ponencia presentada en VI Congreso Nacional de Investigación Turística, 22 al 24 de septiembre de 2004 en Ciudad de México, México.
- Rosenstein-Rodan, Paul (1943). “Problems of Industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe”. *The Economic Journal* Vol. 53 No. 210/211: pp 202-211.
- Rosser, Andrew (2006). “The Political Economy of the Resource Curse: A Literature Survey”. *Institute of Development Studies Working Paper* 268: pp 1-34.
- Rostow, Walt Whitman (1959). “The Stages of Economic Growth”. *The Economic History Review, New Series* Vol. 12 No. 1: pp 1-16.
- Sacher, William y Alberto Acosta, (2012). *La minería a gran escala en Ecuador*. Quito. Ediciones Abya-Yala.
- Sacher, William y Michell Báez (2011). *Revisión crítica parcial del estudio de impacto ambiental para la fase de beneficio del proyecto minero de Cobre Mirador de la Empresa Ecuacorriente, Ecuador: guía de derechos y acciones legales por afectación de proyectos mineros, el centro legal de defensores del medio ambiente*. Quito: Acción Ecológica.
- Sachs, Jeffrey and Andrew Warner, (1995). “Natural Resource Abundance and Economic Growth”. *NBER Working Paper Series*, 5398: pp 1-47.
- Sachs, Jeffrey and Andrew Warner, (1997). “Natural Resource Abundance and Economic Growth”. *Harvard Institute of Economic Research Discussion Paper No. 517*, Cambridge, Massachusetts. Disponible en: http://www.eisourcebook.org/406_SachsNaturalResourceAbundanceandEconomicGrowth.html visitado el 20 de septiembre de 2012.
- Sala-I-Martin, Xavier (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Salazar, Edgar (s/f). “Principales hitos de la minería en el Ecuador”. Disponible en: <http://www.cme.org.ec/attachments/article/47/Historia%20minería.pdf> visitado el 4 de septiembre de 2013.
- San Cristóbal, José y María Biezma (2006). “The Mining Industry in the European Union: Analysis of Inter-Industry linkages using input-output analysis”. *Resources Policy* 31: pp 1-6.
- Sandoval, Fabián, Jorge Albán, Miguel Carvajal, Carlos Chamorro y Diego Pazmiño (2002). “Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Ecuador”. En *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur*, Equipo MMSD América del Sur (responsable): 341-440. Chile y Uruguay: Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente, CIPMA y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC-Iniciativa de Investigación de Políticas Mineras, IIPM.

- Schuldt, Jürgen (2005). *¿Somos pobres porque somos ricos?* Lima: Fondo Editorial de Congreso del Perú.
- Schuschny, Andrés (2005). “Tópicos sobre el modelo de insumo-producto: teoría y aplicaciones”. *CEPAL – Serie estudios estadísticos y prospectivos* No. 37: pp. 1-96.
- SENPLADES Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2009). “Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural”, disponible en: <http://www.planificacion.gob.ec/plan-nacional-para-el-buen-vivir-2009-2013/>, visitado en febrero 7 de 2013.
- SERNAGEOMIN Servicio Nacional de Geología y Minería (2013). *Anuario de la Minería de Chile 2012*. Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería.
- Solow, Robert M. (1956). “A contribution to the theory of economic growth”. Disponible en <http://qje.oxfordjournals.org/> visitado el 8 de enero de 2013.
- Stijns, Jean-Phillipe (2000). “Natural resource abundance and economic growth revisited”. *Resources Policy* Vol. 30 Issue 2: pp 107-130.
- Syrquin, Moshe and Hollis Chenery (1989). “Three Decades of Industrialization”. *The World Bank Economic Review* Vol. 3 No. 2: pp. 145-181.
- Thirlwall, A. P. (1983). “A plain man’s guide to Kaldor’s Growth Laws”. *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 5, No. 3: pp 345-358.
- Thorp, Rosemary (2002a). “América latina y la economía internacional desde la primera guerra mundial hasta la depresión mundial”. En *Historia económica de América Latina desde la independencia hasta nuestros días*, Tulio Halperín Donghi (Comp.): pp. 99-121. Barcelona: Crítica.
- Thorp, Rosemary (2002b). “Las economías latinoamericanas 1939-1950”. En *Historia económica de América Latina desde la independencia hasta nuestros días*, Tulio Halperín Donghi (Comp.): pp. 287-322. Barcelona: Crítica.
- Tironi Ernesto y Vignolo Carlos (1985). “El aporte de la minería a un desarrollo sostenible”. *Ambiente y Desarrollo* Vol. 1 No. 3.
- Tumialán De la Cruz, Pedro Hugo (2003). *Compendio de yacimientos minerales del Perú*. Lima: INGEMMET.
- United States Geological Survey (2009). “Mineral commodity summaries 2009”. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- United States Geological Survey (2010). “Mineral commodity summaries 2010”. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- United States Geological Survey (2011). “Mineral commodity summaries 2011”. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- United States Geological Survey (2012). “Mineral commodity summaries 2012”. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- United States Geological Survey (2013). “Mineral commodity summaries 2013”. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Velasco, Pablo (1995). “The mineral industry of Chile 1994”. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Velasco, Pablo (1996). “The mineral industry of Chile 1995”. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Velasco, Pablo (1997). “The mineral industry of Chile 1996”. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.

- Velasco, Pablo (1998). "The mineral industry of Chile 1997". Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Velasco, Pablo (1999). "The mineral industry of Chile 1998". Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Velasco, Pablo (2000). "The mineral industry of Chile 1999". Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Velasco, Pablo (2001). "The mineral industry of Chile 2000". Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Velasco, Pablo (2002). "The mineral industry of Chile 2001". Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 16 de julio de 2013.
- Wacaster, Susan (2013). "The Mineral Industry of Ecuador 2011". *U.S. Geological Survey Minerals Yearbook 2011*. Disponible en <http://minerals.usgs.gov/minerals/> visitado el 18 de septiembre de 2013.
- Wagner, Lucrecia (2010). "Problemas ambientales y conflicto social en Argentina. Movimientos socio ambientales en Mendoza. La defensa del agua y el rechazo a la mega minería en los inicios del siglo XXI". Disertación doctoral. Universidad Nacional de Quilmes.
- Yusuf, Shahid, Angus Deaton, Kemal Dervis, William Easterly, Takatoshi Ito y Joseph Stiglitz (2009). "Development Economics through the Decades: A Critical Look at Thirty Years of the World Development Report". Disponible en: http://wdronline.worldbank.org/worldbank/a/c.html/development_economics_decades/abstract/WB.978-0-8213-7255-5.abstract visitado el 19 de junio de 2013.

DOCUMENTOS

- Contrato de Explotación Minera. Otorgada por Ministerio de Recursos Naturales no Renovables a favor de la compañía Ecuacorriente S.A. Quito, 5 de marzo del 2012.
- El Comercio (2012). "Los proyectos mineros se estancaron en Ecuador". Disponible en: http://www.elcomercio.ec/negocios/proyectos-mineros-estancaron_0_731327078.html Sección Negocio: Julio 6.
- El Comercio (2013). "Empresa china quiere Fruta del Norte". Disponible en: http://www.elcomercio.ec/negocios/Empresa-china-mineria-FrutadelNorte-minera-mineria_0_965303541.html Sección Negocios: Julio 30.
- El Telégrafo (2013). "La reserva minera de Ecuador llega a \$ 217.000 millones". Disponible en: <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/la-reserva-minera-de-ecuador-llega-a-217-000-millones.html> Sección Economía: Junio 12.
- Ley de Minería (2009). Promulgada en el Suplemento del Registro Oficial No. 517. 29 de enero de 2009.
- Ley de Minería (2013). Modificada el 16 de julio de 2013.
- Proyecto de Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador y a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno. Asamblea Nacional de la República del Ecuador. 29 de mayo de 2013.

ANEXOS

Anexo No. 1 Definiciones de recurso y reserva.

Recurso Original	La cantidad de un recurso antes de la producción.
Recurso Identificado	Recursos cuya localización, grado, calidad y cantidad son conocidos o estimados a partir de evidencia geológica específica. Los recursos identificados incluyen componentes económicos, marginales económicos y sub económicos. Para reflejar una variedad de grados de certidumbre geológica, estas divisiones económicas se pueden subdividir dentro de medido, indicado e inferido.
Recurso demostrado	Un término que incluye la suma de medido más indicado.
Recurso medido	La cantidad que se calcula a partir de exploraciones, muestreos y ensayos con las técnicas adecuadas como calicatas, pozos y sondeos. El grado y/o la calidad son calculados a partir de los resultados de un detallado proceso de muestreo. Los sitios para la inspección, el muestreo y las mediciones están localizados tan cercanos y el carácter geológico está tan bien definido que el tamaño, la forma, la profundidad y el contenido mineral del recurso se encuentra bien establecido.
Recurso indicado	La calidad y el grado y/o la calidad se calculan a partir de información similar a la utilizada para calcular los recursos medidos, pero los sitios para la inspección, el muestreo y las mediciones están muy espaciados o situados a intervalos menos adecuados. El grado de seguridad, aunque es menor que el de los recursos medidos, es lo suficientemente alto para asumir continuidad geológica entre los puntos de observación. Permite estimar el tonelaje/volumen, las densidades, las dimensiones, la forma, las características físicas, la cantidad y el contenido mineral, con un nivel de confianza razonable, pero no con un alto grado de certidumbre (Ministerio de Energía y Minas de Colombia, 2003: 135)
Recurso inferido	Las estimaciones se basan en una supuesta continuidad geológica pero no verificada. Los recursos inferidos pueden o no estar respaldados por muestras y mediciones. Permiten estimar el tonelaje/volumen, la calidad, el contenido mineral con un grado de certidumbre y un nivel de confianza bajos (Ministerio de Energía y Minas de Colombia, 2003: 135)
Reserva base	La parte de un recurso identificado que cumple con el mínimo especificado de los criterios físicos y químicos relacionados a las prácticas actuales de minería y producción, incluidas aquellas para el grado, la calidad, espesor y profundidad. La reserva base es el recurso demostrado in-situ (medido más indicado) a partir del cual se estiman las reservas. Abarca aquellas partes de los recursos que tienen un potencial razonable para convertirse económicamente disponibles dentro de horizontes de planificación más allá de los que asumen la tecnología probada y la economía actuales. La reserva base incluye aquellos recursos que son actualmente económicos actuales (reservas), económicamente marginales (reservas marginales), y algunos de los que están actualmente sub económicos (recursos sub económico). El término "reserva geológica" se ha aplicado por otros en general, a la categoría de reserva base, pero también puede incluir la categoría reserva base inferida, lo cual no es parte de este sistema de clasificación.

Reserva base inferida	La parte in-situ de un recurso identificado a partir del cual las reservas inferidas son estimadas. Las estimaciones cuantitativas se basan principalmente en el conocimiento del carácter geológico de un depósito
------------------------------	---

Fuente: U.S. Geological Survey, 2013, Mineral commodity summaries. Appendix C: 193-194 y Glosario del Ministerio de Energía y Minas de Colombia, 2003.

Anexo No. 2
Coefficientes de encadenamiento Chile.

	Actividad Económica	Coefficientes de encadenamiento hacia atrás	Coefficientes de encadenamiento hacia adelante	Encadenamiento total hacia atrás	Encadenamiento total hacia adelante	Poder de dispersión	Sensibilidad de dispersión
1	Cultivos anuales (cereales y otros) y forrajeras	0,4738023	0,7398792	1,7817061	3,0298687	1,0020390	1,7040109
2	Cultivo de hortalizas y productos de viveros	0,2949534	0,3335018	1,4699746	1,2972462	0,8267199	0,7295767
3	Cultivo de uva	0,3752716	0,3317978	1,6120713	1,3202927	0,9066357	0,7425382
4	Cultivo de otras frutas	0,3458133	0,2240466	1,5641441	1,3849577	0,8796812	0,7789060
5	Cría de ganado bovino	0,5512716	0,9029699	1,9911818	1,6915964	1,1198490	0,9513609
6	Cría de cerdos	0,5605719	0,9552152	2,1186266	1,3037921	1,1915245	0,7332582
7	Cría de aves de corral	0,7186443	0,7765680	2,4676409	1,4644250	1,3878116	0,8235988
8	Cría de otros animales	0,6578589	0,8692027	2,1839459	1,1104758	1,2282604	0,6245363
9	Actividades de apoyo a la agricultura y ganadería	0,2763338	0,9322701	1,4100390	1,6842246	0,7930119	0,9472150
10	Silvicultura y extracción de madera	0,4471159	0,8146524	1,7171974	2,9097813	0,9657590	1,6364732
11	Acuicultura	0,8631374	1,1684719	2,8413175	2,2359558	1,5979689	1,2575110
12	Pesca extractiva	0,3868560	0,8743073	1,6077254	1,7335764	0,9041915	0,9749706
13	Extracción de carbón	0,3691471	0,9324351	1,6052139	1,0297061	0,9027790	0,5791111
14	Extracción de petróleo y gas natural	0,2993722	0,9245567	1,4616392	1,2417195	0,8220320	0,6983483
15	Minería del cobre	0,3316519	0,1542846	1,5371883	2,8988738	0,8645212	1,6303388
16	Minería del hierro	0,2987391	0,2576540	1,5024647	1,1256856	0,8449924	0,6330903
17	Minería de otros metalíferos no ferrosos	0,4516604	0,2930507	1,7257615	1,1705859	0,9705755	0,6583424
18	Explotación de otras minas y canteras	0,3594467	0,7654247	1,5924197	1,8313563	0,8955836	1,0299625
19	Elaboración y conservación de carne	0,8241098	0,2163419	2,8006756	1,5037765	1,5751118	0,8457302
20	Elaboración de harina y aceite de pescado	0,7180436	0,4551039	2,3711499	1,5778176	1,3335447	0,8873712
21	Elaboración y conservación de pescados y mariscos	0,8272308	0,0850144	3,0994189	1,2584764	1,7431262	0,7077724
22	Elaboración y conservación de vegetales	0,5802317	0,0677373	1,9646782	1,0631562	1,1049433	0,5979235
23	Elaboración de aceites	0,4070193	0,2964725	1,6922220	1,1202320	0,9517128	0,6300232
24	Elaboración de productos lácteos	0,6348450	0,1844427	2,1964594	1,2441247	1,2352980	0,6997010
25	Elaboración de productos de molinería	0,5321972	0,6637387	1,9176492	1,8816871	1,0784940	1,0582687
26	Elaboración de alimentos para animales	0,5599372	0,7726251	2,1076953	3,3067789	1,1853767	1,8597464
27	Elaboración de productos de panadería	0,5366937	0,0789055	1,9615217	1,0655067	1,1031680	0,5992454
28	Elaboración de fideos y pastas	0,6153785	0,0553068	2,1247534	1,0047354	1,1949702	0,5650674
29	Elaboración de otros productos alimenticios	0,4581588	0,1816544	1,8112811	1,1841454	1,0186721	0,6659684
30	Elaboración de piscos y licores	0,7478440	0,1721729	2,2466343	1,0770464	1,2635166	0,6057354
31	Elaboración de vinos	0,5712798	0,1116122	1,9827071	1,1273365	1,1150828	0,6340188
32	Elaboración de cervezas	0,5554486	0,2223356	1,9498358	1,1596116	1,0965959	0,6521704
33	Elaboración de bebidas no alcohólicas	0,5422932	0,2758941	1,9494707	1,3067905	1,0963905	0,7349445
34	Elaboración de productos de tabaco	0,4980803	0,0788325	1,8632072	1,0843900	1,0478756	0,6098655
35	Fabricación de productos textiles	0,4038423	0,3224786	1,7054668	1,2148783	0,9591617	0,6832527
36	Fabricación de prendas de vestir	0,5112381	0,1862540	1,8532238	1,0967128	1,0422609	0,6167959
37	Elaboración de cuero y sus productos	0,5136905	0,5245401	2,0317834	1,2024093	1,1426836	0,6762401
38	Fabricación de calzado	0,5318783	0,0642601	1,9545413	1,0244514	1,0992422	0,5761558
39	Aserrado y acepilladura de maderas	0,6945228	0,3915288	2,2446074	1,4453659	1,2623766	0,8128799
40	Fabricación de productos de madera	0,6660261	0,4240121	2,2067085	1,4196044	1,2410622	0,7983915
41	Fabricación de celulosa	0,4884637	0,2708816	1,8472470	1,9014781	1,0388995	1,0693993
42	Fabricación de envases de papel y cartón	0,5045449	0,8076562	1,8880343	1,6292137	1,0618385	0,9162766
43	Fabricación de otros artículos de papel y cartón	0,5849747	0,6009422	2,0291679	1,4697398	1,1412126	0,8265878
44	Imprentas y editoriales	0,5124246	0,8066336	1,8970754	2,0014716	1,0669232	1,1256360
45	Elaboración de combustibles	0,1135278	0,6293734	1,1729173	4,4608607	0,6596536	2,5088068
46	Fabricación de sustancias químicas básicas	0,4402079	0,3015610	1,6961675	1,8044518	0,9539318	1,0148313

47	Fabricación de pinturas y barnices	0,3304551	0,9554788	1,5469970	1,3441155	0,8700376	0,7559362
48	Fabricación de productos farmacéuticos	0,4603802	0,5121716	1,7888988	1,5007405	1,0060842	0,8440228
49	Fabricación de productos de aseo y cosméticos	0,4571574	0,2548590	1,7715906	1,1555947	0,9963500	0,6499113
50	Fabricación de otros productos químicos	0,2755932	0,6712994	1,4642243	1,3512289	0,8234859	0,7599368
51	Fabricación de productos de caucho	0,2315686	0,3505271	1,3881564	1,1161947	0,7807050	0,6277526
52	Fabricación de productos de plástico	0,3833411	0,6131846	1,6577489	1,9458891	0,9323250	1,0943762
53	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	0,4070420	0,8064642	1,6743307	1,3666759	0,9416506	0,7686243
54	Fabricación de cemento, cal y yeso	0,5709458	0,9915384	1,9447226	1,3550129	1,0937202	0,7620650
55	Fabricación de hormigón y otros productos minerales no metálicos	0,7058315	0,9573625	2,2202652	1,3999909	1,2486865	0,7873608
56	Industrias básicas de hierro y acero	0,4021422	0,5935610	1,6623048	2,2016110	0,9348872	1,2381953
57	Industrias básicas de metales no ferrosos	0,8134845	0,4225052	2,3191130	1,3317503	1,3042789	0,7489820
58	Fabricación de productos metálicos	0,4058921	0,6207952	1,6896039	1,9338180	0,9502404	1,0875874
59	Fabricación de maquinaria y equipo de uso industrial y doméstico	0,3731970	0,6821610	1,6129106	1,8006586	0,9071077	1,0126980
60	Fabricación de maquinaria y equipo eléctrico y electrónico	0,3185987	0,5524305	1,5311748	1,2603145	0,8611392	0,7088062
61	Fabricación de equipo de transporte	0,4700133	0,3903982	1,7572403	1,2877186	0,9882793	0,7242183
62	Fabricación de muebles	0,5630017	0,1801371	1,9778124	1,0735664	1,1123300	0,6037783
63	Otras industrias manufactureras	0,4413382	0,5143341	1,7763533	1,0428768	0,9990286	0,5865183
64	Reciclamiento de desperdicios y desechos	0,8034751	0,9521081	2,4262410	1,1383964	1,3645281	0,6402389
65	Generación de electricidad	0,4919288	0,9944833	1,7895871	5,9096817	1,0064713	3,3236299
66	Transmisión de electricidad	0,1288659	0,9920101	1,2233547	1,2863759	0,6880199	0,7234632
67	Distribución de electricidad	0,8043545	0,6236959	2,4397855	3,0768078	1,3721456	1,7304097
68	Suministro de gas y vapor	0,3755851	0,3602503	1,5264367	1,1713033	0,8584744	0,6587459
69	Suministro de agua	0,2741878	0,3220044	1,5117691	1,2029542	0,8502253	0,6765465
70	Construcción de edificios residenciales	0,4154719	-	1,7416016	1,0000000	0,9794841	0,5624042
71	Construcción de edificios no residenciales	0,4632697	-	1,8191724	1,0000000	1,0231102	0,5624042
72	Construcción de obras de ingeniería civil	0,4041850	-	1,6937838	1,0000000	0,9525911	0,5624042
73	Actividades especializadas de construcción	0,5044462	1,0000000	1,9250290	2,0873575	1,0826444	1,1739386
74	Comercio automotriz	0,4379381	0,4571440	1,7158468	2,0001127	0,9649995	1,1248718
75	Comercio mayorista	0,4925799	0,5953347	1,8097005	7,7616948	1,0177832	4,3652098
76	Comercio minorista	0,5020977	0,1912910	1,8314378	2,5451421	1,0300083	1,4313987
77	Reparación de enseres domésticos	0,4478858	0,0095136	1,7469942	1,0015956	0,9825169	0,5633016
78	Hoteles	0,4856040	0,4073356	1,8400545	1,3145304	1,0348544	0,7392974
79	Restaurantes	0,5404943	0,1121011	2,0341506	1,2273174	1,1440148	0,6902485
80	Transporte ferroviario	0,6420002	0,5025186	2,1201270	1,0965162	1,1923684	0,6166853
81	Otros transportes terrestres de pasajeros	0,3237492	0,1557678	1,4971758	1,4469116	0,8420180	0,8137492
82	Transporte de carga por carretera	0,4570048	0,9327340	1,7302285	5,2579740	0,9730878	2,9571067
83	Transporte por tuberías (gasoductos y oleoductos)	0,2002916	0,9971553	1,2877025	1,4590469	0,7242093	0,8205741
84	Transporte marítimo	0,1165855	0,0847359	1,1880951	1,2198648	0,6681897	0,6860571
85	Transporte aéreo	0,3467433	0,2814965	1,5091178	1,6160498	0,8487342	0,9088732
86	Otras actividades de transporte complementarias	0,3299334	0,4893046	1,5465260	1,5781312	0,8697727	0,8875476
87	Actividades de almacenamiento, depósito y agencias de transporte	0,4144057	0,6886645	1,6708901	2,0886969	0,9397156	1,1746919
88	Correo y servicios de mensajería	0,3496910	0,7597420	1,5734341	1,2873841	0,8849059	0,7240303
89	Telefonía móvil	0,5801236	0,6194725	2,0977951	2,8344724	1,1798088	1,5941192
90	Telefonía fija y larga distancia	0,4819453	0,4725915	1,9001370	1,7529701	1,0686451	0,9858777
91	Otras actividades de telecomunicaciones	0,6055007	0,5235665	2,1171557	1,5847381	1,1906973	0,8912634
92	Intermediación financiera	0,1982613	0,5799146	1,3155957	4,2052545	0,7398965	2,3650528
93	Actividades de seguros y reaseguros	0,4044399	0,2947769	1,6231877	1,5786046	0,9128876	0,8878139
94	Auxiliares financieros	0,3475840	0,6072500	1,5470754	1,7220672	0,8700817	0,9684978
95	Actividades inmobiliarias	0,2509941	0,8529984	1,4043849	3,5691010	0,7898320	2,0072774
96	Actividades de alquiler de maquinaria y equipo	0,3947560	0,8779315	1,6268542	1,9476938	0,9149497	1,0953912
97	Actividades de servicios informáticos	0,2594977	0,6129967	1,4090370	2,3459088	0,7924484	1,3193490

98	Actividades de servicios jurídicos, contables e investigación y desarrollo	0,2467479	0,8180538	1,3791821	4,5320809	0,7756578	2,5488614
99	Actividades de arquitectura, ingeniería y científicas	0,3215178	0,8213058	1,4935229	3,3163936	0,8399635	1,8651537
100	Publicidad e investigación de mercado	0,3981914	0,9799638	1,6539346	2,0923224	0,9301798	1,1767309
101	Otras actividades de servicios a empresas	0,3145535	0,8514177	1,5005508	4,8793963	0,8439161	2,7441930
102	Servicios de vivienda	0,2176864	-	1,3921745	1,0000000	0,7829648	0,5624042
103	Administración pública	0,2279345	0,0377852	1,3979019	1,2402821	0,7861859	0,6975399
104	Educación pública	0,1153079	0,0101158	1,2015159	1,0358473	0,6757376	0,5825649
105	Educación privada	0,2633599	0,0237655	1,4313227	1,0575008	0,8049819	0,5947429
106	Salud pública	0,2076379	0,0006630	1,3645517	1,0013200	0,7674296	0,5631466
107	Salud privada	0,4122679	0,1455923	1,7043472	1,2420859	0,9585320	0,6985543
108	Actividades de servicios sociales y asociaciones	0,2898743	0,0558555	1,5119566	1,0662457	0,8503308	0,5996611
109	Gestión de desechos	0,3385145	0,6633995	1,5321155	1,1536001	0,8616682	0,6487895
110	Actividades de esparcimiento	0,4872364	0,4798611	1,8165520	1,7554501	1,0216365	0,9872725
111	Otras actividades de servicios	0,1297902	0,0813270	1,2078445	1,1116363	0,6792968	0,6251889

Anexo No. 3
Coefficientes de encadenamiento Perú.

	Actividad Económica	Coefficientes de encadenamiento hacia atrás	Coefficientes de encadenamiento hacia adelante	Encadenamiento total hacia atrás	Encadenamiento total hacia adelante	Poder de dispersión	Sensibilidad de dispersión
1	Producción agropecuaria, zaza y silvicultura	0,2512970	0,5701449	1,3754222	3,8329155	0,7961946	2,2187707
2	Pesca	0,3946161	0,6277440	1,6620497	1,5724880	0,9621155	0,9102706
3	Extracción de petróleo	0,3394519	0,9934045	1,5221346	1,8229737	0,8811224	1,0552700
4	Extracción de minerales	0,2785585	0,4072766	1,4405519	2,0861974	0,8338964	1,2076430
5	Fabricación de productos lácteos	0,5154482	0,1190986	1,7685534	1,0484891	1,0237676	0,6069419
6	Elaboración y preservación de pescado	0,6039744	0,0212876	1,9593209	1,0022607	1,1341977	0,5801815
7	Elaboración de harina y aceite de pescado	0,5776720	0,0650315	1,9385323	1,0417995	1,1221637	0,6030695
8	Molinería y pastelería	0,5189983	0,1762947	1,8068721	1,1888233	1,0459492	0,6881775
9	Elaboración y refinación de azúcar	0,7459191	0,3295565	2,0684023	1,2293160	1,1973419	0,7116176
10	Fabricación de otros productos alimenticios	0,7024468	0,2351746	2,0257599	1,8325415	1,1726574	1,0608085
11	Elaboración de bebidas y productos del tabaco	0,5872538	0,4609323	1,9278674	1,1773680	1,1159901	0,6815464
12	Fabricación de textiles	0,6208212	0,6731802	2,0928784	2,2336964	1,2115105	1,2930262
13	Fabricación de prendas de vestir	0,5222606	0,2793743	1,9434536	1,4287563	1,1250125	0,8270682
14	Preparación de cueros y productos de cuero	0,6767821	0,8119042	2,2561543	1,4739851	1,3060265	0,8532499
15	Fabricación de calzado	0,5846531	0,1986979	2,1168277	1,0910644	1,2253741	0,6315876
16	Fabricación de muebles de madera y metal	0,5842274	0,4900118	1,9618286	1,3133804	1,1356493	0,7602803
17	Fabricación de papel y productos del papel	0,4230626	0,9194066	1,7147415	1,6912735	0,9926173	0,9790323
18	Impresión y edición	0,4865601	0,5087801	1,7800132	1,2883310	1,0304013	0,7457798
19	Fabricación de productos químicos básicos y abonos	0,4200847	0,8877828	1,6625278	1,6687049	0,9623922	0,9659680
20	Fabricación de productos farmacéuticos y médicos	0,4563279	0,3102038	1,7262197	1,2183797	0,9992617	0,7052870
21	Fabricación de otros productos químicos	0,3887786	0,4772308	1,6334624	1,4498821	0,9455671	0,8392974
22	Refinación de petróleo	0,5875339	0,6149559	1,8991790	1,9508757	1,0993832	1,1293090
23	Fabricación de productos de caucho y plástico	0,3181803	0,9156975	1,4907438	1,4675704	0,8629511	0,8495367
24	Fabricación de productos mineros no metálicos	0,4482030	1,0218154	1,7039468	1,7162075	0,9863685	0,9934659
25	Siderurgia	0,4745273	1,1756895	1,7696951	1,7740252	1,0244285	1,0269350
26	Transformación de metales no ferrosos	0,7775765	0,3369371	2,3581800	1,8767928	1,3650864	1,0864244
27	Fabricación de productos metálicos diversos	0,3860463	0,5753606	1,6353608	1,5234471	0,9466660	0,8818822
28	Construcción de maquinaria no eléctrica	0,3653506	0,7707563	1,5795537	1,4759919	0,9143607	0,8544117
29	Construcción de maquinaria y equipo eléctrico	0,4668862	0,5522482	1,8061734	1,2521006	1,0455447	0,7248071
30	Construcción de materiales de transporte	0,5908519	0,4601436	1,9941277	1,3247246	1,1543464	0,7668471
31	Fabricación de otros productos manufactureros diversos	0,4508924	0,2868335	1,7431997	1,2001919	1,0090910	0,6947585
32	Producción y distribución de electricidad y agua	0,2686455	0,5749782	1,4320232	1,8036695	0,8289594	1,0440953
33	Construcción	0,4458323	0,0331340	1,7244686	1,2053468	0,9982480	0,6977425
34	Comercio	0,2475315	0,3379750	1,3792971	4,7577789	0,7984377	2,7541490
35	Transporte y comunicaciones	0,3541677	0,5559782	1,5540513	4,3119007	0,8995981	2,4960422
36	Productores de servicios financieros	0,3304534	0,8530099	1,5181787	1,9711401	0,8788325	1,1410395
37	Productores de seguros	0,4967521	0,6280661	1,7626194	1,2339603	1,0203325	0,7143061
38	Alquiler de vivienda	0,0610178	0,0000000	1,0953731	1,0000000	0,6340818	0,5788729

39	Productores de servicios prestados a empresas	0,2848286	0,8863737	1,4275682	6,5031765	0,8263805	3,7645124
40	Restaurantes y hoteles	0,4141453	0,0980765	1,7139427	1,3393977	0,9921549	0,7753409
41	Productores de servicios mercantes prestados a hogares	0,2764468	0,0901559	1,4269926	1,2246836	0,8260473	0,7089361
42	Productores de servicios no mercantes prestados a hogares	0,5666076	0,0000000	1,9556447	1,0000000	1,1320696	0,5788729
43	Salud privada	0,3681759	0,0021181	1,5762405	1,0021226	0,9124429	0,5801016
44	Educación privada	0,2539619	0,0624663	1,3955376	1,1295476	0,8078388	0,6538644
45	Productores de servicios gubernamentales	0,2551687	0,0000000	1,4116062	1,0000000	0,8171405	0,5788729

Anexo No. 4
Coeficientes de encadenamiento Ecuador.

	Actividad Económica	Coeficientes de encadenamiento hacia atrás	Coeficientes de encadenamiento hacia adelante	Encadenamiento total hacia atrás	Encadenamiento total hacia adelante	Poder de dispersión	Sensibilidad de dispersión
001001	Cultivo de banano, café y cacao	0,3535943	0,0852282	1,8849826	1,5173292	0,8581190	0,6907486
002001	Cultivo de cereales	0,1442319	0,9742460	1,2860276	2,4958995	0,5854508	1,1362326
003001	Cultivo de flores	0,3665342	0,0167267	1,8745731	1,0197804	0,8533801	0,4642446
004001	Cultivo de tubérculos, vegetales, melones y frutas	0,1927698	0,1094415	1,5712476	1,1127677	0,7152943	0,5065761
004002	Cultivo oleaginosas e industriales	0,2698344	0,8748181	1,4874436	2,9990083	0,6771434	1,3652677
004003	Actividades de apoyo a los cultivos	0,2940677	1,0000000	2,2241363	1,3116221	1,0125152	0,5971025
005001	Cría de ganado, otros animales; productos animales; y actividades de apoyo	0,6133300	0,6319671	2,0823548	2,1158865	0,9479706	0,9632356
006001	Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas	0,1445393	0,7339752	1,2732481	1,5693755	0,5796331	0,7144421
007001	Acuicultura y pesca de camarón	0,4887919	0,9439389	2,1389437	1,8147527	0,9737321	0,8261475
008001	Pesca (excepto camarón)	0,2887635	0,5909337	1,5754323	1,4196269	0,7171994	0,6462706
008002	Acuicultura (excepto camarón)	0,4844034	0,3394015	2,3920076	1,0866062	1,0889369	0,4946663
009001	Extracción de petróleo crudo y gas natural	0,3667159	0,0906853	1,5972179	1,7086223	0,7271171	0,7778328
009002	Actividades de apoyo a la extracción de petróleo y gas natural	0,2672751	1,0000000	1,4631849	1,2479353	0,6660999	0,5681097
010001	Explotación de minerales metálicos	0,2430529	0,9733423	1,4555292	1,1867744	0,6626147	0,5402669
010002	Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras	0,2753357	0,9200972	1,5357507	1,0880224	0,6991347	0,4953110
011001	Procesamiento y conservación de carne	0,7107146	0,1927938	2,5129535	1,2740083	1,1439963	0,5799792
012001	Procesamiento y conservación de camarón	0,7974600	0,0490296	2,7844077	1,0312354	1,2675730	0,4694593
013001	Procesamiento de pescado y otros productos acuáticos elaborados	0,2646810	0,3092508	1,6760883	1,2672944	0,7630220	0,5769228
013002	Conservación de especies acuáticas	0,5861916	0,0791883	2,2723928	1,0597605	1,0344835	0,4824451
014001	Elaboración de aceites y grasas origen vegetal y animal	0,5344702	0,5155102	2,4776364	2,0481084	1,1279185	0,9323803
015001	Elaboración de productos lácteos	0,6576969	0,0886326	3,0253910	1,0782774	1,3772782	0,4908747
016001	Elaboración de productos de molinería	0,6611318	0,2397757	1,9926645	1,7752583	0,9071401	0,8081681
016002	Elaboración de productos de la panadería	0,5610435	0,0562396	2,2881642	1,0271206	1,0416632	0,4675861
016003	Elaboración de fideos y de otros productos farináceos	0,7698821	0,1423048	3,5086380	1,0074642	1,5972714	0,4586377
017001	Elaboración y refinación de azúcar	0,5883126	0,2632253	1,9674530	1,2190817	0,8956628	0,5549744
018001	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	0,9642620	0,3841861	7,5071389	1,5527866	3,4175479	0,7068902
019001	Elaboración de alimentos preparados para animales	0,3235603	0,6318039	1,7210882	1,5455063	0,7835078	0,7035759
019002	Elaboración de café	0,4651221	0,1262544	1,8813163	1,1406083	0,8564499	0,5192502
019003	Elaboración de otros productos alimenticios diversos	0,4130138	0,2204567	2,0087165	1,3417542	0,9144476	0,6108198
020001	Elaboración bebidas alcohólicas	0,4022057	0,0858133	1,7395226	1,0682287	0,7918998	0,4863001
020002	Elaboración bebidas no alcohólicas	0,5062175	0,0594510	2,2368929	1,0177376	1,0183225	0,4633146
020003	Elaboración de productos de tabaco	0,6640780	0,0000000	2,1378761	1,0000000	0,9732461	0,4552397

021001	Fabricación de hilos, hilados; tejidos y confecciones	0,3482241	0,4789086	1,6397551	1,7482266	0,7464817	0,7958622
021002	Fabricación de prendas de vestir	0,4210547	0,1121147	1,7015137	1,0295930	0,7745966	0,4687116
021003	Fabricación de cuero, productos de cuero y calzado	0,3610012	0,2411754	1,6285884	1,1515963	0,7413982	0,5242524
022001	Producción de madera y de productos de madera	0,4744075	0,8638449	1,7744798	1,7523073	0,8078137	0,7977199
023001	Fabricación de papel y productos de papel	0,3749685	0,7637651	2,2238737	3,2933129	1,0123957	1,4992469
024001	Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros	0,3472752	0,6403391	1,5487752	5,9487437	0,7050640	2,7081045
025001	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios	0,1006886	0,8266231	1,2224592	3,3376559	0,5565120	1,5194336
025002	Fabricación de otros productos químicos	0,2242604	0,3526021	1,8326092	1,8344543	0,8342765	0,8351165
026001	Fabricación de productos de caucho	0,1937774	0,5215712	1,4292374	1,1556363	0,6506457	0,5260916
026002	Fabricación de productos de plástico	0,5230681	0,8385915	1,8587582	2,3780614	0,8461806	1,0825881
027001	Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica	0,2747636	0,7945636	1,7627897	1,1345844	0,8024919	0,5165079
027002	Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra	0,4371846	0,9806682	1,8344423	1,2397887	0,8351110	0,5644011
028001	Fabricación de metales comunes	0,3093154	0,8390157	1,7576779	2,4048421	0,8001648	1,0947797
028002	Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo	0,5014298	0,4074402	2,0717038	1,3576119	0,9431219	0,6180389
029001	Fabricación de maquinaria y equipo	0,1330681	0,2320029	1,3910179	2,1495309	0,6332466	0,9785518
030001	Fabricación de equipo de transporte	0,2599247	0,2225121	1,5269641	1,3451429	0,6951347	0,6123625
031001	Fabricación de muebles	0,5882788	0,0647723	2,1304974	1,0266626	0,9698871	0,4673776
032001	Industrias manufactureras ncp	0,3266855	0,4684141	1,6104276	1,5926032	0,7331306	0,7250162
033001	Generación, captación y distribución de energía eléctrica	0,7611455	0,7824661	2,7505972	3,8852989	1,2521811	1,7687424
033002	Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento	0,2355450	0,6544245	1,5337977	1,3188244	0,6982457	0,6003813
034001	Construcción	0,3683416	0,0900192	1,7791268	1,4380045	0,8099292	0,6546368
035001	Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas	1,2562157	1,0000000	20,0863824	28,1239755	9,1441193	12,8031510
035002	Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas	0,1126113	0,6875720	1,5179415	1,5414397	0,6910273	0,7017246
036001	Alojamiento	0,5313847	0,4669262	2,3088721	1,0713850	1,0510903	0,4877370
036002	Servicio de alimento y bebida	0,4361874	0,1082119	2,1101066	1,1095388	0,9606044	0,5051061
037001	Transporte y almacenamiento	0,4016734	0,5434743	1,7313476	7,2932068	0,7881782	3,3201575
038001	Actividades postales y de correo	0,4665414	0,3845583	1,7948788	1,1236197	0,8171001	0,5115163
038002	Comunicaciones e información	0,3306951	0,2409662	1,5859171	1,9799452	0,7219725	0,9013497
039001	Actividades de servicios financieros	0,3863737	0,6917945	1,7911967	3,8102096	0,8154239	1,7345588
040001	Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social	0,5652232	0,7003441	2,1093704	1,9815498	0,9602692	0,9020802
041001	Actividades inmobiliarias	0,2859228	0,1783512	1,5400095	2,2495533	0,7010735	1,0240861
042001	Actividades profesionales, técnicas y administrativas	0,2532882	0,9145397	1,6985915	8,2809440	0,7732663	3,7698147
043001	Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria	0,1325377	0,0061002	1,2501154	1,0061376	0,5691022	0,4580338

044001-044002	Servicios de enseñanza	0,0746681	0,0025899	1,1387210	1,0209262	0,5183911	0,4647662
045001-045002	Servicios sociales y de salud	0,1612946	0,0001986	1,3619325	1,0000957	0,6200058	0,4552833
046001	Entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios	0,4294964	0,1710119	1,9535965	1,3052435	0,8893548	0,5941987
047001	Hogares privados con servicio doméstico	0,0000000	0,0000000	1,0000000	1,0000000	0,4552397	0,4552397