

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Ambiente y Sustentabilidad**

Maestría de Investigación en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo

**Análisis costo-beneficio extendido del proyecto megaminero Loma Larga (Kimsacocha) en la provincia del Azuay para el periodo 2023-2120**

Marisol Bigoni Ordóñez

Tutor: William Sacher Freslon

Quito, 2024

Trabajo almacenado en el Repositorio Institucional UASB-DIGITAL con licencia Creative Commons 4.0 Internacional

  	<b>Reconocimiento de créditos de la obra</b> No comercial Sin obras derivadas	 <b>creative commons</b>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Para usar esta obra, deben respetarse los términos de esta licencia



## **Cláusula de cesión de derechos de publicación**

Yo, Marisol Bigoni Ordóñez, autora del trabajo intitulado “Análisis costo-beneficio extendido del proyecto megaminero Loma Larga (Kuimsacocha) en la provincia del Azuay para el periodo 2023-2120”, mediante el presente documento de constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

11 de junio de 2024

Firma: \_\_\_\_\_



## Resumen

La minería en América Latina es promovida como la oportunidad de salir de la pobreza y alcanzar el desarrollo. En el Ecuador, más de 30 proyectos mineros contemplan la extracción a gran escala de metales básicos y preciosos. Sin embargo, la minería que se quiere implementar en estos territorios es una megaminería, que se caracteriza por su gigantismo, tanto por las necesidades de energía, agua para su funcionamiento, así como la contaminación y los impactos sociales y a la salud pública que generan. El presente estudio busca evaluar la viabilidad económica del proyecto megaminero Loma Larga (Kimsacocha), ubicado en la provincia del Azuay, para el periodo 2023-2120, aplicando una metodología de análisis costo beneficio “extendido”. Se refiere a “extendido” en el sentido de que se propone tomar en cuenta una serie de afectaciones socioambientales con potenciales repercusiones intergeneracionales que suelen quedar invisibilizadas en análisis económicos convencionales. Se procede a la evaluación de una serie de costos, gastos y pérdidas para el Estado ecuatoriano: consulta popular en Cuenca, consultar popular en Girón, inversión sector eléctrico, inversión vialidad, tarifas preferenciales de luz, tarifas preferenciales de agua, servicios ecosistémicos afectados, inversión de la prefectura del Azuay, gestión y rehabilitación post cierre, evasión fiscal y la probabilidad de rotura de dique de colas. Haciendo variar las tarifas preferenciales de luz y agua, los servicios ecosistémicos presentes por hectáreas, la importancia de la evasión fiscal y posible rotura de dique de colas, parámetros de los cuales depende el ABC, se plantearon dos escenarios, uno optimista y otro realista; el optimista presenta una ratio ingresos/egresos de 1,76 y el realista una ratio de 0,44. Dado que una pequeña variación en los costos, gastos y pérdidas puede afectar la toma de decisiones al momento de determinar la relevancia de una proyecto de esta envergadura, se concluye la necesidad de profundizar la precisión del análisis de los costos sociales de la megaminería e incluso la integración de aquellos no conmensurables en términos monetarios para determinar de manera más satisfactoria la relevancia económica del proyecto megaminero Loma Larga.

Palabras clave: megaminería, análisis costo beneficio extendido, economía ecológica, economía ambiental, costo sociales y ambientales



A mi padre eterno Jehová, por cada bendición.

A mi amada madre: María Soledad Ordóñez Romero y Cordero, por ser guía y maestra,  
por ser luz en la oscuridad, por ser calma en la tempestad, por su imperecedero amor,  
por jamás soltar mi mano, por ser el mejor ejemplo de lo que es ser buena madre, hija,  
esposa, compañera, mujer y hermana.

A mi padre: Eugenio Bigoni Cattaneo.

En memoria de mis abuelos y bisabuelo: María Rebeca Romero y Cordero Cárdenas,  
Teresa Cattaneo, Antonio Bigoni y Angelo Cattaneo.

A la madre naturaleza, por tener que luchar cada día contra la crueldad humana.

A mi Luigi.

A mi compañero de vida: Andrea Vistalli, por sostenerme, acompañarme y apoyarme  
con ternura, paciencia y amor cada instante.





## **Agradecimientos**

A Carlos Larrea, por ser un gran maestro y amigo.

A William Sacher, por el acompañamiento, apoyo y paciencia en la elaboración de esta tesis.

A mi querido amigo y gran apoyo Ricardo Cabascango Fernández

A mis amigos y compañeros por la maravillosa aventura que fue estudiar esta maestría a su lado.

A mi querida Universidad Andina Simón Bolívar.

A Toni Miotto Montesinos.



## Tabla de contenidos

Figuras y tablas .....	13
Introducción.....	15
Capítulo primero: Génesis del Análisis Costo Beneficio .....	21
1. Análisis costo beneficio: una herramienta de la economía neoclásica.....	22
2. Limitaciones del ACB .....	25
3. Alternativas al ACB .....	27
4. Conclusiones del Capítulo .....	29
Capítulo segundo: La megaminería y sus características .....	31
1. Extractivismos .....	31
2. Megaminería, ¿Qué es? Proyectos megamineros en Latinoamérica y sus impactos .....	32
3. Proyectos megamineros en América Latina .....	34
4. Impactos de la megaminería .....	36
5. Proyectos megamineros en el Ecuador .....	37
6. El proyecto megaminero Loma Larga (Kimsacocha) .....	39
6.1. Descripción general .....	45
6.2. Permisos legales .....	48
6.3. Conflictos sociales (Consulta libre, previa e informada) .....	49
7. Conclusiones del capítulo.....	51
Capítulo tercero: Descripción de la metodología .....	53
1. Aspectos metodológicos .....	53
1.1. Fases del análisis costo beneficio .....	53
1.2. Conclusiones del capítulo.....	69
Capítulo cuarto: Resultados.....	71
1. Resultados obtenidos con el escenario optimista (E1) .....	72
2. Resultados obtenidos con el escenario pesimista (E2).....	75
3. Discusión .....	77
Conclusiones.....	81
Obras citadas.....	85



## Figuras, tablas y mapas

Figura 1. Ubicación proyecto Loma Larga en la provincia del Azuay.....	41
Figura 2. Reserva de la Biósfera del Ecuador “Macizo de El Cajas”.....	42
Figura 3. Concesiones mineras de Proyecto Loma Larga .....	46
Figura 4. Proceso de un proyecto minero .....	50
Figura 5. Opciones viales de acceso a puerto .....	64
Figura 6. Ingresos escenario optimista .....	74
Figura 7. Egresos escenario optimista E1.....	74
Figura 8. Ingresos escenario pesimista E2.....	76
Figura 9. Egresos escenario pesimista E2 .....	77
Tabla 1 Variables de ingresos y egresos para el proyecto Loma Larga .....	57
Tabla 2 Tasas de descuento para los egresos.....	59
Tabla 3 Empleos directos e indirectos según la fase del proyecto Lama Larga.....	62
Tabla 4 Egresos por concepto de consultas populares .....	62
Tabla 5 Valores cobrados por Kw*h .....	66
Tabla 6 Porcentaje de disco efectivos para afectación de los servicios ecosistémicos ..	66
Tabla 7 Precios por hectárea para páramos y lagunas .....	67
Tabla 8 Pérdida por evasión fiscal.....	68
Tabla 9 Gasto por rotura de dique de colas .....	68
Tabla 10 Parámetros para los distintitos escenarios .....	69
Tabla 11 Resultados escenario optimista E1 .....	72
Tabla 12 Resultados escenario pesimista E2.....	75



## Introducción

La megaminería en cuanto modelo extractivo, es la apropiación de grandes cantidades de recursos naturales de forma intensiva, y su principal característica es el gigantismo de sus actividades capital-intensivas (Gudynas 2015; Svampa 2018). Cada vez tiene necesidad de más insumos para explotar los recursos, que de esta manera, indican rendimientos decrecientes (2015; 2018). A la par, sus impactos ambientales y sociales son de gran envergadura tanto en cuanto a despojo, violencias múltiples, acaparamiento de tierras y recursos, destrucción de ecosistemas y territorio (Sacher 2017)

Para distinguir entre una minería artesanal o pequeña de la gran minería o megaminería usaremos el concepto planteado por Sacher (2017) que señala: es la “extracción de minerales del subsuelo a raíz de un conjunto de procesos físicos y químicos” sinónimo de un ‘gigantismo’. El hecho de que el orden de magnitud necesario para describirla – en términos de agua contaminada, energía usada, desechos sólidos y líquidos producidos- sea sistemáticamente el ‘millón’ justifica el uso del término ‘megaminería’ (aunque incluso se podría fácilmente hablar de ‘gigaminería’). La megaminería no solo es un proceso de explotación de minerales, sino que “es el corolario de la búsqueda perpetua de ganancias y rentabilidad cada vez más importantes que impone el capitalismo en crisis, en un contexto de disminución progresiva de los yacimientos de más alta calidad a escala global y de aumento continuo de la demanda” (2017, 243). La megaminería es necesaria para la “explotación de yacimientos de baja concentración, porque los de alta concentración se encuentran en su mayoría agotados” (Sacher y Acosta 2012, 75).

Las afectaciones que generan este tipo de minería son muy graves no solo en temas ambientales sino también sociales (Sacher 2017; Acosta et al. 2020). Parte de sus efectos están presentes por fallas en presas de relaves, filtraciones en suelos y fuentes hídricas, derrumbes de escombreras, accidentes en el transporte de materias y sustancias tóxicas (Sacher y Acosta 2012). Todo esto tiene repercusiones de manera directa e indirecta en la salud humana de trabajadores y pobladores de comunidades aledañas, dentro de las comunidades se ve afectado también sus modos de vida y subsistencia, sus territorios y las cadenas tróficas de los mismos (López-Bravo et al. 2016; Sacher 2019; Zárate, Vélez, y Caballero 2020).

Pero, ¿cómo llega la megaminería a América Latina? El *Consenso de Washington* llega al sur geopolítico para plantear una serie de medidas político-económicas que permitan el desarrollo de los países en crisis (Sacher 2019). Parte de estas medidas, generan cambios en los marcos legales y de regulación de actividades mineras en dichos países, esto a finales de los setenta e inicios de los 2000 (2019). Apoyado con un Informe del Banco Mundial de 1996 que tuvo como tema central, el “cuidado del medioambiente” e incluía la “minería sustentable” como un tema crucial para el “desarrollo” y “salir de la pobreza” (2019). Buscando así, apertura económica de los países que estarían bajos condicionamientos del Banco Mundial mediante sus cartas de intención al momento de la entrega de créditos (Sacher y Acosta 2012).

Durante la época correísta el Ecuador aseguró la continuidad de transformar al país en un Estado megaminero, discurso mantenido por el expresidente Rafael Correa durante todo su mandato (Correa 2013). Los gobiernos poscorreísmo no han contemplado la opción de dejar de lado dicho proyecto, más bien han señalado que las concesiones fueron entregadas previamente y las consultas populares no pueden impedir los proyectos megamineros.

En el marco de estos cambios de legislación pro-minera, el Ecuador los empieza a llevar a cabo desde 1991 y continúan hasta la actualidad (Sacher 2017). Un ejemplo es el Proyecto para el Desarrollo Minero y Control Ambiental (PRODEMINCA) elaborado entre 1995-2000 (Sacher 2017). Este tipo de legislaciones han permitido a las grandes empresas mineras ingresar de manera violenta a territorios considerados como parques nacionales y reservas ecológicas, donde viven diferentes comunidades (Sacher 2017). Todo esto se ve reforzado por el concepto de *free mining* que forman parte de dichas legislaciones (Sacher 2019).

### **Viabilidad económica y sustentabilidad de la megaminería**

Al momento de determinar la viabilidad económica, las instituciones públicas suelen recurrir al marco analítico y metodológico asociado al llamado Análisis Costo Beneficio (ACB) un tipo de análisis que únicamente busca medir si los beneficios son mayores a los costos en términos económicos. Sin embargo, los ACB suelen omitir las grandes afectaciones ambientales y socioambientales anteriormente mencionadas, mismas que desde el punto de vista de la economía neoclásica pueden ser definidas como externalidades negativas. Esto se debe a que el análisis costo beneficio (ACB) neoclásico



busca priorizar la rentabilidad económica de un proyecto inobservando la existencia de mercados y bienes que no están definidos pero que sus afectaciones generan impactos ambientales y socioambientales de manera intergeneracional y a perpetuidad (Soto Álvarez 2012; R. Castro y Mokate 2003). Al momento de determinar la entrega de concesiones mineras el Estado únicamente analiza los ingresos en términos económicos que percibirán por conceptos de diversos impuestos o regalías cobrados a las empresas mineras. Esta es un gran problema ya que, además, de los ingresos que puede percibir un país es necesario determinar los gastos, costos y pérdidas que tendrán motivo de dicha explotación minera.

El ACB como herramienta ha sido objeto de numerosas críticas, en particular desde la economía ecológica. Se le reprocha, por ejemplo, la limitación para evaluar políticas y proyectos sociales, la no inclusión de externalidades, afectaciones a la salud e impactos ambientales, así como también la no inclusión de afectaciones transgeneracionales. Como alternativa la economía ecológica ha planteado considerar otro tipo de estudios como análisis multicriterial para superar el “monismo monetario” y la inconmensurabilidad de variables ambientales y sociales (Latorre Tomás 2015). Este tipo de estudios presentan como viables socialmente otro tipo de actividades alternativas, pero económicamente viables a los proyectos extractivos megamineros.

A pesar de las limitaciones del ACB en este estudio se ha optado por esta metodología ya que, al momento de tomar decisiones los Estados únicamente observan resultados en términos monetarios. Por tanto, al realizar la inclusión de otras variables importantes, se puede determinar variaciones a los beneficios económicos que presentan, permitiendo de esta manera que se pueda analizar en profundidad estudios y determinar la verdadera viabilidad económica de un proyecto megaminero.

### **Megaminería en el Ecuador y el proyecto Loma Larga**

En Ecuador hay un total de 30 megaproyectos mineros de los cuales 5 son considerados proyectos mineros estratégicos y están ubicados al sur del país, San Carlos Panantaza, Río Blanco, Loma Larga, Mirador y Fruta del Norte, los tres primeros en desarrollo y los dos restantes ya en producción (Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica - Banco Central del Ecuador 2019; Banco Central del Ecuador 2021). El desarrollo de estos proyectos mineros ha sido considerablemente acelerado durante el “superciclo minero” de los últimos 15 años (Sacher 2017). El proyecto Loma Larga tiene

sus inicios en los años 70's (DRA Global Limited et al. 2021). La empresa IAMGOLD adquirió las tres concesiones del proyecto Loma Larga a COGEMA (ahora AREVA) en marzo de 1999 (Observatorio de Conflictos Socioambientales del Ecuador 2019). Y no fue hasta 2003 que comenzó una fuerte oposición local por el comienzo de la fase de exploración, manifestándose en asambleas y reuniones de la población, incluso con la presencia de la empresa, pero sin mayores resultados (2019). A partir del 2006 comienza una serie de movilizaciones en Cuenca y Quito en rechazo a la mina, criminalizando a los líderes de las protestas (2019). Posteriormente INV Metals adquirió el proyecto hasta que en el año 2021 la empresa canadiense Dundee Precious Metals obtiene las concesiones del proyecto megaminero (2019). Durante el paso de las diferentes empresas mineras, la conflictividad social se vio reflejada en consultas populares tanto para el cantón Girón como Cuenca, en una muestra colectiva de rechazo a la minería y la lucha por los páramos y el agua.

### **Pregunta y objetivos de la investigación**

Es a partir de estas reflexiones que surge la pregunta de investigación que ha guiado el presente estudio: ¿En qué medida el proyecto megaminero Loma Larga es económicamente viable para el Ecuador desde una visión de Estado? Para ellos nos planteamos cumplir con los objetivos específicos siguientes:

- 1) Identificar y cuantificar monetariamente los beneficios del megaproyecto Loma Larga para el Estado ecuatoriano;
- 2) Identificar y cuantificar monetariamente los costos, gastos y pérdidas del megaproyecto Loma Larga para el Estado ecuatoriano;
- 3) Comparar y contrastar estos costos, gastos y pérdida por una parte y beneficios por otra parte;
- 4) Evaluar la pertinencia de los resultados obtenidos para informar las políticas económicas.

### **Pautas metodológicas**

Se escogió el proyecto Loma Larga al ser considerado uno de los proyectos estratégicos para el Ecuador (Banco Central del Ecuador 2021), además que la especificidad permitirá incluir ciertos gastos, costos y pérdidas que de una manera más

general sería un poco más complejo. Se optó por extender el análisis costo beneficio neoclásico incluyendo los ya señalados costos, gastos y pérdidas que pudieran existir. Posterior a la revisión de literatura, autores como (Harberger y Jenkins 2000; Hanley y Barbier 2009a; De Rus 2010) presentan puntos comunes al momento de realizar un análisis costo beneficio para este estudio recordaremos algunos de ellos para la estructura general que son:

- Definición del proyecto
- Identificación de variables
- Determinación inflación y tasa de descuento
- Valoración monetaria de las variables
- Análisis económico

En el caso específico seguiremos los pasos establecidos en la aplicación del ACB para proyectos megamineros ecuatorianos realizado por (Sacher 2022) en su estudio “Un análisis costo-beneficio extendido de la minería en Ecuador 2020-2120”. Asimismo, nutriremos nuestro análisis con los datos y métodos producidos por Sacher (2022)

Los resultados serán expresados en términos monetarios y aunque se genera la inclusión de variables ambientales, esto será limitado y complejo porque deben ser conmensuradas en dichos términos. Para realizar el estudio se debe recordar la necesidad de homogenizar los datos, ya que cada una de las variables están en años base diferente, en este caso el año base será 2020. Las variables ambientales, presentan mayor dificultad en su valorización económica debido a la imposibilidad de conmensurar completamente todos los servicios ofrecen (De Rus 2010). Por lo tanto, en el presente estudio se tomarán únicamente los servicios ecosistémicos como variable y su valorización económica serán tomadas de las investigaciones “Una valoración económica del almacenamiento de agua y carbono en los bofedales de los páramos ecuatorianos: la experiencia en Oña-Nabón-Saraguro-Yacuambi y el Frente Suroccidental de Tungurahua” (M. Castro 2011) y “An Ecological Study of Ecuador’s Intag Region: The Environmental Impacts and Potential Rewards of Mining” (Kocian, Batker, y Harrison-Cox 2011). Como el presente trabajo tiene como base datos cuantitativos, las variables a ser utilizadas aquí, serán las que presenten menor complejidad y mayor capacidad valoración en términos monetarios. Se presentarán dos escenarios de estudios, uno optimista (E1) y uno pesimista (E2), cada uno tendrá una tasa de descuento diferente.

**Estructura de la tesis**

Este estudio inicia en el capítulo 1, una génesis del Análisis Costo Beneficio, donde se presenta dicha herramienta, sus usos, limitaciones y alternativas. En el capítulo segundo la megaminería y sus características, se empieza con una caracterización de los extractivismos para posteriormente hablar de qué es la megaminería, sus impactos y presencia en América Latina, seguidamente se habla de los proyectos megamineros en el Ecuador para iniciar con el estudio del proyecto megaminero Loma Larga. El tercer capítulo, análisis metodológico, señalamos las fases del análisis costo beneficio, determinamos inflación y tasas de descuento, se describen variables y se conmensuran monetariamente. El cuarto capítulo, se presentan los resultados.

## **Capítulo primero**

### **Génesis del análisis costo beneficio**

El análisis costo beneficio (ACB) es una herramienta de la economía neoclásica que surge con la idea básica de medir si los beneficios son mayores a los costos desde una visión global de la sociedad, buscando determinar la viabilidad de un proyecto o política pública (Hanley y Barbier 2009a). El primer uso oficial del ACB tuvo lugar en Estados Unidos en el año 1936 y fue usado para analizar la inversión pública en el sector hídrico de dicho país (2009a; Dixon 2012). Más adelante, en 1970 y 1980, el concepto de ACB fue desarrollado para el sector manufacturero estadounidense. Durante este tiempo, el Consorcio Internacional Avanzado para Manufactura conocido como CAM-I, había formado multisectores para aplicar el ACB y administración basada en actividades (Sánchez Barraza 2014). Así, para 1981 todas las leyes respecto al medio ambiente, salud y seguridad eran analizadas con el ACB (Hanley y Barbier 2009a).

En la década de los 70, inició una aplicación masiva del ACB en países del sur geopolítico respecto a la evaluación de proyectos de política pública (Torres y Díaz 2014). Sin embargo, se encontraron con dificultades en su implementación debido a un manejo deficiente de información, falta de preparación e inclusive una cultura débil por parte de las autoridades en cuanto a la administración de recursos. A pesar de ello, se vio la necesidad de aplicarla como una herramienta que permita mejorar las deficiencias planteadas y evaluar parámetros ambientales muy populares en la época (Postigo De la Motta 2017).

En la actualidad, los países latinoamericanos se apoyan en instituciones rectoras de inversión pública que controlan y dan seguimiento a las evaluaciones sociales de proyectos mediante la elaboración de estructura metodológicas e instrumentos como el cálculo de la tasa social de descuento, precios sociales, entre otros (CEPAL 2016). En el caso de Ecuador, el ente regulador de los proyectos públicos es la SENPLADES. Esta institución se encarga de programar y priorizar la inversión pública nacional, además emite guías metodológicas para que las entidades públicas postulen a programas y proyectos. Las directrices que otorga están orientadas a un análisis integral entre la viabilidad técnica, financiera fiscal, económica, ambiental, y sostenibilidad social.

Asimismo, considera como únicos indicadores de viabilidad social al valor actual neto económico (VANE) y a la tasa interna de retorno social (TIRS) (SENPLADES 2015).

### **1. Análisis costo beneficio: una herramienta de la economía neoclásica**

El ACB se basa en la teoría económica neoclásica que estudia la economía del bienestar, misma que busca incrementar la utilidad social (Pearce y Nash 1981; De Rus 2010). No hay razones para que el concepto de “bienestar social” no incluya la utilidad de las futuras generaciones. Por tal motivo, el enfoque tradicional del ACB ha sido calificado como una herramienta obsoleta para la evaluación de proyectos que conllevan impactos intergeneracionales (Soto Álvarez 2012). En este contexto, el intento de compatibilizar esta herramienta de decisión con el imperativo de la sostenibilidad ha implicado necesariamente cambios en la formulación analítica del método ACB (Almansa Saez 2007).

Esta economía del bienestar, como bien se mencionó, se basa en importantes fundamentos económicos como el excedente del consumidor, el cual muestra la ganancia o pérdida de bienestar de una persona cuando existen cambios en los precios o cantidades de los bienes y servicios que consume (R. Castro y Mokate 2003). Otro fundamento es la variación compensadora, que explica la disposición de una persona a entregar una parte de su renta a cambio de un aumento en su bienestar (Pearce y Nash 1981; Hanley y Spash 1993).

Con la aplicación de políticas públicas se presentan ganadores y perdedores volviéndose un reto conseguir que dichas políticas beneficien a toda la población sin perjudicar a algún otro individuo (R. Castro y Mokate 2003). En realidad, esta situación ha sido abordada en la economía planteándose el concepto óptimo de Pareto, el cual señala que se puede alcanzar una mejor social solo si al menos una persona esta mejor que en su momento inicial, sin empeorar o afectar las condiciones iniciales de otra persona (Aguiló Pérez 1977; Harker y Vargas 1987; Hanley y Barbier 2009b; De Rus 2010; Postigo De la Motta 2017).

Sin embargo, se observa que una mejora en el Óptimo de Pareto implica que el excedente del consumidor de los ganadores debe ser mayor al excedente del consumidor de los perdedores, lo que daría paso a una compensación por parte de los ganadores hacia los perdedores pero de una cantidad de dinero menor a la que ganaron (R. Castro y Mokate 2003). Esto se conoce como “Criterio de compensación Kaldor-Hicks (KH)”, la

identificación de ganadores y perdedores. Lo que predomina en la eficiencia del proyecto bajo el criterio de KH, es que los ganadores estén en una posición en que potencialmente puedan compensar a los perdedores (De Rus 2010).

Dichas compensaciones pueden ser directas e indirectas y son realizadas por el Estado siendo la más notoria la práctica fiscal gubernamental, en donde se recolectan recursos vía impuestos, los cuales se transfieren a programas y obras sociales para la población dando como consecuencia una asignación de recursos más eficiente (De Rus 2010). Por lo tanto, el núcleo del ACB consiste en determinar si una acción o política mejora el bienestar de la comunidad, sin importar en última instancia la distribución de los ingresos (Dixon 2012).

El método plantea la necesidad de generalizar los gustos y preferencias de toda la población para determinar el bienestar social implicando que, para facilitar la medición, se asume que las todas las funciones de utilidad son idénticas (Fontaine 2008). Además, se involucraría la adopción del enfoque cardinal de la utilidad dando como consecuencia el principio de compensación de KH (Hanley y Spash 1993).

Los problemas teóricos y metodológicos que limitan la implementación del análisis se extienden a cómo medir el bienestar o en qué unidad cuantificar. La teoría económica tiene una respuesta a este problema utilizando equivalentes monetarios de los cambios en el bienestar (R. Castro y Mokate 2003; De Rus 2010), es decir, los cambios en el bienestar se capturan partiendo de los equivalentes en los cambios de los ingresos de los individuos.

En este sentido, si bien los cambios en los ingresos pueden aproximarse a los cambios de bienestar, el cambio real aun sería desconocido. Por diversos factores se pueden explicar estos cambios, de manera general, la teoría nos dice que estos dependen de los precios referenciales que son utilizados a nivel de mercado (R. Castro y Mokate 2003). A raíz de esto, se han adoptado dos medidas monetarias de los cambios en el bienestar: variación equivalente y variación compensatoria (De Rus 2010). La primera utiliza los precios originales (corrientes) como referencia para determinar el cambio en el ingreso, el cual sería equivalente al cambio inducido por la política o proyecto. Por otro lado, la variación compensatoria utiliza los precios nuevos como referencia para poder determinar el cambio en el ingreso que los consumidores necesitan para compensar la variación de precios, y así mantenerlos en el mismo nivel de utilidad inicial (R. Castro y Mokate 2003). Hay que mencionar que lo anterior se fundamenta en que el proyecto altera el equilibrio entre oferta y demanda, y por lo tanto genera nuevos precios de equilibrio.

Se ha tocado ya teóricamente las formas de medir el cambio en el bienestar, y además se ha mencionado que bajo criterio KH deberá existir una compensación por parte de los ganadores hacia los perdedores. La compensación que se realiza debe ser ejecutada a través del ingreso marginal de un individuo o grupo afectado (R. Castro y Mokate 2003). En este sentido la utilidad básicamente se medirá en el primer mercado que se ve afectado por el proyecto (Pearce y Nash 1981), no obstante habrá que observar también los mercados afectados de manera indirecta que tienen relación con el primer mercado y con los bienes que no tienen mercados, pero son importantes.

Lo anterior deberá ser considerado cuando existen proyectos complementarios, es decir, el ACB se realiza considerando la interacción de ambos proyectos y su impacto en el beneficio social (De Rus 2010). Inclusive el análisis debe contemplar la definición de la mejora en el bienestar social si es que no se lleva a cabo el proyecto (R. Castro y Mokate 2003). En este aspecto, es muy importante saber que los beneficios que debe otorgar el proyecto deben ser más grandes que la siguiente mejor alternativa. Por lo tanto, el ACB no solo debería analizar si los beneficios son mayores a los costos desde el punto de vista de una sociedad (Hanley y Barbier 2009a; Postigo De la Motta 2017), sino evaluar la escasez de los recursos junto a las preferencias de las personas para que sean incluidas en las decisiones gubernamentales (Hanley y Spash 1993), es decir, las demandas de los recursos económicos deberán realizarse de manera sostenible desde el punto de vista económico, ecológico y social (Soto Álvarez 2012). Si el proyecto agudizará la escasez de un recurso en cuestión, sería posible evitar la implementación de proyectos frente a este recurso (R. Castro y Mokate 2003), lo que implica una responsabilidad transgeneracional especialmente respecto a los recursos naturales.

En este aspecto, el trabajo realizado por Cargua (2017) es un claro ejemplo de la relevancia de la escasez de los recursos naturales. El autor determina el beneficio de la conservación de un bosque (como un mecanismo de compensación por servicios ambientales), calcula el valor económico del bosque por la cantidad de carbono que almacena, determina los diferentes usos posibles del bosque, y analiza los costos de oportunidad de las alternativas de conservación frente a las posibles actividades económicas. El estudio de evaluación social bajo este enfoque de costo de oportunidad ayuda a comprender la importancia del nivel de riesgo de priorizar los recursos económicos frente a otras alternativas (proyectos o actividades económicas), si estos ponen en peligro la conservación y existencia de algún recurso ecológico. Al final, el análisis sugiere conservar el bosque por sobre los ingresos monetarios.



Si bien todo el análisis ACB considera como necesario monetizar la utilidad, o el cambio en la utilidad, a través de cambio en el ingreso, esto no es esencial ni obligatorio (De Rus 2010). Para poder calcular los beneficios y los costos de un proyecto con facilidad es necesario la existencia de acuerdos y pautas claras que permitan cierto grado de homogeneización además de la existencia de efectos directos a la sociedad (De Rus 2010; Postigo De la Motta 2017). Esto, debido a que medir bienes o efectos en los bienes que no son objeto de transacciones en un mercado es bastante complejo (Harker y Vargas 1987). En la economía hay mercados completos e incompletos, los primeros son considerados el paradigma ya que existe una asignación eficiente de recursos y los segundos, como su nombre lo señala, no cumplen con dicha asignación eficiente y suelen incluir a los bienes no mercadeables (De Rus 2010). Así, los impactos sobre el bienestar social son el resultado de la diferencia entre utilidades (directas e indirectas) de la situación con proyecto, frente a una situación sin proyecto y si la diferencia entre ejecutar o no ejecutar el proyecto es positiva entonces quedaría demostrada la viabilidad económica del mismo.

## **2. Limitaciones del ACB**

En la práctica, el ACB demuestra muchas limitaciones para evaluar políticas y proyectos sociales dado que el bienestar no es medible ni observable de forma directa, es un término subjetivo y por lo tanto relativo (R. Castro y Mokate 2003). Tradicionalmente, el ACB implicaba un estudio económico de los proyectos de inversión donde las partes más interesadas priorizaban la rentabilidad económica del proyecto. La visión moderna de la actualidad plantea un nuevo tipo de análisis de costo beneficio donde se exploren las relaciones entre aspectos más amplios que involucran las llamadas externalidades.

Entre ellas se encuentran: consecuencias positivas o negativas: el empleo, las infraestructuras, las regalías, compensaciones, ingresos fiscales, los daños ambientales, daños a la salud y otros más que afectan de alguna manera la calidad de vida de la población. Además, en muchos casos las externalidades son consideradas como fallas en los mercados o un caso especial de mercados incompletos y bienes no mercadeables (R. Castro y Mokate 2003; De Rus 2010). Así, cuando las externalidades no son incluidas en el análisis costo-beneficio se genera una subestimación de costos en los que deben incurrir los afectados por dichas externalidades. Adicionalmente, en ciertos casos, aquellas externalidades no se pueden estimar en términos monetarios. Un ejemplo de esto, es la

afectación a la salud de la población que causa la actividad minera, un costo que ni el Estado ni las empresas mineras suelen incluir dentro de sus cálculos de viabilidad. Además, puede resultar difícil otorgar un valor económico a la salud o vida de las personas. Sin embargo, en ese intento de valorar la mayor cantidad de bienes posibles, la economía neoclásica le ha puesto valor a los bienes no mercadeables.

En cuanto a temas ambientales se refiere, existe una fuerte discusión de efectividad sobre la aplicación de costo-beneficio. Postigo De la Motta (2017) menciona que, una manera contundente de viabilizar el ACB para proyectos ambientales y de cambio climático es aplicando un proceso la valoración económica de los impactos ambientales entorno al desarrollo sostenible, pero se debe enfrentar ciertas limitaciones. En la práctica se ha sido testigo de dos situaciones: por una parte, se tiende a subestimar la valoración económica de la biodiversidad y sus componentes porque se desconocen los beneficios que estos generan. Y por otro lado puede ocurrir que las personas apoyen la realización del proyecto de conservación, simplemente por apego hacia la protección y mantenimiento del medio ambiente más que, por el valor económico que el proyecto ofrezca. Estas razones provienen de la falta de información en la aplicación de métodos de valoración económica generando un cálculo de costos y beneficios ambientales subestimados (Sánchez Barraza 2014).

La valoración económica es más fácil cuando una externalidad ambiental da como resultado un cambio en la producción de un bien o servicio para el que podemos medir precios de mercado. Cuanto más tangibles y más directos son los impactos, es más fácil valorar en términos económicos. Pero, desafortunadamente muchos de los tipos de impactos ambientales caen en el grupo “más difícil de valorar”. Esto no significa que la valoración económica sea imposible, solo que a menudo es más desafiante (Dixon 2012). Para ello, existen técnicas de valoración económica que pueden utilizarse para asignar valores a estos recursos. Por ejemplo, el análisis de costos de oportunidad puede ayudar a determinar los beneficios de desarrollo que se pierden al rediseñar el proyecto, y por ende se evita el impacto ambiental. En otras palabras el costo de oportunidad sería el valor de mejor uso alternativo al que se renuncia por llevar a cabo una acción o decisión económica, de este concepto surgen las decisiones de eficiencia económica (Cargua 2017).

En la actualidad, las líneas de investigación proponen integrar el análisis de costo-beneficio con la evaluación de impacto como un análisis completo del ACB. Este enfoque se basa en los principios de contabilidad social denominados modelos SAM, los cuales

permiten un análisis exhaustivo del impacto en los ingresos, costos y financiamiento de forma que es posible obtener una imagen clara de la contribución del proyecto tanto a la demanda como a la oferta desde la construcción del proyecto hasta los períodos operativos. El fin principal de esta metodología es integrar en un marco contable consistente la formación de valor agregado, los beneficios y costos económicos, así como permitir el uso completo de la información proporcionada por el sector y los detalles de distribución de los flujos de efectivo de inversión a lo largo de toda la vida del proyecto (Scandizzo 2021). Las metodologías tratan de enfocarse en un análisis integral del proyecto, en donde se incluya todas las externalidades (daños ambientales, sociales, etc.) así como aspectos de eficiencia y de equidad que impactan a la sociedad (R. Castro y Mokate 2003). En este sentido, Hendon (1983) menciona que no es necesario que todas las ganancias y pérdidas sean representadas en unidades monetarias pudiendo incluso utilizarse una clasificación ordinal para determinar la opción más conveniente.

### **3. Alternativas al ACB**

La consideración de variables no económicas en el análisis (ruido, accidentes, contaminación del aire, etc.) ha sido problemática al momento de buscar el bienestar colectivo. Por tal motivo, la toma de decisiones con criterios múltiples ha aparecido para hacer frente a estos problemas como una alternativa al ACB (Harker y Vargas 1987). El enfoque multicriterio resulta ser un método muy útil e innovador en la administración de recursos naturales, por esta razón es de gran utilidad en la toma adecuada de decisiones públicas. Uno de los más destacados es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés) que permite coadyuvar los factores importantes como es el incremento de inversiones ejecutadas, costo y beneficio de los sectores involucrados, y bienestar social de la población (Villegas 2011). Esta técnica fue desarrollada por Saaty a finales de la década de 1970 y ha logrado demostrar ser un método extremadamente conveniente para la toma de decisiones y planificación, por lo tanto, se considera como una de las técnicas más conocidas y utilizadas dentro del análisis multicriterio (Harker y Vargas 1987).

El AHP permite al tomador de decisiones buscar la mejor solución de compromiso mediante la descomposición de proceso de toma de decisiones a una estructura jerárquica de los criterios, subcriterios, atributos y alternativas a partir de un conjunto de ponderaciones que reflejan la importancia relativa de los componentes. Estas

ponderaciones se obtienen a partir de matrices de comparación por pares, para cada conjunto en la jerarquía o también a través de un método alternativo que consiste en asignar una función de utilidad a cada grupo. Estas funciones dependerán de los elementos perteneciente al grupo (Tudela, Akiki, y Cisternas 2006). Los métodos de evaluación no monetarios intentan tomar en consideración las múltiples dimensiones de un problema de decisión. Cuando los efectos del proyecto se tratan en sus propias dimensiones, surge el problema obvio de cómo sopesar entre sí los diversos efectos del proyecto. Claramente, tal procedimiento de ponderación depende de las prioridades relativas asociadas a los diversos criterios de decisión para el plan en cuestión. Por lo tal razón, estos métodos también podrían facilitar la inserción de criterios para la viabilidad de un proyecto, aquellos puramente no monetarios (Hendon 1983).

El análisis multicriterio comprende una serie de metodologías que se caracterizan fundamentalmente por la capacidad de manejar problemas de toma de decisiones donde existen múltiples objetivos, perspectivas, implicados y alternativas (Arancibia et al. 2005). En este contexto, otro método utilizado dentro del enfoque multicriterio es el método VIKOR, el cual es una herramienta eficaz como método de decisión porque proporciona un conjunto de soluciones de compromiso que son estables ante variaciones por parte del equipo decisor en aquellos casos en los cuales el decisor no es capaz, o no sabe, expresar sus preferencias al inicio del proceso de diseño (Muñoz y Romana 2016).

De todas formas, en los últimos años, países de América Latina y el Caribe han desarrollado proyectos de inversión en infraestructura mixta, es decir, están constituidos por Asociaciones Públicas y Privadas (APP), las mismas que se rigen bajo una modalidad moderna en el análisis de viabilidad de los proyectos con el fin de garantizar la eficiencia y optimalidad del uso de los recursos sociales. Esta modalidad se enfoca en el desarrollo del análisis costo y beneficio hacia un espacio integral, el cual contempla herramientas cuantitativas y cualitativas para determinar la factibilidad de un proyecto (Arancibia et al. 2005). Dentro de esta modalidad se sugieren seguir 4 etapas: evaluación socioeconómica, análisis de elegibilidad, comparador público y análisis multicriterio. Algunos ejemplos de esta metodología son: “La iniciativa Yasuní-ITT desde una perspectiva multicriterial”, donde Vallejo et al. (2011) presentan tres alternativas a la explotación del Yasuní: alternativa de conservación, alternativa extractiva (campo TT) y alternativa extractiva (campo ITT). Sus conclusiones arrojan que la iniciativa Yasuní-ITT es la más viable para el país en términos ambientales y sociales, pero que no solamente se limita a eso, sino que además si se observan las consecuencias a largo plazo de la extracción petrolera y su

agotamiento, la iniciativa al igual que las opciones extractivas tienen indicadores similares. Otro ejemplo es: “Íntag, un territorio en disputa. Evaluación de escenario territoriales extractivos y no extractivos” de (Latorre Tomás 2015), se presentan dos escenarios uno extractivo y uno no extractivo.

Para el primero se obtiene que, para las dimensiones socioculturales y ambientales, el turismo y sus vínculos con el territorio y su cuidado permite la diversificación de la economía. En el caso extractivo, en la dimensión sociocultural se presenta conflictividad social, violencia, para la ambiental se tiene los drenajes ácidos y contaminación que afectan a la población y sus modos de vida. Otro ejemplo de esta metodología es la evaluación de viabilidad del proyecto minero Mirador, Trejo Tapia (2015), a través de un análisis multicriterio en 4 escenarios: minería, ecoturismo, agricultura y piscicultura. Los resultados determinaron que la minería es el escenario menos viable debido a los altos impactos ambientales que genera, pero el más rentable económicamente. Por otra parte, el ecoturismo se posiciona en el primer lugar de viabilidad debido a su bajo nivel de contaminación que produce, pero su rentabilidad económica es baja. El propósito del autor es presentar un análisis riguroso de cohesión entre los aspectos económicos, sociales y ambientales, para seleccionar una alternativa viable, por lo tanto, el ACB debería trabajar bajo la perspectiva de evaluación de sustentabilidad de proyectos (Asencio 2013).

El análisis multicriterio presenta una visión acertada para la evaluación de la sustentabilidad de los proyectos, debido a que el proceso de toma de decisiones incorpora formalmente otros aspectos además de los económicos. También la opinión pública debe ser considerada explícitamente en la toma de decisiones, particularmente cuando la autoridad pueda proporcionar de manera precisa y oportuna información sobre los proyectos que los afectarán. Es decir, el enfoque multicriterio es adecuado en los proyectos que por su naturaleza son de carácter agresivo para la sociedad y el entorno en el que se desarrollarían como por ejemplo la minería (Asencio 2013).

#### **4. Conclusiones del capítulo**

El análisis costo-beneficio es uno de los métodos más utilizados para establecer viabilidad o no de un proyecto, sin embargo, se enfrenta a graves dificultades y limitaciones. Dentro de las dificultades se encuentran la cuantificación de la variación en el bienestar de las personas como consecuencia de la ejecución de un proyecto. Si bien la

solución sería capturar la variación de ingresos, quedan de lado aspectos no monetarios como los ambientales, culturales, de impacto a la herencia transgeneracional, etc. En este sentido, el ACB para el caso específico del sector minero podría no necesariamente reflejar el verdadero impacto del proyecto y dar falsamente la idea de que son viables. Se han creado nuevas metodologías que consideran aspectos y criterios variados. Así, métodos como AHP o VICKOR se han planteado como una solución adecuada, que no solo contemplarían diversos criterios, sino varias opciones de forma simultánea, ponderando a éstas conforme las preferencias particulares de cada involucrado. Todo lo mencionado no quiere decir que el ACB sea inconveniente sino más bien subestimaría los costos y sobrestimaría los beneficios de un proyecto, por lo que, para efectos de proyectos sociales, podría aportar una directriz no tan correcta para una toma de decisiones final.

## Capítulo segundo

### La megaminería y sus características

¿Cuáles son los parámetros que permiten designar a las actividades mineras como megaminería? ¿Qué impactos implica su puesta en marcha? Es el primer tema que nos ocupará en el presente capítulo, y que vincularemos con el concepto de extractivismo. Posterior a eso, se inicia con una breve presentación de los proyectos megamineros en América Latina para continuar con los proyectos que se desarrollan en el Ecuador, así como con las implicaciones que tiene para el país y para finalizar se analiza el proyecto megaminero Loma Larga (Kimsacocha) que se desarrolla en la provincia del Azuay al sur del Ecuador.

#### 1. Extractivismos

Cuando hablamos de megaminería, hacemos referencia a un proceso extractivo. Pero, ¿qué es extractivismo? Machado (2013, 36) empieza señalando que son “regímenes económico-políticos basados en dos puntos, primero, en la sobre-explotación de los bienes naturales de sus territorios”, y segundo, son economías pensadas y cimentadas como “proveedoras de recursos naturales” para suministrar “economías externas”; en el primer caso se muestra su insustentabilidad ecológica y en el segundo su subordinación a dicha sobre-explotación. De igual manera, Gudynas (2015) define este concepto como: la apropiación de ingentes cantidades de recursos naturales de forma intensiva, con una escasa o nula transformación industrial, y más de la mitad de dichos recursos serán exportados. Acosta et al. (2020) se maneja un concepto similar, donde, nos dice que extractivismo es la remoción intensiva de grandes cantidades de recursos naturales renovables y no renovables con casi ningún tipo de transformación industrial y es exportado convirtiéndose en los llamados “commodities”. Asimismo, dicho autor nos indica que a partir de la definición de Gudynas sobre extractivismos, podemos considerar a la minería un sinónimo de extractivismo si cumple con las características señaladas en dicho concepto (2020). En este sentido, Machado (2015, 21) en una ampliación del concepto define extractivismo:

a una formación socioeconómica basada en la explotación intensiva de la Naturaleza, centrada en la exportación de materias primas como “motor del crecimiento”, en el que, a su vez, los sectores primario-exportadores se hallan bajo el control (comercial, tecnológico y financiero) de actores concentrados de la economía global, y donde, consecuentemente, el nivel interno de actividad económica (consumo, ahorro, inversión, empleo) resulta estructuralmente dependiente del mercado mundial. Es estas formaciones, la explotación extensiva e intensiva de la naturaleza se erige como principal patrón organizador de sus estructuras económicas, socioterritoriales y de poder.

Para el caso del neoextractivismo o extractivismos de tercera generación y cuarta generación Gudynas (2015), señala que, además de las similitudes que tiene con el extractivismo clásico, una de sus principales características es el gigantismo de sus actividades que son capital-intensivos (Gudynas 2015; Svampa 2018). Destacando la necesidad del uso de mayores insumos para la explotación de recursos, lo cual indica rendimientos decrecientes (Gudynas 2015; Svampa 2018, 2:2–22). Los impactos ambientales en este tipo de proyectos son de mayor envergadura, pero no solo los ambientales, sino también los socioambientales por las lógicas de la acumulación por desposesión y despojo (Lander 2014; 2015). En este sentido Machado (2013, 37) expresa: “mediante los esquemas extractivista tiene lugar la más fundamental y persistente de todas las formas de desigualdad social que es la desigualdad ecológica o socioambiental”. Pero además señala:

el despojo de la capacidad ecológico-económica de sustentación de los territorios. El saqueo de nutrientes, de agua, de aire y de energía, como elementos básicos para la constitución de la materialidad humana, impacta insoslayablemente sobre ésta en términos de deterioro estructural de las bases alimentarias, sanitarias y jurídicas de los sujetos. La degradación ecológica de los territorios se traduce en desnutrición, deshidratación e intoxicación de los cuerpos-individuos que los habitan. La violencia de la expropiación se imprime en forma de estigma en los cuerpos; cuerpos que, a su vez, se devalúan económicamente (como fuerza de trabajo – capital humano) y políticamente, ya como ciudadanos precarizados, o bien ya directamente como no-ciudadanos: sujetos desconocidos en su condición de “titulares de derechos”.

Con base en esto, se puede señalar que la megaminería está dentro de la definición de neoextractivismo.

## **2. Megaminería, ¿qué es? Proyectos megamineros en Latinoamérica y sus impactos**

Vamos a retomar la definición de megaminería propuesta por Sacher (2017), “extracción de minerales del subsuelo a raíz de un conjunto de procesos físicos y químicos” sinónimo de un ‘gigantismo’. El hecho de que el orden de magnitud necesario para describirla –en términos de agua contaminada, energía usada, desechos sólidos y



líquidos producidos– sea sistemáticamente el ‘millón’ justifica el uso del término ‘megaminería’ (aunque incluso se podría fácilmente hablar de ‘gigaminería’) (2017). Asimismo, Wagner (2008, 196–97) señala que la megaminería es sinónimo de minería a gran escala puede ser considerada como tal, tan solo cumpliendo uno de las siguiente características:

mina a cielo abierto, separación de minerales y roca con la utilización de sustancias potencialmente contaminantes – cianuro o ácido sulfúrico, por ejemplo –, utilización de importantes volúmenes de agua y energía, la generación de drenaje ácido de mina (DAM) y potenciación del drenaje ácido de roca (DAR), entre otros posibles impactos. Asimismo, el prefijo mega indica que se trata de grandes proyectos, llevados a cabo por empresas multinacionales, cuyas ganancias son sumamente superiores a los beneficios que reciben tanto la provincia como el país.

Donadio (2009) acota a la definición de Wagner

grandes necesidades energéticas (e.g., 1000000 m<sup>3</sup> de gas natural/día), utilización de importantes volúmenes de agua por periodos largos de tiempo (e.g., 350 L/s durante 15 años ó más), producción y amplificación de drenaje ácido de mina y roca, niveles de tráfico elevados (e.g., 1 camión con acoplado cada 10 min, 24 h/día durante 20 años ó más) y generación de pasivos ambientales importantes (e.g., escombreras, diques de cola, pilas de sal).

Este término permite calificar el modelo minero industrial actual, así como distinguir esta gran minería de la minería artesanal o pequeña, actividad a menudo amenazada por la megaminería de las grandes empresas transnacionales cuyo peso financiero y político –sin comparación posible con el de los pequeños emprendedores mineros– está a la medida del gigantismo” (2017, 243). La megaminería no solo es un proceso de explotación de minerales, sino que “es el corolario de la búsqueda perpetua de ganancias y rentabilidad cada vez más importantes que impone el capitalismo en crisis, en un contexto de disminución progresiva de los yacimientos de más alta calidad a escala global y de aumento continuo de la demanda” (2017, 243). La megaminería es necesaria para la “explotación de yacimientos de baja concentración, porque los de alta concentración se encuentran en su mayoría agotados” (Sacher y Acosta 2012, 75). La minería moderna en comparación a la tradicional se fundamenta en la “escala de explotación” misma que tien lugar por “el progresivo agotamiento -a nivel mundial- de la vetas de alta ley” (Machado et al. 2011, 16).

### 3. Proyectos megamineros en América Latina

Sacher (2019) menciona que entre finales de los años setenta e inicios del 2000 los países del sur geopolítico, comienzan a realizar cambios profundos en sus marcos legales y de regulación con realización a las actividades mineras, esto en el marco del llamado *Consenso de Washington*. Para el año 1996 en el Informe del Banco Mundial el tema central fue el “cuidado del medioambiente” incluyendo la “minería sustentable” como un asunto imperioso para el “desarrollo” (2019, 128–29). Todo esto con la finalidad de generar una apertura económica a los países del sur, guiados por el Banco Mundial y sus condicionamientos (cartas de intención) para la entrega de créditos (Sacher y Acosta 2012, 13).

Producto de estos cambios en los marcos legales y de regulación para los proyectos mineros, unidos al alza de los precios de los minerales; se produce un aumento en las inversiones que las empresas mineras realizan en Latinoamérica en la década del 2000 (Sacher 2019, 133). Los proyecto megamineros llegaron como una alternativa para alcanzar el “desarrollo” y salir de la “pobreza” como había indicado el Banco Mundial en su informe de 1996 (2019, 137), pero manteniendo las mismas dinámicas económicas de los países que es ser; primario-exportadores (2019, 137). Para alcanzar el llamado “desarrollo” se necesita promover el sector mineralo-energético (2019, 140). Las actividades mineras en lugar de conseguir el llamado “desarrollo” de las zonas de influencia o reducir los niveles de pobreza, llegan a exacerbar conflictos socioambientales y destruir el tejido social de las comunidades (Acosta et al. 2020, 57). Y un claro ejemplo de esto para el caso ecuatoriano, es el Proyecto para el Desarrollo Minero y Control Ambiental (PRODEMINCA), que fue elaborado entre los años 1995-2000 (Sacher 2017, 157–61). El mismo, es uno de los tantos cambios de legislación pro-minero que tuvo el Ecuador desde 1991 hasta la actualidad (2017, 157–61). Este permitió a las mineras realizar procesos de prospección en parque nacionales y reservas ecológicas, ocasionando ingresos violentos en diferentes comunidades (2017, 157–61). Pero todo este tipo de conflictos vienen reforzados por el concepto de *free mining* que están incluidas en las legislaciones (Sacher 2019, 130).

Con el concepto de free mining, las empresas mineras obtienen la legitimidad de operar en la mayoría de los territorios nacionales, la cual puede ser reforzada por declaratoria de “utilidad pública” o “recursos estratégicos”, y pueden desarrollar sus planes sin necesidad de consulta previa a los pueblos y comunidades afectadas en el territorio.

Los conflictos presentes en los proyectos extractivos suceden principalmente porque los mismos se realizan en zonas de alta densidad poblacional, con ciertas diferencias en el tejido social y con carencias estructurales (Thorp et al. 2014). En el caso del norte de Chile los conflictos no han sido mayores porque la minería se asentó en zonas áridas y muy poco pobladas, mientras que en Perú y Bolivia los conflictos fueron mayores debido a que gran parte de los recursos mineros se encuentran en zonas como los Andes, donde existía mayor presencia de personas, pero también porque la destrucción de dicho territorio implicaba una destrucción de los medios de vida propios de las comunidades existentes, ya que implicaba contaminación de agua y despojo de tierra, impidiendo la producción ganadera y agrícola (2014).

Como se ha señalado en párrafos anteriores, la minería ha sido implantada en nuestro territorios con la finalidad de salir de la pobreza, pero Thorp et al (2014) nos presenta el caso peruano como un claro ejemplo de lo que la minería otorga a los territorios que son conquistados por la misma. Perú de manera similar que la gran mayoría de países latinoamericanos, se ha caracterizado por ser un primario exportador, antes de la minería metálica existió la explotación de guano. Justamente en el declive de la exportación de guano, surgió la minería metálica que llenó nuevamente de esperanza el gran anhelado desarrollo del país. Esta dependencia de la explotación de productos primarios para el sustento del Estado se le conoce como la “maldición de los recursos naturales”, la misma, presenta como países con poca capacidad de transformación, siempre encuentran otro tipo de materia prima para explotar al final de la vida útil de la anterior, justamente generando una supeditación de los recursos naturales. El problema de Perú surge en que todos los recursos percibidos por la explotación minera han servido para aumentar la corrupción y las desigualdades sociales, es justamente la incapacidad de inversión del Estado y sus instituciones lo que impide que exista un control adecuado de las afectaciones ambientales, sociales y de salud en los territorios de interés minero. La misma autora nos señala que en relación al caso colombiano, se puede decir que dicho país fue capaz de generar una inversión de recursos en otros sectores como el café permitiendo de esta manera una diversificación de la producción y evitando una dependencia irrestricta por la explotación minera, algo que no ha sido capaz de realizar

Perú, ya que sus conflictos en muchas ocasiones violentas se han agudizado aún más con su incapacidad institucional, su centralismo y burocracia que vinculada a los intereses de la grandes mineras ha socavado el interés colectivo y destruido el tejido social y sus modo de vida (2014).

#### **4. Impactos de la megaminería**

Se promociona el imaginario pro-minero con una “minería sustentable y responsable con el ambiente y la sociedad” (Acosta et al. 2020), cuando esta industria ha ocasionado casos muy graves de destrucción ambiental y social alrededor del mundo, en especial en América Latina (Sacher 2017; Acosta et al. 2020), un par de ejemplos serán señalados párrafos más abajo. Algunos de sus efectos provienen de diferentes deficiencias, comenzando por fallas en las presas de relaves o diques de colas, que ocasionan filtraciones en las fuentes hídricas y suelos lo que conlleva a afectaciones a la salud humana; por derrumbes de escombreras que contienen enormes cantidades de desechos rocosos destrozando comunidades enteras y dejando muerte a su paso; accidentes en el transporte de materiales y sustancias tóxicas que suele contaminar de forma inadvertida un lugar (Sacher y Acosta 2012).

La minería y todas las deficiencias presentes en el proceso minero tienen un efecto directo e indirecto en la salud humana tanto de los trabajadores así como también en comunidades aledañas (Sacher 2019). En lo que respecta a salud ocupacional, Sacher (2019) señala que los trabajadores mineros son los primeros en sufrir diversas enfermedades, asociadas principalmente a, patologías respiratorias, nerviosas, alérgicas, cáncer, lo cual deriva también en una afectación psicológica del personal. Las fallas existentes durante las diversas fases mineras como son extracción, procesamiento, tratamiento y transporte del material, generan afectaciones a diversos niveles tróficos. López-Bravo et al. (2016) en su estudio sobre el efecto de la minería en la salud humana, señala que, sustancias químicas como el mercurio no solo afectan a los trabajadores de las minas, sino, además, a las comunidades y poblaciones lejanas. Esto se debe a que las corrientes hídricas llevan el mercurio hasta su desembocadura con el mar, afectando de esta manera la biota y toda la cadena trófica por donde pasa el químico (López-Bravo et al. 2016; Zárate, Vélez, y Caballero 2020). De igual manera en el caso del cianuro, usado en minería aurífera, al existir una rotura de un dique de colas o algún tipo de

derrame, dicho químico, imposibilitaría el consumo de agua, además de la devastación de la flora y fauna (López-Bravo et al. 2016; Zárata, Vélez, y Caballero 2020).

Desde México, pasando por el Caribe hasta Argentina, el Atlas de Justicia Ambiental registra en proyectos de extracción de minerales y materiales de construcción un total de 326 casos de impactos ambientales hasta la fecha (EJOLT 2023) abarcando: derrames de sustancias químicas y residuos mineros, contaminación del suelo y aguas subterráneas, y pérdida de biodiversidad.

En Brasil, en 2019, en el estado de Minas Gerais, el colapso de una represa de la empresa Vale, provocó 247 muertos, 23 desaparecidos y cinco hectáreas destruidas, siendo el evento más desastroso en la historia del país, a lo que la empresa tuvo que pagar las consecuencias (Welle 2019). En Argentina, entre el 12 y 13 de septiembre del 2015, se produjo en Veladero el accidente minero más grande del país, cuando un millón setenta y dos mil litros de metales pesados (solución cianurada) cayeron al río Potrerillos y contaminó otros cuatro desvíos de agua (Barreiro 2017; Colombo 2019; Pozzi 2020).

También observamos el proyecto de La Alumbra que, de por sí ya refleja varias consecuencias al ambiente y a las poblaciones aledañas (Machado et al. 2011). La Universidad Nacional de Córdoba ha considerado que tiene efectos negativos sobre varios ríos cercanos al dique de colas y un alto consumo de aguas subterráneas; hay efectos a largo plazo debido al drenaje ácido, principalmente por la pirita (sulfuro de hierro) que puede transformarse en ácido sulfúrico (2011). Tras veinte años el efecto de este drenaje ácido se constata en minas abandonadas como la Concordia, en la Puna de Salta y Mina Pan de Azúcar, además, se menciona la profunda afectación a la biodiversidad y a la salud humana (2011)

## **5. Proyectos megamineros en el Ecuador**

En el Ecuador el cambio de sus legislaciones pro-mineras fueron contemporáneas con las del resto de países del Sur Geopolítico, es en el gobierno de Rafael Correa Delgado que se presenta interés y mayor énfasis por la minería a gran escala (megaminería) como un eje estratégico para su modelo de gestión (Sacher y Acosta 2012, 9). Es en el año 2008, previo al Mandato Minero, que producto de los distintos marcos jurídicos atractivos para los proyectos mineros que han estado presentes en el Ecuador desde 1991, se llega a concesionar a el 20 % de territorio ecuatoriano, es decir 5 629 751 hectáreas (2012, 16). En la actualidad según la información del boletín minero (Banco Central del Ecuador

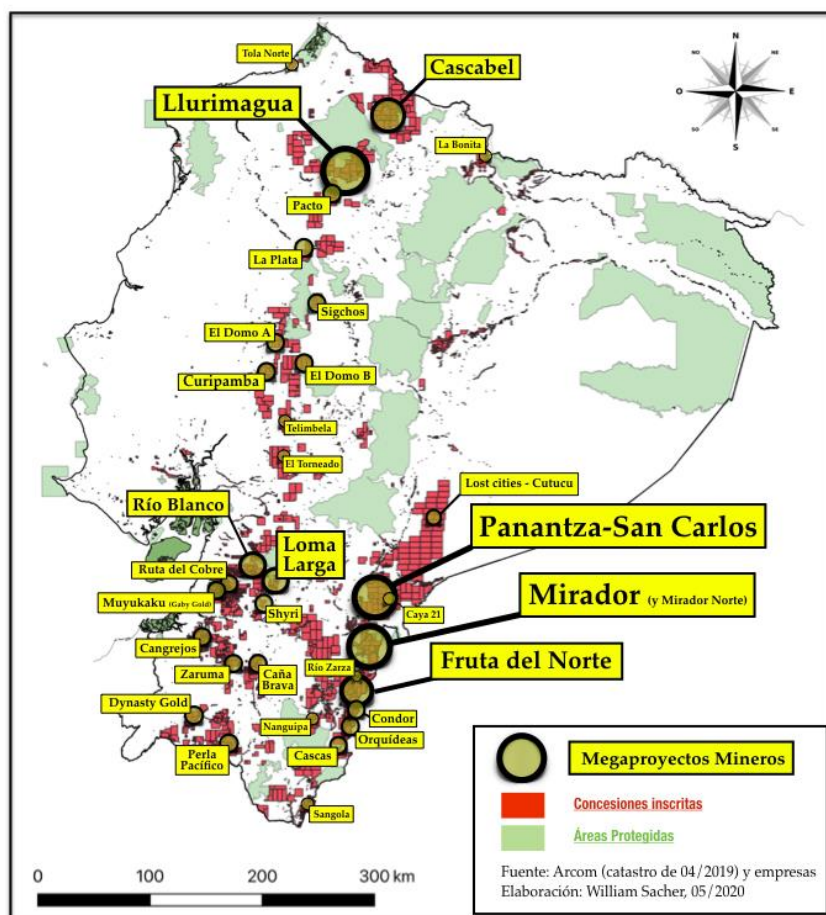
2021) la superficie total de concesiones proyectos mineros y minas en el Ecuador es de 104 728 hectáreas, que se encuentran distribuidas en 7 provincias del país.

El Ecuador al igual que el resto de países de Latinoamérica no fue la excepción en la aplicación de la agenda neoliberal implementada por el Banco Mundial para el ingreso de empresas transnacionales extractivistas en los territorios (Sacher 2017). Un claro ejemplo son los proyectos mineros estratégicos que está implementando el Estado ecuatoriano, entre los cuales se incluye Loma Larga (Kimsacocha) que es el tema de este estudio (Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica - Banco Central del Ecuador 2019; Banco Central del Ecuador 2021; Sacher 2022), sin olvidar los ya existentes proyectos petroleros que ingresaron al país en la década de 1970. La mayoría de estos procesos extractivos se desenvuelven en zonas de gran biodiversidad, como son la Amazonía, los páramos y bosques siempre verdes del Chocó, territorios indígenas e incluso áreas urbanas. Justamente el 12 de enero de 2009 se aprobó la “Ley de Minería” que favorece a las transnacionales y ponen en peligro las fuentes de agua (Sacher y Acosta 2012, 20; FIAN Fact sheet 2013).

En Ecuador hay un total de 30 megaproyectos mineros como se observa en el mapa 1 de los cuales 5 son considerados proyectos mineros estratégicos y están ubicados al sur del país, San Carlos Panantaza, Río Blanco, Loma Larga, Mirador y Fruta del Norte, los tres primeros en desarrollo y los dos restantes ya en producción (Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica - Banco Central del Ecuador 2019; Banco Central del Ecuador 2021; Sacher 2022). Para el caso de los proyectos mineros de segunda generación estos están ubicados en distintas zonas del país y son seis, Cascabel, Cangrejos, Ruta del Cobre, Llurimagua, Curipamba y La Plata (Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica - Banco Central del Ecuador 2019; Banco Central del Ecuador 2021; Sacher 2022). Este desarrollo de proyectos mineros ha sido considerablemente acelerado durante el “superciclo minero” de los últimos 15 años (Sacher 2017).

El Ecuador mantiene un discurso sobre los beneficios que estos proyectos mineros traerán al país en términos de recursos económicos a lo largo del tiempo. Pero si se analizan las cifras nacionales se puede observar que el Ecuador en exportaciones petroleras para el año 2023 alcanzó un valor de \$7.823,37 millones de dólares (Banco Central del Ecuador 2024), mientras que, el caso de los proyectos mineros en funcionamiento que son Mirador y Fruta del Norte (los más grandes en términos de reservas y contribución al Estado en relación a los restantes proyectos estratégicos y de segunda generación) las exportaciones llegarían a \$1.775,3 millones de dólares para el

mismo año (Banco Central del Ecuador 2023b). Es decir, los dos más grandes proyectos mineros del Ecuador en un año son equivalentes tan solo un 22,69% de las exportaciones petroleras. En el caso de la composición del PIB por industrias, el petróleo (explotación, refinación) representan el 8,3% del total del PIB mientras que la minería alcanza tan solo el 0,95%, todo esto para el año 2022 (Banco Central del Ecuador 2023a)



Mapa 1. Proyectos megamineros  
Fuente:(Sacher 2022)

## 6. El proyecto megaminero Loma Larga (Kimsacocho)

El proyecto Loma Larga tiene sus inicios en los años setenta (DRA Global Limited et al. 2021). La empresa IAMGOLD adquirió las tres concesiones del proyecto Loma Larga a COGEMA (ahora AREVA) en marzo de 1999 (Observatorio de Conflictos Socioambientales del Ecuador 2019). Y no fue hasta 2003 que comenzó una fuerte oposición local por el comienzo de la fase de exploración, manifestándose en asambleas

y reuniones de la población, incluso con la presencia de la empresa, pero sin mayores resultados (2019). A partir del 2006 comienza una serie de movilizaciones en Cuenca y Quito en rechazo a la mina, criminalizando a los líderes de las protestas (2019). Posteriormente INV Metals adquirió el proyecto hasta que en el año 2021 la empresa canadiense Dundee Precious Metals obtiene las concesiones del proyecto megaminero (2019). Durante el paso de las diferentes empresas mineras, la conflictividad social se vio reflejada en consultas populares tanto para el cantón Girón como Cuenca, en una muestra colectiva de rechazo a la minería y la lucha por los páramos y el agua.

El proyecto Loma Larga (Kimsacocha) está ubicado al sur del país, en la Cordillera Occidental de los Andes, en la provincia del Azuay a unos 30 km al suroeste de la ciudad de Cuenca (FIAN Fact sheet 2013; Blanchard y Gutiérrez 2013, 59), véase figura 1. Está asentado en cuatro parroquias de la provincia que son: Baños, Victoria del Portete, San Gerardo y Chumblín, que pertenecen a los cantones de: Cuenca, Girón y San Fernando respectivamente (Banco Central del Ecuador 2021, 16). La concesión minera está asentada en una zona catalogada como páramo andino entre las altitudes de 3500 msnm-3900 msnm y dentro de los límites de los “bosques y vegetación protectora” de las cuencas y microcuencas del Paute, Jubones, Yanuncay e Irquis (Blanchard y Gutiérrez 2013, 59; Kuipers y Kuipers & Associates 2016, 7). La precipitación anual de 1060 a 1600 mm y su temperatura oscila entre 2.2 ° y 17.2 °C, características propias de las zonas de páramo (Llambí et al. 2012, 19; 2016, 7).



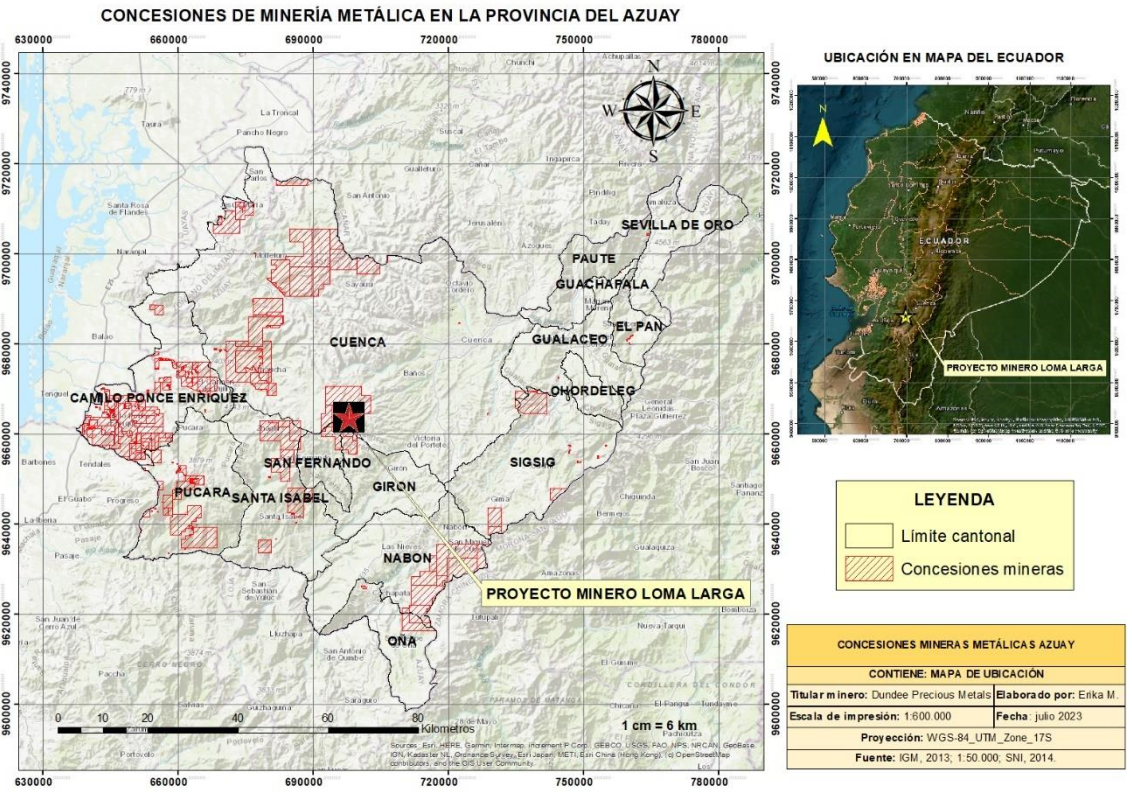


Figura 1. Ubicación proyecto Loma Larga en la provincia del Azuay  
Fuente y elaboración: Erika Márquez (2023)

El proyecto colinda con el “Área Nacional de Recreación Quimsacocha” mismo que forma parte de la Reserva de la Biósfera del Ecuador “Macizo de El Cajas” (figura 2) (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica 2022), pero como se puede observar en la figura 3, el proyecto está dentro de las zonas de amortiguamiento terrestres. La zona presenta diversos ecosistemas: páramo arbustivo, bosque siempre verde montano alto, herbazal lacustre montano y la Biosfera “Macizo de El Cajas” (Observatorio de Conflictos Socioambientales del Ecuador 2019).

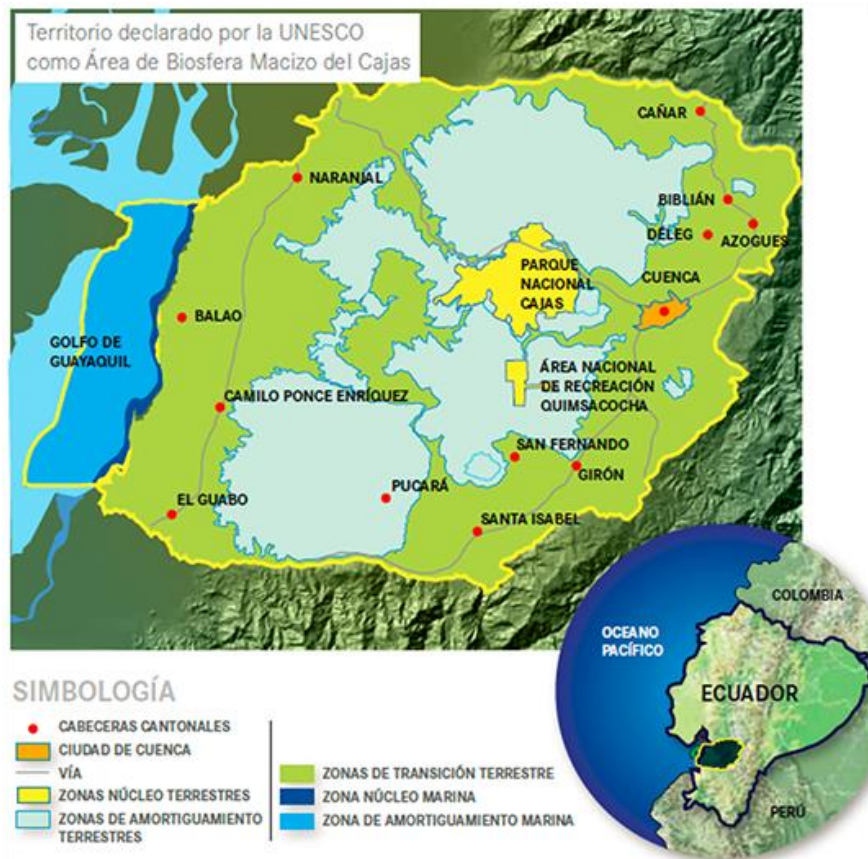


Figura 2. Reserva de la Biósfera del Ecuador “Macizo de El Cajas”

Fuente: (ETAPA EP - Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca 2022)

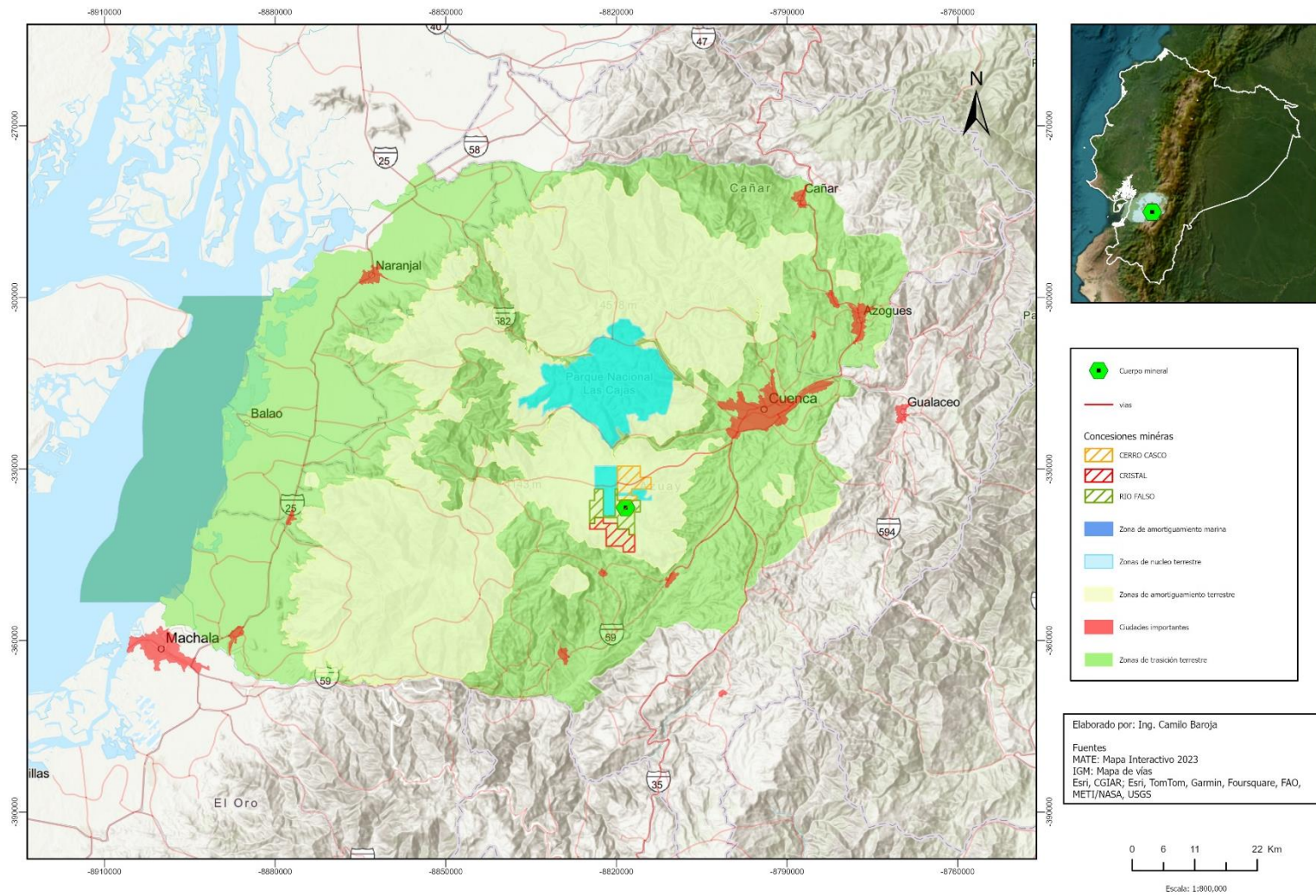


Figura 3 Proyecto megaminero Loma Larga en la zona de amortiguamiento

Para poder entender de mejor manera al proyecto y las posibles afectaciones que tendrá en el territorio, es importante conocer cuáles son las características propias de las zonas de páramo y su importancia. El páramo como señala Llambí et al. (2012, 8) es “un ecosistema natural que se encuentra entre el límite continuo del bosque y el de las nieves perpetuas, en la alta montaña tropical húmeda”. Este piso está entre los 3500 msnm-4000 msnm, su temperatura oscila entre los 2 ° y 10 °C y su precipitación anual está entre 600 mm-4000 mm (Llambí et al. 2012, 19–35). Corroborando con esto, según la ubicación y las características climáticas del proyecto, que el proyecto megaminero Loma Larga se encuentra en una zona de páramo. Los suelos de páramo al tener un alto contenido de materia orgánica tienen de igual manera, una alta capacidad de retención de agua (Llambí et al. 2012, 21).

Uno de los papeles más importantes que desempeñan los páramos tanto para la ruralidad como para las ciudades es que son las “fuentes y reguladores de la disponibilidad de agua” (Llambí et al. 2012, 48). Sus suelos funcionan como una especie de esponja que absorbe agua de las precipitaciones verticales y horizontales; la guarda y posterior a eso, la libera de forma lenta hacia el subsuelo o hacia quebradas, ríos, lagunas y más (2012, 48–55). El páramo tiene una estrecha relación con sus habitantes ya que forma parte intrínseca de su vida que se ve reflejada en sus tradiciones y sus modos de vida en general y que pasan de generación en generación (Llambí et al. 2012, 57). Se debe destacar que la intervención humana puede generar desbalances en este tipo de zonas, que son altamente delicadas no solo por el tema hídrico sino además porque más del 60 % de sus plantas son endémicas de estos territorios (2012, 25–55). El páramo al ser una parte importante de la vida de las personas sufre fuertes intervenciones antrópicas, entre estas tenemos la minería. Llambí et al. (2012, 74) considera que, los impactos de los proyectos mineros dentro de los páramos generan afectaciones en las interrelaciones del ecosistema y se deben a:

- Contaminación de aguas superficiales, subterráneas y suelos que afecta la capacidad de regulación hídrica.
- Construcción de carreteras y campamentos.
- Y cambios en las estructuras sociales.

## 6.1. Descripción general

Loma Larga antes Kimsacocha es un proyecto que tiene sus inicios en los años setenta cuando se hicieron los primeros descubrimientos de material en la zona (DRA Global Limited et al. 2021). En el año 2004 durante los trabajos de exploración, la empresa minera canadiense IAMGOLD identifica el depósito mineral, los mismos duraron hasta el año 2008 (2021). Es un depósito epitermal polimetálico de alta sulfuración que contiene valores significativos de oro, plata y cobre; con una zona mineralizada cercana a la superficie en el extremo sur (2021). Los recursos minerales se estiman en cuatro zonas: la zona principal de alto grado (minerales medidos e indicados), la zona superior (minerales inferidos), y las zonas principal e inferior de bajo grado (recursos minerales indicados e inferidos) (2021). El proyecto corresponde a tres concesiones mineras con un total de 7960 hectáreas, Cerro Casco, Río Falso y Cristal (Observatorio de Conflictos Socioambientales del Ecuador 2019; 2021) y dos derechos de áreas superficiales en buen estado, véase figura 3. El cuerpo mineralizado se encuentra en el subsuelo de la concesión Río Falso en la parroquia Victoria del Portete (2021). El proyecto tiene una estimación de una vida útil de 12 años, se espera la construcción de la mina para el año 2023 e inicio de la producción para el 2024 (Banco Central del Ecuador 2021).

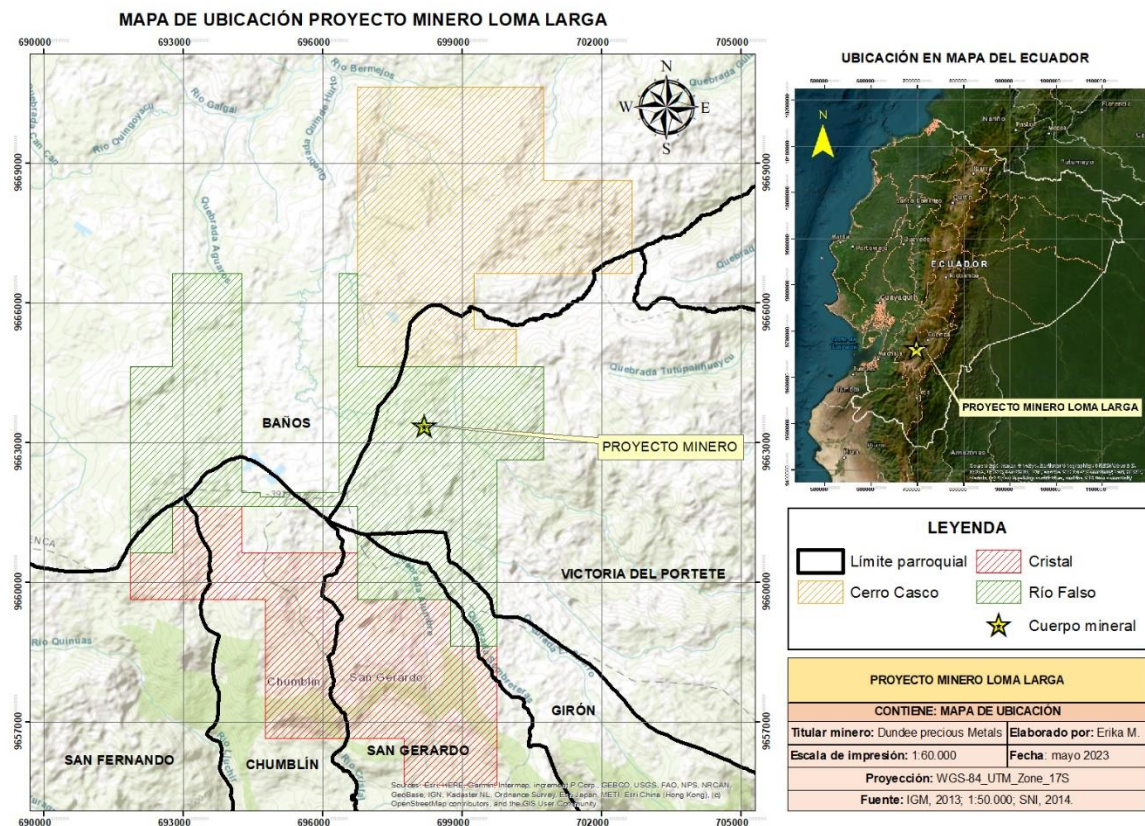


Figura 4. Concesiones mineras de Proyecto Loma Larga

Fuente: Obtenido de dundee

Elaboración: Erika Márquez (2023)

El método de minería más adecuado es el subterráneo, de forma específica la perforación de pozos largos para la mayor parte del depósito; con algo de deriva y relleno para las porciones más bajas y las áreas estrechas que no son aptas para la minería de pozos largos (DRA Global Limited et al. 2021). Es necesario que la mina tenga una mecanización sofisticada con diseños y métodos de mina simples (2021). Se estima una tasa de producción en 3000 toneladas por día (t/d) de mineral durante los primeros 4 años y 3400 t/d a partir del quinto año (2021). Las reservas de minerales de Loma Larga se estiman en 13 926 500 toneladas de mineral diluido y recuperable con una ley de 4,91 g/t Au, 29,6 g/t Ag y 0,29 % Cu, usando un límite económico de US \$60/t NSR. Las reservas minerales están compuestas por un 21 % en categoría probada (2 924 600 toneladas con ley de 7,30 g/t Au, 34,80 g/t Ag y 0,44 % Cu) y un 79 % en categoría probable (11 001 900 con ley de 4,28 g/t Au, 28,26 g/t Ag y 0,25 % Cu), las mismas incluyen la dilución y la pérdida de mineral (2021). Loma Larga producirá dos concentrados diferentes, específicamente un concentrado de pirita (también conocido como pirita de oro), y un concentrado de oro-cobre de alta calidad. El concentrado de pirita de oro representará la

mayor parte de la producción anual de concentrado (90%), y se espera que contenga 28 g/t de oro y 102 g/t de plata, sin elementos perjudiciales significativos. Se espera que el concentrado de oro y cobre califique 93 g/t de oro, 30% de cobre y 1.860 g/t de plata. Aparte de contener aproximadamente un 8,5% de arsénico, se espera que no haya otros elementos nocivos significativos en el concentrado de oro y cobre.(DRA Global Limited et al. 2021)

El informe determina que el proyecto tiene una necesidad de energía eléctrica para su funcionamiento de 14MV (DRA Global Limited et al. 2021). Para la fase de exploración avanzada existe un derecho de agua de 0,03 millones de m<sup>3</sup> por año tomada de la quebrada Cristal-Aguarongos y para la fase de explotación el derecho es por 0,25 millones de m<sup>3</sup> al año captados de la quebrada Cristal-Alumbre (2021). Se estima una reducción del caudal base del río Irquis de 0,38 l/s para las fases de construcción y operación de la mina (2021). En la fase de explotación el uso de agua alcanza los 45 000 m<sup>3</sup> diarios, dicha agua es subterránea que será recolectada mientras se construye y funciona la mina (2021).

El proyecto minero estará emplazado en un área de 62 ha, de las cuales 32 ha corresponde a la relavera y las 30ha restantes incluyen el cuerpo mineralizado, las plantas de tratamiento de aguas y otros, propio del proyecto. El cuerpo mineralizado tiene aproximadamente 1200 m de largo, de 120 m a 400 m de ancho y está a una profundidad de 120 m (Cárdenas y Vélez 2019).

Loma Larga presenta las proyecciones de exportaciones para el periodo 2023-2034 por un total del \$3,486.3 millones de dólares (Banco Central del Ecuador 2021) si comparamos con un proyecto similar en términos de extracción de minerales sería Fruta del Norte ubicado en Zamora Chinchipe, que también es minería subterránea, este proyecto ya en funcionamiento indica que sus exportaciones para los años 2019-2034 ascenderían a un valor de \$7,887.1 millones de dólares (Banco Central del Ecuador 2020). Analizando eso, podemos notar que la diferencia en la vida útil de las minas no dista de más de 4 años, pero la relación en las exportaciones es del 44.2% de Loma Larga con respecto a Fruta del Norte. Si se hace la misma comparación pero con el proyecto minero más grande del país que es, Mirador (minería a cielo abierto), podemos notar que para el periodo de 2019-2049 la exportaciones de dicho proyecto llegarían a ser de \$36,478 millones de dólares (Banco Central del Ecuador 2020), mostrando que Loma Larga representaría tan solo 9.56% con respecto al proyecto Mirador.

Dundee Precious Metals (DPM) además de Loma Larga tiene varios proyectos mineros, uno a cielo abierto en Bulgaria, una mina subterránea en Chelopch y una minera que ya no es propiedad de la minera en Armenia, también una planta de tratamiento en Tsumeb-África (DRA Global Limited et al. 2021). Todos estos generan preocupaciones sociales y ambientales como son contaminación de tierra, agua y aire, ha violado el Convenio de Basilea, sus empleados reportan enfermedades como cáncer y ha existido la fuga de lixiviados (2021). La empresa en ninguno de los casos denunciados se ha hecho cargo de sus responsabilidades sociales y ambientales (2021). La empresa señala ser social y ambientalmente responsable, pero con estos antecedentes sabemos que pone en peligro al páramo de Kimsacocha y la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Cajas.

Nos cuestionamos qué tan imperioso es entender el metabolismo social de la minería, pero ¿por qué es importante esto? El metabolismo social nos permite medir los flujos de materiales y energía entre las personas y la naturaleza (Delgado 2012). Dicha cuantificación va más allá de las mediciones convencionales que nos presenta la economía y que no siempre tienen interrelaciones directas con otros flujos presentes en la naturaleza (2012). El metabolismo social puede ser medido por diferentes metodologías tanto directas como indirectas (2012). Para el caso del proyecto minero que nos encontramos estudiando podríamos indicar que son necesarias mediciones como mochila ecológica, agua virtual, huella ecológica, metabolismo hídrico, balances de carbono y los que se puedan determinar según las afectaciones que presentará el mismo en la naturaleza (2012). En el caso de la extracción de minerales tenemos que la mochila ecológica del oro es 1:540.000, la plata 1:7.500 y el cobre 1:356-500 (2012)

## **6.2. Permisos legales**

El proyecto tiene varios permisos de acuerdo a la legislación nacional, mismos que permiten la fase de exploración avanzada, al igual que la tenencia de la tierra y los derechos de agua que le permiten a DPM proceder con sus actividades de exploración en las concesiones de Río Falso, Cerro Casco y Cristal (DRA Global Limited et al. 2021). Para el año 2020, INV Metals entregó la notificación para la base de evaluación económica; sin embargo, para continuar con la fase de explotación, es necesario contar con el permiso principal de construcción y operación de un proyecto minero (2021). La licencia medioambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición



Ecológica (MAATE) que se da una vez aceptado el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) (2021). Igualmente, los estándares a los que se sujeta el proyecto deben estar de acuerdo a las leyes ecuatorianas y en lo posible a las normas de la Corporación Financiera Internacional (IFC) (2021).

La autorización ambiental incluye permisos y autorizaciones para los tres principales componentes del proyecto: mina, línea de transmisión de electricidad y acceso por carretera (DRA Global Limited et al. 2021). También, necesitará autorización para desviar el agua en la fase de explotación, así como los derechos de paso a través de derechos mineros de terceros y terrenos de propiedad privada, línea de transmisión y caminos de acceso (2021). El informe de INV ha determinado que no existen comunidades dentro del área de concesión minera y la percepción del Proyecto en el Área de Influencia Directa (ADI) es en gran medida positiva (2021). Sin embargo, esto no es coherente con los resultados de las consultas populares llevadas a cabo respecto al deseo de las poblaciones de Girón en 2019 (El Comercio 2019) y Cuenca el 2021 (Montaño 2021) de tener minería en sus territorios, en donde predomina el deseo de no explotación minera.

### **6.3. Conflictos sociales (Consulta libre, previa e informada)**

En la figura 4 se observa el proceso de un proyecto minero según el Banco Central del Ecuador. Es necesario presentar esto porque, la Constitución del Ecuador del año 2008 en el artículo 57, numeral 7 señala lo siguiente:

La consulta previa, libre e informada, dentro de un plazo razonable, sobre planes y programas de prospección, explotación y comercialización de recursos no renovables que se encuentren en sus tierras y que puedan afectarles ambiental o culturalmente; participar en los beneficios que esos proyectos reporten y recibir indemnizaciones por los perjuicios sociales, culturales y ambientales que les causen. La consulta que deban realizar las autoridades competentes será obligatoria y oportuna. Si no se obtuviese el consentimiento de la comunidad consultada, se procederá conforme a la Constitución y la ley.

López (2016) señala que no existió una consulta libre, previa e informada y este tipo de acciones generan conflictos sociales dentro de las comunidades. Este tipo de actos se sustentan en lo que señala (Sacher y Acosta 2012, 22):

la ley no obliga a la empresa minera o al Gobierno a obtener consentimiento previo libre e informado [...] a lo sumo la ley evoca un ‘derecho a la información, la participación y

la consulta' [...] sin embargo, desde la comunidad afectada la consulta no es de mayor utilidad si no se está garantizando su derecho a negar la instalación del proyecto minero

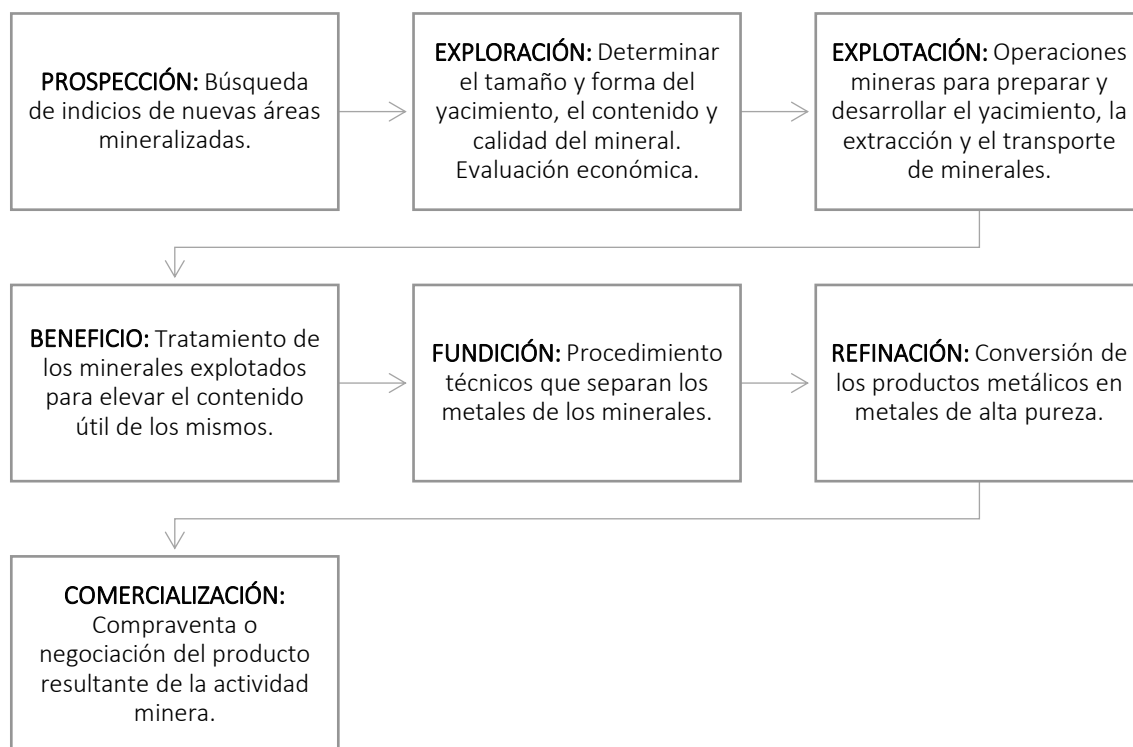


Figura 5. Proceso de un proyecto minero  
Fuente: (Banco Central del Ecuador 2015)  
Elaboración propia

Para el año 2008 comienza un discurso a favor de la minería por parte del gobierno y en este mismo año, la alcaldía de Cuenca en apoyo a ese discurso, militariza la planta de agua potable administrada por el Sistema de Agua Tarquí-Victoria del Portete (Observatorio de Conflictos Socioambientales del Ecuador 2019). En 2019 se aprueba la consulta para el cantón Girón, donde la población rechazó la actividad minera en los páramos y fuentes de aguas del Sistema Hidrológico Kimsacocha con un 86,79 % de los votantes a favor (El Comercio 2019).

El Estado como la empresa INV Metals tuvieron diversas reacciones a esta decisión popular, el Ministro de Energía y Recursos Naturales no Renovables de ese entonces, Carlos Pérez, mostró su preocupación sobre las inversiones privadas que puedan frenarse tras la consulta, afirmando que “fue un golpe a la minería en el Ecuador” (El Telégrafo 2019). Por su parte, la empresa aseguró que todavía tienen “una de sus concesiones en ese cantón puesto que no está en el Complejo Hidrológico Kimsacocha por el cual votaron”, además que el proyecto Loma Larga no parará sus acciones en los demás cantones (Sánchez 2021). Dentro de estos conflictos para la protección de los

territorios se ha generado una criminalización de la protesta social fraguada durante el gobierno de Rafael Correa contra los movimientos sociales (FIAN Fact sheet 2013; Pleyers, Santos, y Bringel 2018).

Desde la consulta popular del 7 de febrero del 2021, surgieron mayores obstáculos en la provincia del Azuay para las actividades mineras (Montaño 2021). El 80,04 % de la población de Cuenca dijo Sí a la prohibición de actividades mineras en las zonas de recargas hídricas de los ríos Tomebamba, Tarquí, Yanuncay, Machángara y Norcay, que son los más importantes que abastecen de agua a la población (2021). Sin embargo, hay diversas preocupaciones por algunos vacíos legales que pueden usar a favor las empresas mineras: la consulta no es retroactiva por lo que sólo aplica a futuro, así que proyectos mineros como Loma Larga y Río Blanco podrían continuar; la consulta popular prohíbe la minería a gran escala, por lo que se podría hacer minería a menor escala (2021). Asimismo, las actividades no paran inmediatamente y todavía hace falta determinar, sin plazo fijo, todos los riesgos para esos ríos y con ello la prohibición de varias zonas (2021).

## **7. Conclusiones del capítulo**

Este capítulo nos permitió entender que la megaminería tiene como base el extractivismo que busca formas de explotación extensivas e intensivas de la naturaleza. Pero, además su definición hace referencia a las ingentes cantidades de materiales ocupados para la extracción de minerales, tanto en términos de energía como en términos monetarios. Para el caso de América Latina y el Ecuador se debe señalar que desde el Consenso de Washington se generó legislación que ha permitido la apertura de la minería y megaminería en los territorios, estos sin distinción de los gobiernos de turno y sus posturas políticas. En claro ejemplo de esto para el Ecuador es el proyecto megaminero Loma Larga que se asienta sobre los páramos azuayos, que son los que proporcionan agua a las comunidades cercanas, así como a la ciudad de Cuenca. El proyecto está en manos de una empresa minera señalada por su falta de buenas prácticas sociales y ambientales, mismas que seguramente serán replicadas en este proyecto. Además de reconocer que las poblaciones de Girón y Cuenca fueron a consulta popular y votaron contra cualquier tipo de explotación minera en los páramos que son fuentes de recarga hídrica de estos territorios.



## **Capítulo tercero**

### **Descripción de la metodología**

El presente acápite se describirá la metodología seguida para realizar el ACB del proyecto megaminero Loma Larga. Una primera sección es dedicada a desglosar la secuencia convencional de un ACB y cómo esta fue adaptada para este caso de estudio específico, recordando que este estudio busca entender la pertinencia del proyecto desde una visión Estatal y no empresarial. En una segunda sección, se detallan los conceptos según los cuales se anticipan costos y beneficios y las variables identificadas para caracterizarlos, con su respectiva justificación. Finalmente, se especifica el método de valoración monetaria para cada una de las variables en cuestión.

#### **1. Aspectos metodológicos**

##### **1.1. Fases del Análisis Costo Beneficio**

Para el análisis costo - beneficio del proyecto megaminero Loma Larga se listarán las fases utilizadas en este caso específico de estudio. El análisis será desde una visión de pertinencia económica para el Ecuador como receptor de regalías e impuestos y no como un desarrollador o explotador de recursos minerales. Ya que, el proyecto minero como se ha señalado o antes, está concesionado a una empresa privada extranjera.

Para realizar el análisis costo beneficio es necesario llevar a cabo ciertos pasos independientemente del proyecto que desea ser ejecutado (Hanley y Barbier 2009a). Diferentes métodos coexisten en la literatura, como es el caso de (Harberger y Jenkins 2000), (Hanley y Barbier 2009a) y (De Rus 2010), que presentan fases comunes para el . Para el caso de una aplicación del ACB en proyectos megamineros seguiremos la lógica presentada por (Sacher 2022) en su estudio “Un análisis costo-beneficio extendido de la minería en Ecuador 2020-2120”.

Con la revisión bibliográfica de estos autores y considerando la especificidad de este caso de estudio, las fases identificadas para el presente análisis son la siguiente:

- Definición del proyecto
- Identificación de variables

- Determinación inflación y tasa descuento
- Valoración monetaria de las variables
- Análisis económico

El análisis costo beneficio ha demostrado ser útil para determinar la viabilidad de realizar un proyecto o aplicar una política pública (Arrow et al. 1996). Los resultados se expresan en términos monetarios, lo cual restringe los tipos de procesos que se pueden tomar en cuenta. En principio, también permite la inclusión de variables sociales y ambientales, pero puede resultar algo complejo, por lo que deben ser conmensuradas en términos monetarios para su inclusión. Para la definición del proyecto se puede revisar el capítulo II del presente trabajo.

### *Identificación de las variables pertinentes*

Previo a la identificación de variables recordamos que el manejo de datos es algo crucial para todo análisis costo beneficio. Por lo tanto, al momento de realizar el mismo, los datos ingresados no pueden ser procesados de manera directa y deben ser “homogenizados” (De Rus 2010). Esta homogenización de datos se realiza porque, las variables al encontrarse en términos monetarios de diferentes años no pueden ser comparadas ya que el valor del dinero es distinto en el presente en relación al futuro o al pasado (De Rus 2010). Para homogenizar los datos primero se deflactan para dejar todos los valores en un año base, por lo tanto, es necesario determinar la inflación adecuada para esto.

Un vez homogenizados los datos, recordamos una hipótesis importante de la economía y es que las personas valoran más el dinero en el ahora que en un futuro, ya que, el dinero se puede usar en este momento y no tienen que esperar (De Rus 2010). Al momento analizar los datos, se los trae a valor presente tanto valores futuros o pasados aplicando una tasa de descuento (De Rus 2010). El uso de una tasa de descuento para analizar los datos ha sido bastante criticado desde economía ecológica (Sacher 2022). El porcentaje usado para descontar variables ambientales, suele ser demasiado alto en comparación a las afectaciones futuras que sufre la naturaleza (Hanley y Barbier 2009a; De Rus 2010; Sacher 2022). Ocasionando que el impacto ambiental de ciertos proyectos sea invisibilizado con sus afectaciones a perpetuidad, además de las repercusiones intergeneracionales y a las personas más pobres, impidiendo observar de manera adecuada la viabilidad de dicho proyecto (Hanley y Barbier 2009a; De Rus 2010; Sacher

2022). (Martinez-Alier y Roca-Jusmet 1998) Expresan que los intereses de las generaciones futuras son infravalorados al ocupar una tasa de descuento para traer a valor presente el valor futuro, dando un mayor peso a las generaciones actuales. El problema también surge, en que se buscan incluir los intereses o preferencias, pero no las necesidades de dichas generaciones futuras, todas estas consideraciones también deben ser tomadas en cuenta para los no-humanos (1998). Cuanto más distante en el tiempo menor es el valor actual de los beneficios o costos(1998). El descontar el futuro estamos dando una preferencia al consumo actual, pero, nos olvidamos de que los recursos naturales no renovables tienen un límite, por lo tanto, estamos perjudicando a las generaciones futuras reduciendo su capacidad de consumo (1998). El uso de tasas de descuento bajas es una medida que ayuda en análisis de proyectos ambientales, pero debería omitirse su uso, ya que, se sigue infravalorando el futuro y las necesidades de las futuras generaciones y los no – humanos (1998). Las tasas sociales de descuento menores a las impuestas por el mercado, podría ser una opción para descuento más lento de los recursos naturales no renovables (1998).

Las variables ambientales, presentan mayor dificultad en su valorización económica debido a la imposibilidad de conmensurar completamente todos los servicios ofrecen (De Rus 2010). Por lo tanto, en el presente estudio se tomarán únicamente los servicios ecosistémicos como variable y su valorización económica serán tomadas de las investigaciones “Una valoración económica del almacenamiento de agua y carbono en los bofedales de los páramos ecuatorianos: la experiencia en Oña-Nabón-Saraguro-Yacuambi y el Frente Suroccidental de Tungurahua” (M. Castro 2011) y “An Ecological Study of Ecuador’s Intag Region: The Environmental Impacts and Potential Rewards of Mining” (Kocian, Batker, y Harrison-Cox 2011). Como el presente trabajo tiene como base datos cuantitativos, las variables a ser utilizadas aquí, serán las que presenten menor complejidad y mayor capacidad valoración en términos monetarios.

#### *Variables para el caso de estudio*

Recordando que el presente estudio considera como unidad de análisis el Estado, las variables se pueden clasificar en dos grandes grupos ingresos y egresos; señalados así según el clasificador presupuestario del ministerio de economía y finanzas (Ministerio de Economía y Finanzas 2014). En el caso de los egresos, se incluyen las pérdidas que existirán por concepto de no cobros por parte del Estado a la empresa minera, mismo que

implica dinero que no ingresa en las arcas del Estado. Además, es importante precisar que al hablar desde una visión de Estado no solo se hace referencia al Estado Central sino a todos sus niveles, que incluyen Gobierno Autónomos Descentralizados (GAD) tanto provinciales, cantonales y parroquiales, además de empresas públicas (EP) de los gobiernos autónomos. Para este caso de estudio no se presentan datos de GAD cantonales y parroquiales por la falta de información de dichas entidades o por negativas del acceso a los datos por partes de sus EP. En la tabla 1 se presentan las variables seleccionadas y de las cuales existe datos para el megaproyecto minero Loma Larga.



Tabla 1  
**Variables de ingresos y egresos para el proyecto Loma Larga**

Ingresos		Egresos	
1.1	Impuesto a la renta	2.1	Gasto consulta popular Cuenca
1.2	Impuesto a las Utilidades	2.2	Gasto consulta popular Girón
1.3	Regalías	2.3	Inversión sector eléctrico
1.4	Impuesto a la salida de divisas (ISD)	2.4	Inversión vialidad
1.5	Ingreso pago energía eléctrica	2.5	Perdidas por tarifa de energía eléctrica
1.6	Ingreso pago uso agua cruda	2.6	Perdida de servicios ecosistémicos
1.7	Ingreso empleos directos e indirectos	2.7	Inversión Prefectura del Azuay
		2.8	Pérdida por gestión y rehabilitación post cierre
		2.9	Pérdida por evasión fiscal
		2.10	Gasto por posible rotura de dique de colas

Fuente y elaboración propia

Para la estimación de los ingresos y egresos presentes en la tabla 1 se toman la información presentada tanto por el Banco Central del Ecuador, el Consejo Nacional Electoral, estudios de prefactibilidad y factibilidad, Gobierno Provincial del Azuay y el estudio de Sacher (2022) “Un análisis costo-beneficio extendido de la minería en Ecuador 2020-2120”. Existen otro tipo de variables como pérdidas de salud y vida de las personas, afectaciones socioeconómicas de las poblaciones en las zonas de influencia, destrucción del patrimonio y muchas más que no han podido ser consideradas debido a la complejidad de conmensurarlas económicamente y la extensión que esto implicaría para el presente trabajo.

#### *Determinación de la inflación y la tasa descuento*

##### **Inflación**

Previo al cálculo del ACB es necesario homogenizar los datos que será usados, en este estudio el año base será 2020, es decir, que los valores previos o posteriores a esta fecha deben ser deflactados para que puedan estar en el mismo año y por lo tanto hacer la comparación pertinente. Para el caso de los valores previos al año 2023 se usará la inflación cierta obtenida del Banco Central del Ecuador. El ACB se puede calcular en

precios corrientes y reales o constante, en este estudio se realizará a precios reales (constante). La fórmula usada para determinar los valores en precios reales, es decir, corrigiendo con el uso de la inflación es la siguiente:

$$P_R(t) = \frac{P_C(t)}{(1+i)^t}$$

donde:

$P_C(t)$  es la variable en precio corriente en un año ( $t$ )

$i$  es la tasa de inflación real

$(t)$  es el año en un momento específico (instante) que inicia en 0

$P_R(t)$  es el precio real, de la variable en precio corriente  $P_C$  en un año ( $t$ ) que ha sido corregida con una tasa de inflación  $i$ .

### **Tasa de descuento**

Una vez homogenizados los datos, para poder realizar el ACB es necesario determinar una tasa de descuento que permita traer los ingresos y egresos pasados y futuros a valor presente, es decir calcular el valor presente neto. Recordando que el valor del dinero no se considera igual a lo largo del tiempo. Para el presente estudio se aplicará la siguiente fórmula:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{(I_t - E_t)}{(1+td)^t}$$

donde:

$(n)$  es la duración total en años

$(t)$  es el año en un momento específico (instante) que inicia en 0

$td$  es la tasa de descuento

$(1+td)^t$  factor de descuento en un año ( $t$ )

$VPN$  es el valor presente neto

En el caso de la tasa de descuento aplicada para los ingresos y los egresos se plantearán dos tasas de descuento, una que nos presenta un escenario optimista (E1) y otra que nos presenta un escenario pesimista (E2). Esto debido a que los egresos incluye variables ambientales que suele ser subestimadas por presentar tasas de descuento irrisorias (Sacher 2022), por lo tanto las tasas para los dos escenarios son:

Tabla 2  
Tasas de descuento para los egresos

<i>Escenario 1 (E1)</i>	<i>Escenario 2 (E2)</i>
<i>td1 = 4 %</i>	<i>td2 = 2 %</i>

*Valorización monetaria de las variables*

### **Ingresos**

#### **Impuestos y regalías**

De los ingresos calculados para el Estado empezaremos con: impuesto a la renta (IR), impuesto a las utilidades, regalías e impuesto a la salida de divisas (ISD). La ley minera modifica en el año 2018, señala que el impuesto a la renta asciende al 22%, el impuesto a las utilidades es del 12% y corresponde al Estado como a los GAD's para ser reinvertido en los territorios de influencia, las regalías están en un porcentaje de 5% - 8% (Asamblea Nacional del Ecuador 2009) y para el caso del impuesto a la salida de divisas se tiene que para los años 2019-2021 el valor correspondía al 5%, para enero 2022 era de 4.75%, abril 2022 4.5%, julio 2022 4.25% y octubre 2022 4%; para el año 2023 se tiene que en febrero era de 3.75% y para julio 2023 hasta diciembre 2024 será de 3.5% (Servicio de Rentas Internas 2024). Estas variables han sido seleccionadas porque son los únicos ingresos que el Ecuador presenta como producto de la concesión minera (Banco Central del Ecuador 2021).

#### **Energía eléctrica**

La luz es ingresada como una variable de interés debido a que este servicio es otorgado por la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A., misma que tiene por accionistas al Estado Central y los diferentes GAD de la región austral. Los 14 MW que serán usados, son calculados con base a la estimación de uso de la planta de procesamiento y la planta de relleno (DRA Global Limited et al. 2021). Para el precio por kw\*h será el estimado por la empresa en \$0,11 (DRA Global Limited et al. 2021).

Por lo tanto, el cálculo de los ingresos por concepto de luz anual es:

$$C_l = \{[tl_i \times (P \times 1000)] \times h\}$$

donde:

$P$  es la potencia necesaria es MW

$tl_i$  es la tarifa de luz eléctrica a ser cobrada en kw\*h

$h$  son las horas de un año, es decir, 8760.

$C_l$  es el costo de la luz eléctrica en

### Agua cruda

El uso del agua en los proyectos mineros es crucial, por lo tanto, el ingreso por dicho consumo es imperioso. En el caso de este tipo de proyecto el agua se encuentra en estado crudo, es decir no ha sido tratado previamente. Para obtener los ingresos por parte del Estado por concepto de agua cruda se considera la tarifa obtenida del Reglamento a la Ley de Aguas y se aplica la siguiente fórmula:

$$T_{AC} = T_b(B_{m3}) + [\gamma \times (A_{CE} - B_{m3})]$$

donde:

$A_{CE}$  es el agua cruda estimada por la empresa minera para sus operaciones

$B_{m3}$  son los  $m^3$  base para determinar el rango tarifario

$T_b(B_{m3})$  es la tarifa base que está en función de  $B_{m3}$

$\gamma$  es el costo adicional por cada mil  $m^3$  que superan los  $B_{m3}$

$T_{AC}$  es la tarifa por consumo de agua cruda

La tarifa que aplica el Reglamento a la Ley de Aguas 2004 es una  $T_b(B_{m3}) = \$4031.43$ ,  $\gamma = 0,29$ .

### Empleos directos e indirectos

En el caso de ingresos por empleos directos e indirectos se toma los valores mensuales calculados por (Sacher 2022). Sacher (2022) realiza una estimación de los mismos, mediante la aplicación del método de transferencia de valor. Su aplicación tiene como base, el uso de datos existentes para los proyectos megamineros Mirador y Fruta del Norte permitiendo así la transferencia de valor al resto de proyectos mineros de su estudio, en el cual está incluido el proyecto megaminero Loma Larga. La fórmula aplicada por (Sacher 2022) es la siguiente:

$$X(P_i) = X(\Pi) \frac{Q(P_i)}{Q(\Pi)}$$

donde:

$P_i$  es la CA (caso analizado) para el cual se requiere una estimación de la variable  $X$

$\Pi$  es el proyecto del CR (caso referencia) ( $\Pi = \text{Mirador}$  si  $P_i$  es minería a cielo abierto y  $\Pi = \text{Fruta del Norte}$  si  $P_i$  es minería subterránea)

$X(P_i)$  es la cantidad de interés transferida del proyecto  $\Pi$  al proyecto  $P_i$

$Q(P_i)$  es la cantidad de mena tratada a diario en la mina del CR

$Q(\Pi)$  es la cantidad de mena tratada a diario en la mina del CA

Con esta aplicación metodológica, (Sacher 2022) pudo obtener valores estimados para diversos proyectos megamineros, obteniendo en este caso que los ingresos por

concepto de empleos directos son de \$1000 y para empleos indirectos son de \$600. El ingreso mensual por cada tipo de empleo se calculará acorde a los datos del (Banco Central del Ecuador 2021) y se presenta en la tabla 3.

Tabla 3  
**Empleos directos e indirectos según la fase del proyecto Lama Larga**

<b>Fase/Empleos</b>	<b>Directos</b>	<b>Indirectos</b>
<b>Prospección</b>	1200	3600
<b>Operación</b>	504	1512

Fuente y elaboración propia

### **Egresos**

#### **Consultas populares**

Las consultas populares en los cantones Cuenca y Girón, fueron iniciativas populares normativas, que buscaban determinar la voluntad del pueblo sobre la existencia de minería en páramos, esto implica una erogación de recursos por parte del Estado, como lo señala el art. 32 del *Reglamento para el ejercicio de la democracia directa a través de la iniciativa popular normativa, consultas populares, referéndum y revocatoria de mandato*. Reconociendo que dichas iniciativas se sustentaron en la falta de socializaciones y consultas en las zonas de influencia, previa a la entrega de concesiones mineras. Se suma el presupuesto para elecciones más el gasto de promoción electoral que otorga el CNE (Esto no incluye los fondos privados que pueden ser destinados para promoción electoral)

Tabla 4

**Egresos por concepto de consultas populares**

<b>Consulta popular Cuenca</b>	<b>Consulta popular Girón</b>
\$166.708,49	\$34.594,32

Fuente: (Consejo Nacional Electoral 2020, 2019)

#### **Inversión sector eléctrico**

La inversión en el sector energético nacional, es considerada como una variable de interés (Fraser 2021 citado en Sacher 2022), los Estados buscan que sus territorios sean llamativos a las inversiones mineras mediante el aseguramiento de infraestructura. Según el estudio de factibilidad de DPM respecto al proyecto minero, para el caso del abastecimiento de energía eléctrica, se tiene previsto la construcción de una subestación que estará ubicada en el cantón Girón, misma que estará conectada con las líneas de transmisión entre Lentag y Victoria del Portete.

Estrella (2019) realiza un estudio para determinar las alternativas de expansión para la Subestación de Lentag, motivado por el ingreso al sistema eléctrico de proyectos

megamineros como son Loma Larga y Río Blanco. Además, nos permite observar que las subestaciones Lentag y Chaullayacu (Victoria del Portete) forman parte del anillo eléctrico sur y una línea de transmisión. Por lo tanto, con base a este estudio se podría deducir que una parte de los valores invertidos por parte de la Empresa Eléctrica CentroSur en el anillo eléctrico sur, tiene como una de sus finalidades el aseguramiento de la energía eléctrica al proyecto Loma Larga. Sacher (2022) señala que se puede determinar que el 9,2 % de las inversiones en el sector energético, pueden ser determinadas como un aporte del Estado para el aseguramiento de las actividades mineras, por lo tanto, este es el porcentaje que se tomará de la inversión realizada en la repotenciación del anillo eléctrico sur.

El porcentaje de inversión calculado por Sacher (2022) en el sector energético podría ser subestimado para este caso de estudio, dado que, el anillo eléctrico sur y directamente la subestación Lentag, alimenta de energía al cantón Nabón donde ya existe la presencia de minería, además del cantón Camilo Ponce Enríquez, caracterizado por ser un cantón mayoritariamente minero. Para realizar el cálculo de una proporción más cercana a la realidad se debería determinar el consumo de todos los proyectos mineros del Azuay y la inversión realizada por parte de la Empresa Eléctrica, pero ese es un trabajo demasiado extenso y de no competencia de este caso específico de estudio.

$$SE = \partial \times I$$

donde:

$SE$  es la parte proporcional de inversión realizada en el sector energético

$\partial$  es el porcentaje para determinar la inversión

$I$  es la inversión realizada en el anillo eléctrico sur

### **Inversión vialidad**

Al igual que en el sector energético, la vialidad es parte de la infraestructura que debe asegurar el Estado a las mineras. Loma Larga al encontrarse al sur oeste de la provincia del Azuay, presenta tres alternativas viales para la movilización de concentrado a puerto (ver Figura 5). La opción 1 es la Girón-Cuenca-La Troncal-Guayaquil; la opción 2 Girón-Machala-Guayaquil; y la opción 3 Girón-Cuenca-Parque Nacional El Cajas-Guayaquil.

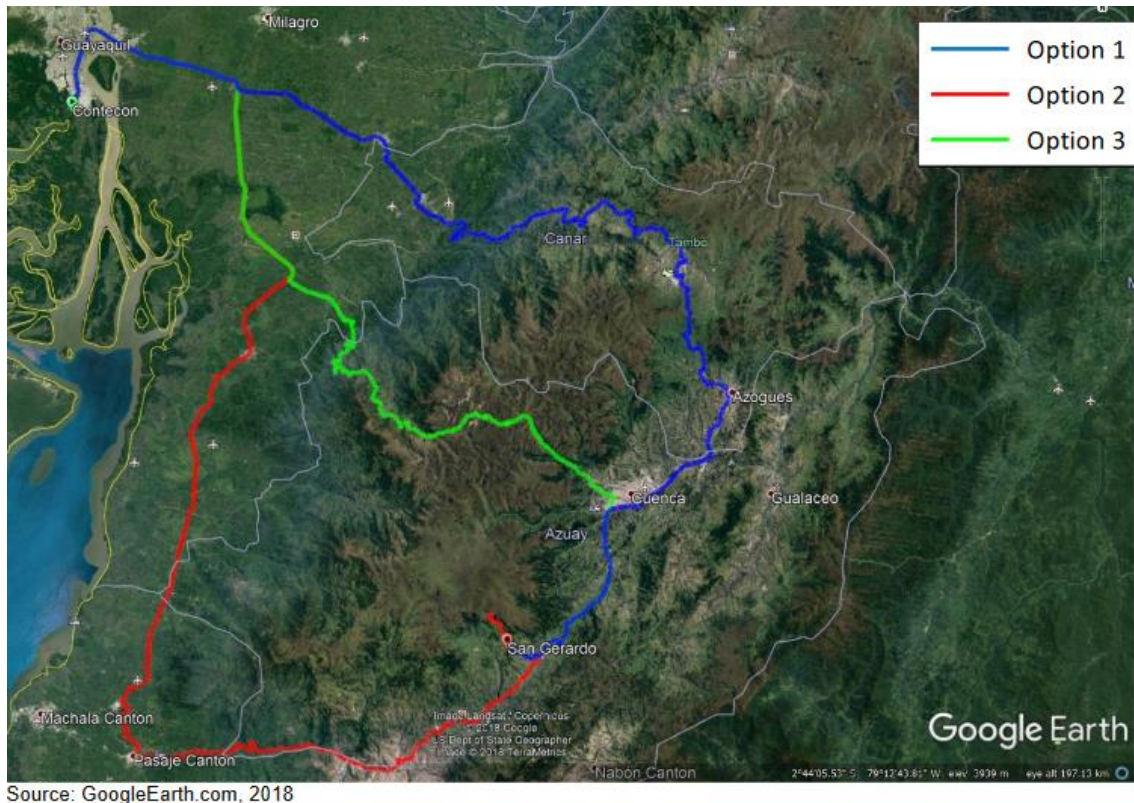


Figura 6. Opciones viales de acceso a puerto  
Fuente:(DRA Global Limited et al. 2021)

Las tres opciones viales son arterias principales tanto la ciudad de Cuenca y la provincia del Azuay, para el caso de la opción uno existe una concesión entregada a la empresa Hidalgo e Hidalgo para el “Diseño, financiamiento, construcción, operación y mantenimiento vial del corredor Cumbe-Cuenca (Acceso sur a Cuenca)-Azogues-Biblián” (Ministerio de Transporte y Obras Públicas 2021). La concesión será por un periodo de 30 años, incluye la construcción de dos peajes uno en el acceso sur en Cumbe y otro en la Autopista Cuenca-Azogues, además se tiene como presupuesto referencial un valor que asciende a 507,65 millones de dólares (2021; Mazza 2021; Mosquera 2021).

La vía Girón-Machala, que es la arteria de comunicación principal con la provincia de El Oro se encuentra actualmente en mal estado; debido a un socavón ocurrido en marzo del 2023 (Beltrán 2023). Esto sucede recurrentemente año tras año por la ubicación misma de la vía, que es en la falla geológica Girón, además esto se ve agudizado en las épocas lluviosas. En este caso, ya ha existido inversiones en los últimos 10 años ha existido una inversión aproximada de 38 millones de dólares para el mantenimiento esta red vial (2023). Se prevé que el Estado invierta 1,5 millones para los estudios de dicha vida (2023) y señala la existencia de \$12 millones para su rehabilitación (Ministerio de Transporte y Obras Públicas 2023).



La última alternativa vial es la Cuenca-Parque Nacional El Cajas, para acceder a esta vía desde el cantón Girón como se observa en el mapa, se debe llegar a la ciudad desde su acceso sur. Este acceso es el que desea ampliarse junto con la creación del intercambiador de Cumbe, presente en la primera opción vial. Es necesario acotar que, la vía que cruza por El Cajas a la altura de Molleturo, tiene presencia de taludes, mismos que empeoran en la temporada invernal y presentan desprendimiento de material pétreo sobre la calzada. Esta vía de conexión principal con la provincia del Guayas tiene su problema más persistente e importante en el km 49 (Beltrán 2023). Se tiene calculado en presupuesto aproximado de 42 millones de dólares para estudios e intervención en puntos críticos de la misma (2023).

Cualquiera que sea la vía por la que la empresa minera decida sacar el concentrado de material a puerto, estas deben ser intervenidas con montos millonarios. Observando la condición actual de las tres opciones viales, la que se encuentra en mejor estado y que señalan como opción uno estudio de factibilidad, es la que pasa por la autopista Cuenca-Azogues-Biblián. Con esto, para el presente caso de estudio se decide utilizar la opción uno para el cálculo de inversión en infraestructura vial y se aplicará el porcentaje determinado por (Sacher 2022), que es del 10 % para el caso de autopistas.

$$IV = \mu \times V$$

donde:

$IV$  es la parte proporcional de inversión realizada en vialidad

$\mu$  es el porcentaje para determinar la inversión

$V$  es la inversión realizada en vialidad

### **Pérdidas por tarifa de energía eléctrica**

Perdidas por tarifa de luz, esta variable se obtiene para el primer escenario E1, se usará el costo promedio de kw en el Ecuador y para el escenario E2 se usará los valores obtenidos en el estudio de (Sacher 2022), mismo que presenta opciones de valores más justos a pagar por concepto de energía eléctrica. El rango de valores obtenidos corresponde a la tarifa para países de la región que tienen también minera en sus territorios y son Chile (E2). La finalidad de esta variable es poder presentar cuanto el Ecuador deja de percibir o pierde por concepto de energía eléctrica al tener valores de cobro inferiores al de otros países de la misma región (2022). Para este cálculo se aplica la ecuación usada para el cálculo de los ingresos por concepto de energía eléctrica.

Tabla 5  
Valores cobrados por Kw\*h

<i>Escenario 1 (E1)</i>	<i>Escenario 2 (E2)</i>
$tl_1 = \$0.03kw * h$	$tl_2 = \$0.158kw * h$

Fuente y elaboración propia

### **Pérdida de servicios ecosistémicos**

Los servicios ecosistémicos pueden ser valorados desde una visión socio-cultural, económica y ecológica (De Groot, Wilson, y Boumans 2002). Sus funciones son brindar regulación, hábitat, producción e información (2002). Desde los años 60 y 70's empezaron a estudiarse los servicios ecosistémicos y sus métodos de evaluación económica (2002).

Para el cálculo de esta variable se tomará como base la metodología aplicada por (Sacher 2022), donde se calcula un “disco efectivo” es decir, una circunferencia que tiene como punto central la mina y su superficie es igual a las instalaciones mineras efectivas o en uso. Es a partir de dicho “disco efectivo” que se calcula un “radio efectivo” con la siguiente ecuación:

$$R_i = \sqrt{\frac{S_i}{100\pi}}$$

donde:

$S_i$  es la superficie en Ha que ocupan las instalaciones asociadas a la mina

$R_i$  es el radio en Km efectivo de la mina

Asimismo, Sacher (2022) determina que existen dos periodos de evaluación para la pérdida de servicios ecosistémicos. El primero cuando la mina está en funcionamiento y el segundo cuando ya está cerrada.

Tabla 6  
Porcentaje de disco efectivos para afectación de los servicios ecosistémicos

	<b>% pérdida en mina en funcionamiento</b>	<b>% pérdida en mina post-cierre</b>
<b>Disco efectivo</b>	100 %	75 %
<b><math>5R_i</math></b>	50 %	25 %
<b><math>10R_i</math></b>	25 %	10 %

Fuente: (Sacher 2022)

Fuera de estos rangos, los servicios ecosistémicos no se ven afectados. Para el caso del proyecto megaminero Loma Larga, recordamos que el mismo se encuentra en una zona de páramo, por lo que los valores otorgados por servicios ecosistémicos varían como mínimo en \$175 y como máximo \$3196.89ha, para el caso del valor de almacenamiento de carbono se tiene \$13 340,62 ha (M. Castro 2011). Cerca al proyecto existen también zonas con lagunas, justamente por eso el nombre previo del proyecto era Kimsacocha que en kichwa significa “tres lagunas”. Pero estos no son los únicos cuerpos de agua próximos a la mina, por este motivo, los cuerpos lacustres que estén dentro de cualquiera de los rangos efectivos, serán calculados su proporcional en relación a la superficie y tomará los valores proporcionales que se otorgan a ríos y lagos, con valores mínimos de \$4 078,91 ha y máximos de \$75 180,60 ha (Kocian, Batker, y Harrison-Cox 2011). Estos valores mínimos y máximos nos permitirán de igual manera plantearnos dos escenarios, que serán los siguientes:

Tabla 7

<b>Precios por hectárea para páramos y lagunas</b>	
<i>Escenario 1 (E1)</i>	<i>Escenario 2 (E2)</i>
<b>C1 = \$13,340.62</b>	<i>P1 = \$13,340.62</i>
<b>P1 = \$175</b>	<i>P2 = \$3,196.89</i>
<b>L1 = \$4,078.91</b>	<i>L2 = \$75,180.60</i>

Fuente y elaboración propia

### **Inversión Prefectura del Azuay**

Para la variable de inversión Prefectura, se considera todas las inversiones realizadas por parte del GAD Provincial en temas de vialidad, desarrollo productivo, educación, riego y turismo. Estos montos son considerados desde el año 2006 hasta el 2022 en las zonas de influencia del proyecto minero, reconociendo que los proyectos ejecutados han sido en espacios donde la minera también ha tenido incidencia mediante los GAD parroquiales, mismos que llegan a realizar convenios con el GAD Provincial para la ejecución de este tipo de obras.

#### *Pérdida por gestión y rehabilitación post-cierre*

Sacher (2022) con su método de transferencia de valor, obtiene una cifra para el proyecto Loma Larga de \$19 millones. El mismo es bastante cercano al valor obtenido por Kuipers y Kuipers & Associates (2016). El monto usado en este estudio será el obtenido por (Sacher 2022).

### *Pérdida por evasión fiscal*

Sacher (2022) calcula un parámetro que permite considerar la posibilidad del impago de impuestos y evasión fiscal.

$$k_{real} = F_{CF} \times k_t$$

donde:

$k_{real}$  es la tasa de imposición real sobre las exportaciones

$F_{CF}$  factor de corrección en %

$k_t$  es la tasa de imposición teórica sobre las exportaciones

Obteniendo el siguiente rango de valores en millones de dólares para el proyecto Loma Larga

Tabla 8  
**Pérdida por evasión fiscal**

<i>Escenario 1 (E1)</i>	<i>Escenario 2 (E2)</i>
<b><math>EF_1 = \\$33,53</math></b>	<b><math>EF_2 = \\$246,34</math></b>

Fuente (Sacher 2022)

### **Gasto por posible rotura de dique de colas**

Los accidentes mineros como la rotura de dique de colas, genera impactos gigantescos en temas ecosistémicos y de remediación (Sacher 2022) La probabilidad de que exista un rotura de dique de colas es de 2 a 5 por año (2022). Ecuador es un país que por sus características tiene un alto riesgo de accidentes (2022). Sacher (2022) usa una probabilidad de  $\rho \sim 0.134\%$  dadas las características del Ecuador. Los resultados obtenidos para el proyecto Loma Larga por (Sacher 2022) en millones de dólares son:

Tabla 9  
**Gasto por rotura de dique de colas**

<i>Escenario 1 (E1)</i>	<i>Escenario 2 (E2)</i>
<b><math>DC_1 = \\$20,89</math></b>	<b><math>DC_2 = \\$31,33</math></b>

Fuente: (Sacher 2022)

En la tabla 11 se presentan los parámetros y los valores que serán usados en los dos escenarios que nos planteamos en este estudio.

Tabla 10  
Parámetros para los distintos escenarios

Parámetro	Símbolo	EI (optimista)	E2 (pesimista)	Descripción	Obtenido
Tasa de descuento ingresos	$td$	4 %	2 %	Valor actual de los precios ingresos	(Sacher 2022)
Tasa de descuento egresos	$td$	4 %	2 %	Valor actual de los precios egresos	
Factor inversión sector energético	$\delta$	9.2 %	9.2 %	Porcentaje inversión	(Sacher 2022)
Factor inversión vialidad	$\mu$	10 %	10 %	Porcentaje inversión	(Sacher 2022)
Variación tarifa energía eléctrica	$tl$	$\$0.03kw * h$	$\$0.158kw * h$	Precio energía eléctrica	(Sacher 2022)
Servicios ecosistémicos	$C$	\$13,340.62	\$13,340.62	Precio ha carbono	(M. Castro 2011)
	$P$	\$175	\$3,196.89	Precio ha páramo	(M. Castro 2011)
	$L$	\$4,078.91	\$75,180.60	Precio ha lagunas	(Kocian, Batker, y Harrison-Cox 2011)
Evasión fiscal	$EF$	\$33,53	\$246,34		(Sacher 2022)
Rotura dique de colas	$DC$	\$20,89	\$31,33		(Sacher 2022)

Fuente y elaboración propias

## 1.2. Conclusiones del capítulo

Para finalizar es necesario señalar que las variables seleccionadas para el cálculo del Análisis Costo Beneficio son a las que se pudo tener acceso y podían ser conmensuradas de mejor manera. Existen otras variables importantes que se podrían agregar, pero el cálculo de las mismas sería poco exacto o muy lejano a la realidad, alterando los resultados. Para el caso de estudios de esta envergadura es crucial entender que, aunque son pocas las variables que se pueden incluir quedan corroboradas que el Estado no presenta la realidad al hablar solamente de ingresos o beneficios de la minera. Ya que debe generar erogación de recursos para que dichos proyectos se ejecuten, además de las pérdidas por no cobros o costos inferiores en ciertos servicios en relación a otros

países que tiene minería. Sabiendo que una política carente de garantías siempre viene en afectación del país y sus ciudadanos.

## Capítulo cuarto

### Resultados

En el último capítulo de este estudio, se presentarán los resultados obtenidos del análisis costo beneficio del proyecto megaminero Kimsacocha. Nos hemos cuestionándonos en el capítulo 1 sobre la suficiencia de esta metodología para proyectos que tienen afectaciones ambientales y sociales a perpetuidad. Y es justamente estas carencias que nos llevó a plantearnos dos posibles escenarios. Un escenario optimista (E1) y un escenario pesimista (E2), los parámetros que nos permiten realizar el cálculo en cada escenario fueron la detallados metodológicamente en el capítulo 3 de este trabajo. Para los dos escenarios obtendremos resultados que nos permitirán determinar un beneficio o pérdida para el Estado, así como también una ratio ingresos/costos. Pero para poder analizar de los resultados obtenidos deberíamos plantearnos ¿Qué tan realista puede ser un resultado que señala beneficios o perdidas, cuando sabemos que las afectaciones ambientales son subestimadas? ¿Cuánto es lo mínimo que debería percibir el Estado de un proyecto que genera afectaciones a perpetuidad en temas ambientales y conflictos sociales? Estas preguntas nos permitirán cuestionarnos si realmente el discurso estatal de convertir al Ecuador y al Azuay en un espacio minero es pertinente.

## 1. Resultados obtenidos con el escenario optimista (E1)

Tabla 6  
Resultados escenario optimista E1

Escenario optimista (E1) (millones \$)			
Ingresos (2023-2034)	VPN (td=4%)	Egresos (2023-2120)	VPN (td=4%)
Impuesto a la renta	\$ 308,92	Gasto consulta popular Cuenca	\$ 0,16
Impuesto a las Utilidades	\$ 174,78	Gasto consulta popular Girón	\$ 0,03
Regalías	\$ 124,96	Inversión sector eléctrico	\$ 0,46
Impuesto a la salida de divisas (ISD)	\$ 30,76	Inversión vialidad	\$ 48,81
Ingreso pago energía eléctrica	\$ 86,92	Perdidas por tarifa de energía eléctrica	\$ 23,71
Ingreso pago uso agua cruda	\$ 0,52	Perdida de servicios ecosistémicos	\$ 865,78
Ingreso empleos directos_e indirectos	\$ 21,10	Inversión Prefectura del Azuay	\$ 1,19
<b>Total</b>	<b>\$ 747,96</b>	Pérdida por gestión y rehabilitación post cierre	\$ 18,27
		Pérdida por evasión fiscal	\$ 33,53
		Gasto por posible rotura de dique de colas	\$ 20,89
		<b>Total</b>	<b>\$ 1.012,83</b>
<b>Ingresos - Egresos</b>	<b>\$ -265</b>	<b>Ingresos / Egresos</b>	<b>0,74</b>

Fuente y elaboración propias

La tabla 12 nos presenta los valores de ingresos y egresos en el escenario optimista (E1). Para el caso de los ingresos obtenemos un total de \$747,96 millones para el periodo 2023-2034 con una tasa de descuento del 4 % con año base 2020. Podemos observar que el rubro más representativo es el impuesto a la renta con \$308,92 millones que representa el 41,3 % del total de los ingresos. El ingreso por pago de agua cruda es el valor que menos aporta a los ingresos con un total de \$0,52 millones representando tan solo el 0,07 % de los mismos.

Los egresos totales son de \$1.012,83 para un periodo comprendido entre el 2023-2120, con una tasa de descuento del 4 % y con año base 2020. Para el caso de los egresos tenemos como variables representativas: la pérdida por servicios ecosistémicos con un total de \$ 865,78 millones abarcando el 85,48 % de los egresos. El egreso que menor



carga tiene con \$ 0,03 millones es la consulta popular de Girón siendo el 0,003 % del total de egresos.

Adicionalmente, las figuras 6 y 7 nos dan como resultado la diferencia entre ingresos y egresos con un total de -\$265 millones y una ratio ingresos/egresos de 0,74. Las ilustraciones nos permiten observar visualmente lo planteado previamente.

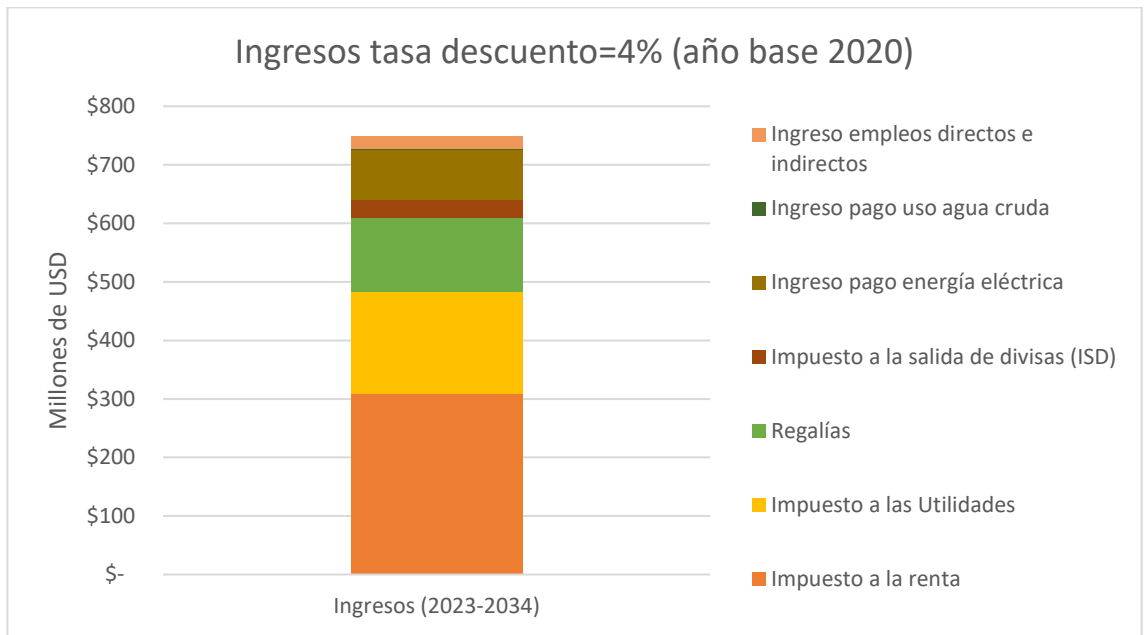


Figura 7. Ingresos escenario optimista  
Elaboración propia

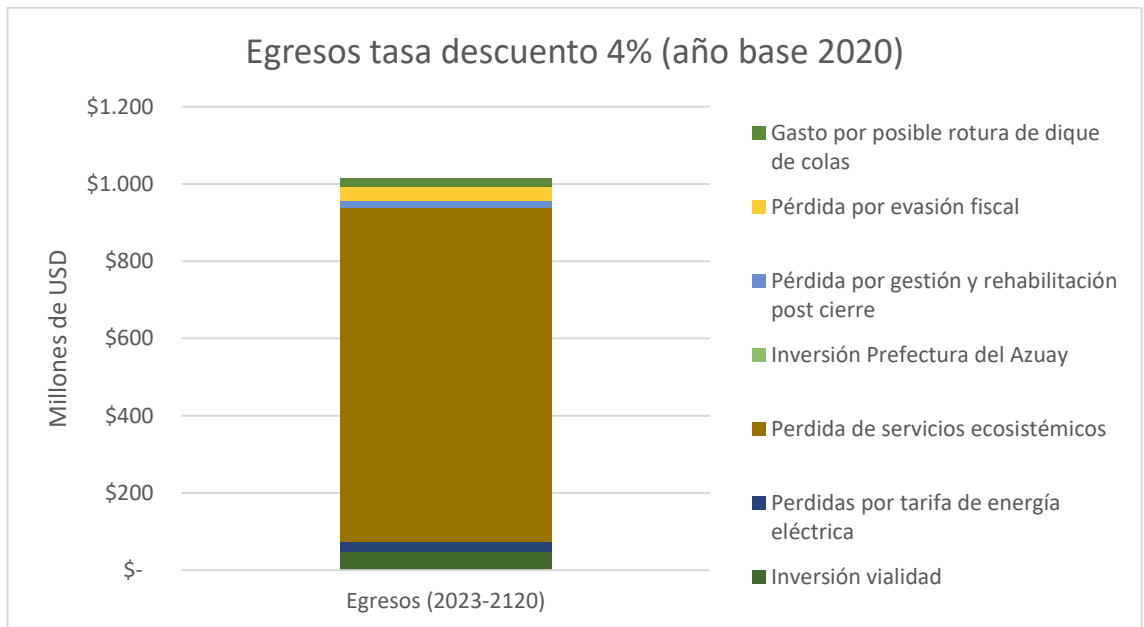


Figura 8. Egresos escenario optimista E1  
Elaboración propia

La ilustración nos muestra los ingresos y en la ilustración se observa los egresos, ambos para el escenario optimista (E1). Estos gráficos ubicados uno frente al otro nos permite hacer una comparación entre los ingresos y egresos. Pero también, nos ayuda visualmente a observar las porciones que representan cada una de las variables que forman parte de los ingresos y egresos, así como las de mayor o menor representatividad como se señala en la tabla 12.

## 2. Resultados obtenidos con el escenario pesimista (E2)

Tabla 2  
Resultados escenario pesimista E2

Escenario pesimista (E2) (millones \$)			
Ingresos (2023-2034)	VPN (td=2%)	Egresos (2023-2120)	VPN (td=2%)
Impuesto a la renta	\$ 363,54	Gasto consulta popular Cuenca	\$ 0,16
Impuesto a las Utilidades	\$ 205,69	Gasto consulta popular Girón	\$ 0,03
Regalías	\$ 147,05	Inversión sector eléctrico	\$ 0,47
Impuesto a la salida de divisas (ISD)	\$ 36,19	Inversión vialidad	\$ 49,77
Ingreso pago energía eléctrica	\$ 102,29	Perdidas por tarifa de energía eléctrica	\$ 146,93
Ingreso pago uso agua cruda	\$ 0,61	Perdida de servicios ecosistémicos	\$ 1.511,59
Ingreso empleos directos_e indirectos	\$ 23,75	Inversión Prefectura del Azuay	\$ 1,22
<b>Total</b>	<b>\$ 879,13</b>	Pérdida por gestión y rehabilitación post cierre	\$ 18,63
		Pérdida por evasión fiscal	\$ 246,34
		Gasto por posible rotura de dique de colas	\$ 31,33
		<b>Total</b>	<b>\$ 2.006,46</b>
<b>Ingresos - Egresos</b>	<b>\$ -1.127</b>	<b>Ingresos / Egresos</b>	<b>0,44</b>

Fuente y elaboración propias

La tabla 13 nos presenta los valores de ingresos y egresos en el escenario pesimista (E2). Para el caso de los ingresos obtenemos un valor similar calculado para el escenario optimista (E1) con un total de \$879,13 millones para el periodo 2023-2034 con una tasa de descuento del 2 % con año base 2020. El ingreso más representativo recae nuevamente

en el impuesto a la renta con un total de \$363,54 millones siendo el 41,35% de los mismos, el menos representativo al igual que en el escenario 1 (E1), es el ingreso por agua cruda con un total de \$0,61 millones siendo el 0,07% del total de los ingresos.

Para el caso de los egresos, el total es de \$2.006,46 millones para un periodo comprendido entre el 2023-2120, con una tasa de descuento del 2 % y con año base 2020. Para el caso de los egresos tenemos como variables representativas: la pérdida por servicios ecosistémicos con un total de \$1.511,59 millones siendo el 75,34 % del total de los egresos. El segundo egreso más representativo seguidos por la evasión fiscal con un 12,28 % es decir \$246,34 millones. La pérdida por tarifa de energía eléctrica ocupa un tercer lugar con un total de \$146,93 millones siendo esto el 7,32 % del total de los egresos. En este caso, las tres variables más representativas suman el 94,94 % de los egresos. El egreso que menor carga tiene sigue siendo la consulta popular de Girón con un total de \$0,03 millones siendo el 0,002 % del total de egresos.

Adicionalmente, la tabla nos da como resultado la diferencia entre ingresos y egresos con un total de \$ -1.127 y una ratio ingresos/egresos de 0,44. Las ilustraciones nos permite observar visualmente lo planteado previamente.

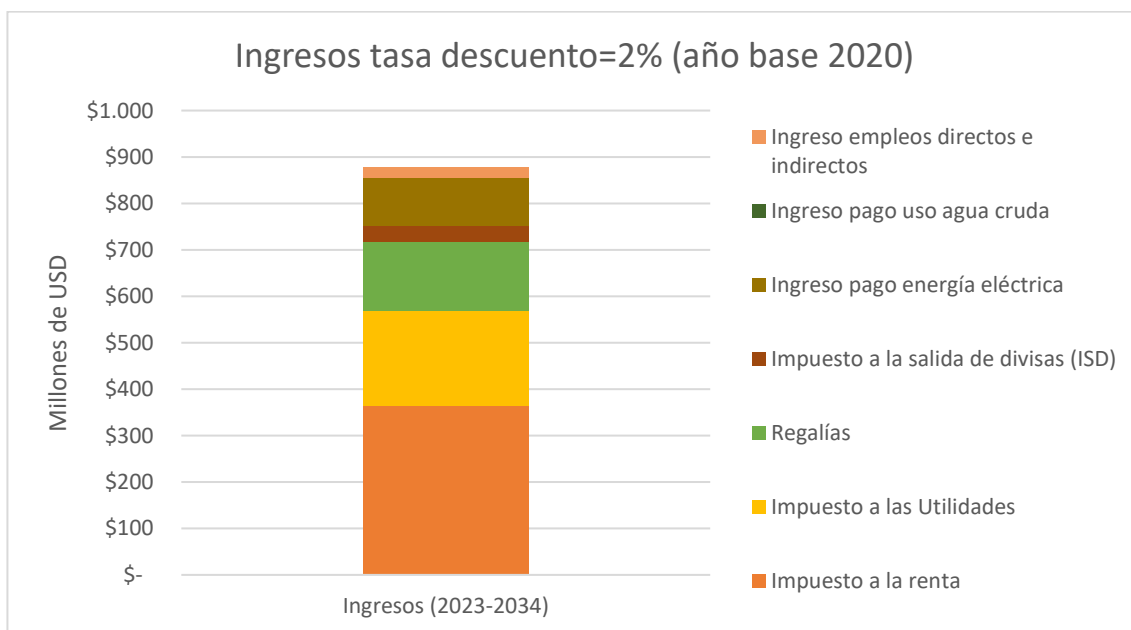


Figura 9. Ingresos escenario pesimista E2  
Elaboración propia

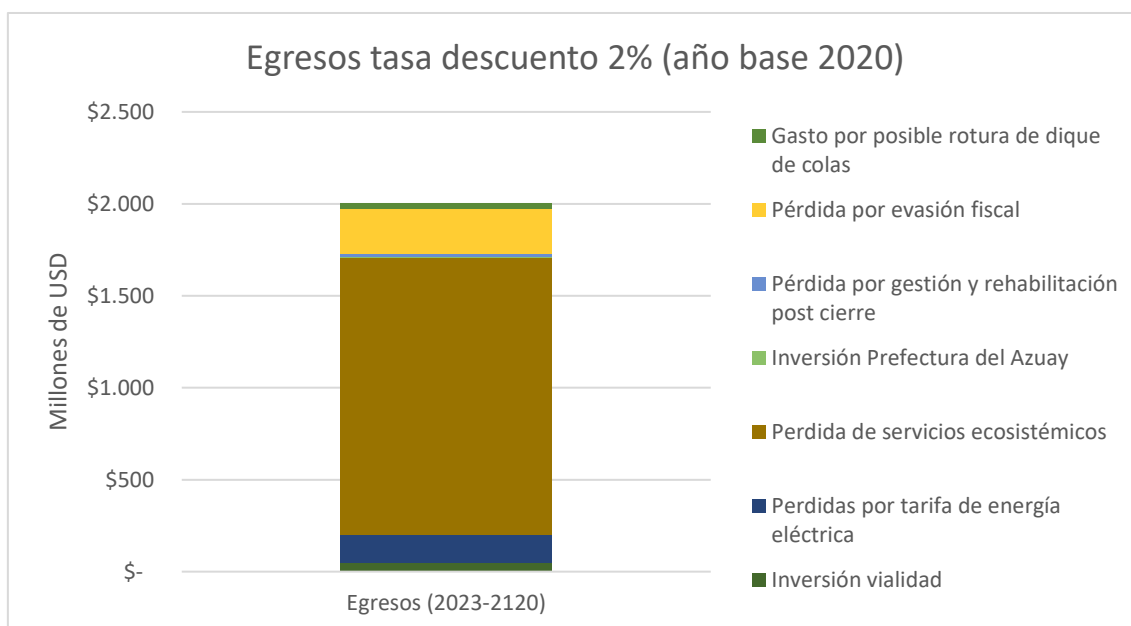


Figura 10. Egresos escenario pesimista E2  
Elaboración propia

Al igual que las ilustraciones 1 y 2, las ilustraciones 3 y 4 nos muestran los ingresos y egresos respectivamente, pero en este caso para el escenario pesimista (E2). Estos gráficos ubicados uno frente al otro nos permite hacer una comparación entre los ingresos y egresos, mostrando claramente una diferencia muy superior de los egresos respecto a los ingresos. Pero también, nos ayuda visualmente a observar las porciones que representan cada una de las variables que forman parte de los ingresos y egresos, así como las de mayor o menor representatividad como se señala en la tabla 13.

### 3. Discusión

Para la elaboración de los escenarios tanto optimista (E1) como pesimista (E2) sus datos fueron puestos en año base 2020. En el caso de los ingresos y egresos, los parámetros se ajustaron según el tipo de escenario. Uno de los parámetros planteados es la tasa de interés que fue del 4 % para el escenario optimista y para el pesimista un 2 %. Para el caso optimista E1 se optó por esta tasa para dar un visión típica respecto a estudios de ABC, en el caso del E2 se tomó la tasa del 2 % para entregar un valor más realista a las afectaciones de la naturaleza, que suele ser subestimados en este tipo de trabajos de análisis costo beneficio al momento de no conmensurar de manera adecuada las afectaciones a perpetuidad y de las futuras generaciones. Dentro de los parámetros de los

egresos también existieron variaciones de costos mínimos y máximos que hacen referencia al escenario optimista E1 y al pesimista E2, respectivamente. Y es justamente esa variación de precios los que nos permite observar una diferencia fuerte entre cada escenario.

Los resultados obtenidos para el escenario optimista E1 nos muestra que el Estado presentaría pérdidas por \$-265 millones mostrando que el proyecto megaminero no es viable económicamente para el país. En caso del escenario pesimista los resultados se presentan como pérdidas que ascienden a \$ -1 127 millones indicándonos nuevamente que el proyecto minero no es bajo ningún caso viable para el Ecuador. Para este escenario podríamos llamarle realista porque al no estar conmensurando todas las afectaciones socioambientales que serán intergeneracionales, existirá para este caso de estudio un peor escenario que el planteado aquí.

Para el caso de los resultados del escenario optimista E1 debemos ser prudentes con los mismos, ya que en un primer momento el valor que se le asigna como mínimo a los servicios ecosistémicos es menos de la mitad del asignado para el caso del escenario E2 presentando así, ya una posible subestimación de las variables relacionadas a temas ambientales. Para poder obtener unos resultados más precisos sería necesario conmensurar de manera adecuada las afectaciones a la naturaleza y seres humanos, lo mismo conllevaría a un trabajo más largo y profundo. Recordemos adicionalmente que en el presente trabajo no se han incluido las afectaciones a la salud de los trabajadores de la mina, a las poblaciones en la zona de interés, a los animales y sembríos que afectan los modos de producción y vida de los espacios donde se asienta un proyecto minero.

*Comparación con el caso de estudio “Análisis costo-beneficio extendido de la megaminería en el Ecuador para el periodo 2020-2120” (Sacher 2022)*

El estudio de Sacher (2022) es un estudio global para nueve proyectos megamineros del Ecuador, incluido el proyecto Loma Larga, a diferencia del presente estudio que es más específico y presenta variables más locales. Sacher (2022) nos presenta dos escenarios, uno optimista (S1) y uno realista (S2). Para obtener dichos escenarios se plantean una serie de variables que incluye pérdidas por servicios ecosistémicos, evasión fiscal, rotura de dique de colas, entre otras. Para el cálculo de las mismas usa la metodología de transferencia de valor, lo cual permite obtener resultados para varios proyectos que carecen de información tanto por su tamaño como la fase en la que se

encuentran. En relación a esto podemos destacar que en el escenario optimista la ratio obtenida es de 1,005, mostrando así que los ingresos y egresos son muy similares y en el caso del escenario pesimista, se presentan pérdidas en casi el doble de los ingresos con una ratio de 0,57.

Podemos notar que, aunque nuestro estudio en el escenario optimista presenta una pérdida superior al del estudio de Sacher (2022) y en el escenario pesimista sus pérdidas son inferiores a las nuestras, podemos suponer las diferencias porque, Sacher (2022) incluye otro tipo de variables de pérdidas, gastos y costos propio de la amplitud de su estudio. Más allá de las diferencias presenten en cada estudio, ambos son una base importante un debate sobre la verdadera necesidad de convertir al Azuay y al Ecuador en zonas mineras.

Los resultados presentados por Sacher (2022) nos presentan que, la posibilidad de convertir al Ecuador en un país megaminero no es algo muy ventajoso. Para el caso nuestro estudio notamos que, en ninguno de los dos escenarios el proyecto megaminero Loma Larga es en lo absoluto posible de considerar para ser ejecutado.





## Conclusiones

La megaminería se caracteriza por ser capital intensiva, necesita grandes cantidades no solo de recursos económicos, sino también de agua, energía y producir desechos, relaveras y materiales tóxicos, en miles y hasta en gigas. Desde la época neoliberal el Ecuador ha desarrollado las condiciones para dar paso a la minería a gran escala -la megaminería- en su territorio. En las últimas décadas empresas mineras transnacionales han buscado invertir en actividades mineras con el objetivo de explotar nuevos yacimientos de cobre, oro y otros metales. Durante estos años, las actividades megaminerías han generado conflictos socioambientales. Los gobiernos sucesivos, así como el sector corporativo minero justifican la implementación de sus actividades, señalando la necesidad de generar recursos económicos que permitirán al Ecuador “salir de la pobreza”. Durante el periodo de Rafael Correa como presidente del Ecuador se reforzó el proyecto de convertir al Ecuador en un país megaminero con la justificación de la no dependencia de externos y el cambio de la matriz energética. Asimismo, gobiernos posteriores han planteado la continuidad de la implementación de la megaminería en el Ecuador, especialmente en los últimos años se ha dicho que es la megaminería la que permitirá al país salir de la crisis económica que atraviesa. Las empresas megaminerías presentan cifras de exportaciones para de esta manera alegar los “grandes” ingresos que percibirá el país producto de la explotación de nuestro territorio.

En el presente estudio, se ha llevado a cabo un análisis costo-beneficio extendido del proyecto megaminero Loma Larga, proyecto aurífero actualmente en manos de la empresa Dundee Precious Metals de Australia y ubicado en la zona del páramo de Kimsacocha cantón Cuenca, provincia del Azuay, Ecuador. Tiene como finalidad evaluar la viabilidad económica de dicho proyecto tomando como unidad de estudio al Estado ecuatoriano para el periodo 2023-2120. El ACB al ser una metodología de la economía neoclásica presenta limitantes al momento de dar un valor económico a variables sociales y ambientales detallados en el capítulo 1. Numerosas críticas han sido realizadas desde la economía ecológica permitieron entender dichas falencias en relación a variables inconmensurables pero cruciales al momento de determinar la viabilidad de un proyecto. Sin embargo, el presente estudio se concibe como un primer acercamiento a la evaluación de la viabilidad económica que busca incluir variables de interés social y ambiental para poder ser analizado y observado al momento de la toma de decisiones del Estado.

Recordando que el Estado o cualquier estamento público únicamente determina la realización de proyectos o cualquier tipo de actividad desde una evaluación económica y no desde las verdaderas necesidades y deseos de las poblaciones.

En efecto resulta imposible incluir todas las variables socioeconómicas y ambientales que se ven afectadas antes la presencia de un proyecto megaminero, por lo tanto, el primero de los resultados es señalar que, este estudio es tan solo un análisis costo beneficio ampliado o extendido como lo presenta Sacher (2022). Más allá de las limitaciones del presente estudio, el mismo se concibe como una base para cuestionarse desde una visión económica acerca de la pertinencia de llevar a cabo megaminería en los páramos de Kimsacocha y si estas actividades presentan una ventaja para el Azuay y la ciudad de Cuenca.

El ACB del proyecto megaminero Loma Larga llevado a cabo en estas páginas incluyó dos grandes cuentas que fueron ingresos y egresos. Para el caso de los ingresos se tomaron los valores presentados por el Ecuador como los beneficios a ser recibidos por la explotación minera. Para los egresos se incluyeron variables de gastos, costos y pérdidas por: gasto consulta popular Cuenca, gasto consulta popular Girón, inversión sector eléctrico, inversión vialidad, perdidas por tarifa de luz, perdida por tarifa de agua, perdida de servicios ecosistémicos, inversión de la Prefectura del Azuay, pérdida por gestión y rehabilitación post cierre, pérdida por evasión fiscal, gasto por posible rotura de dique de colas. Estos egresos se calculan para el periodo 2023-2120 reconociendo que las afectaciones a la naturaleza en los proyectos megamineros son para un largo plazo (e incluso a perpetuidad). Los ingresos se analizan para el periodo 2023-2034 incluyendo ingresos por pagos de impuestos (renta, utilidades, salida de divisas) y regalías; pagos por servicios de energía eléctrica y agua cruda e ingresos por empleos directos e indirectos.

La presentación de dos escenarios, uno optimista y otro realista, permitió al estudio observar diferencias acordes a la severidad de los impactos que generaría la megaminería en los páramos. Para el escenario optimista (E1) los datos indican una pérdida de \$265 millones y una ratio ingresos/egresos de 0,74 lo cual señalaría la inviabilidad del proyecto, ya que los ingresos son significativamente menores a los egresos. En el escenario realista (E2) los datos indican que existe una pérdida de \$1.127 millones y una ratio ingresos/egresos de 0,44; lo cual claramente mostraría la inviabilidad del proyecto megaminero y que los ingresos son menores a los egresos.

El escenario optimista (E1) nos presenta una pérdida significativa, pero observando el escenario (E2) podemos notar que los egresos son superiores en más del

doble de los ingresos. Esto nos permite avizorar las graves afectaciones que la minería tendría no solo en términos ambientales sino también en términos económicos. Las hipótesis de este estudio fueron identificar y cuantificar monetariamente tanto los ingresos como los costos, gastos y pérdidas del proyecto megaminero, así como compararlos y contrastarlos. Aunque las hipótesis pretendían un estudio más exhaustivo, la complejidad de evaluación económica de una gran cantidad de variables impidió su inclusión. Justamente es esta incapacidad lo que genera la necesidad de ampliar este estudio y demuestra que, aunque el mismo sea “extendido” deja invisibilizados aspectos importantes.

Aunque el presente estudio puede ser limitado por la cantidad importante de variables que se pueden considerar en la afectación de un proyecto megaminero para un territorio como es Loma Larga, puede otorgar al lector la posibilidad de que sea este, un inicio o base para un trabajo más profundo y amplio que permita demostrar el verdadero valor que tiene la naturaleza en el ser humano. Se recomienda que en caso de desear un trabajo más exhaustivo no solamente para Loma Larga sino para cualquier otro tipo de proyecto extractivo que, se realice trabajos de campo con diferentes profesionales de diversas ramas como ambientales, sociales y económicas que permitan caracterizar de mejor manera los territorios y las relaciones socioambientales y económicas que otorgan los mismos a las comunidades. También es importante plantearse la opción de aplicar un análisis multicriterial, entendiendo la incapacidad real de poder darle un valor económico a servicios de la naturaleza y la vida humana.



## Obras citadas

- Acosta, Alberto, Jhon Cajas, Franciso Hurtado, y William Sacher. 2020. *El Festín minero del siglo XXI: ¿del ocaso petrolero a una pandemia megaminera?* 1. ed. Serie Debate constituyente en el Ecuador y América Latina. Quito, Ecuador: Abya Yala.
- Aguiló Pérez, Eugeni. 1977. “Los tipos de análisis coste-beneficio según los juicios de valor distributivos”. *Cuadernos de economía: Spanish Journal of Economics and Finance* 5 (13): 213–41.
- Almansa Saez, Carmen. 2007. “El análisis coste beneficio con valoración de externalidades ambientales: aplicación al proyecto de restauración hidrológico forestal de Lubrín (Almería)”. *Erosion Control* 25: 1–3.
- Arancibia, Sara, Eduardo Contreras, Sergio Mella, Pablo Torres, y Ignacio Villablanca. 2005. “Evaluación Multicriterio: aplicación para la formulación de proyectos de infraestructura deportiva”, 60.
- Arrow, Kenneth J., Maurren L. Cropper, George C. Eads, Robert W. Hahn, Lester B. Lave, Roger G. Noll, Paul R. Portney, et al. 1996. *Benefit-cost analysis in environmental, health, and safety regulation: a statement of principles*. Editado por American Enterprise Institute for Public Policy Research. Washington, D.C: AEI.
- Asamblea Nacional del Ecuador. 2009. *Ley de minería. Ley 45*. [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento\\_Ley-de-Miner%C3%ADa.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Ley-de-Miner%C3%ADa.pdf).
- Asencio, Javier. 2013. “Sustentabilidad empresarial de proyectos mineros el análisis multicriterio como perspectiva acertada para su evaluación”. *Minería & Geología* 29 (4): 79–94.
- Banco Central del Ecuador. 2015. “Cartilla informativa sector minero”. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/MineriaIndice.htm>.
- . 2020. “REPORTE DE MINERÍA”. Banco Central del Ecuador. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero012020.pdf>.

- . 2021. “Boletín del Sector Minero”. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero012022.pdf>.
- . 2023a. “Banco Central del Ecuador - Ver Boletín Anuario por años”. <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/327-ver-bolet%C3%ADn-anuario-por-a%C3%B1os>.
- . 2023b. “Boletín del Sector Minero”. Banco Central del Ecuador.
- . 2024. “Boletín Analítico del Sector Petrolero”. Banco Central del Ecuador. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP202304.pdf>.
- Barreiro, Ramiero. 2017. “Veladero, la mina de oro maldita de Argentina: nadie frena los derrames | Argentina | EL PAÍS”. *Veladero, la mina de oro maldita de Argentina: nadie frena los derrames*. abril 2. [https://elpais.com/internacional/2017/04/01/argentina/1491010366\\_842989.html](https://elpais.com/internacional/2017/04/01/argentina/1491010366_842989.html).
- Beltrán, Jackeline. 2023. “Cuenca-Pasaje: llena de fallas y obras millonarias que no logran soluciones”. marzo 10. <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/via-cuenca-pasaje-graves-problemas/>.
- Blanchard, F, y A Gutiérrez. 2013. “Asesoramiento técnico científico a la municipalidad de cuenca (ecuador) y el i. Concejo cantonal, sobre la temática de las aguas y los impactos ambientales de la posible actividad minera. Informe de la visita técnica de los expertos de BRGM: reconocimiento del territorio, revisión de estudios técnicos.” BRGM/RC-62354-FR.
- Cárdenas, Hector, y Esteban Vélez. 2019. “Análisis del diseño de explotación mediante el sistema Long Hole Stopping para el proyecto minero Loma Larga Azuay-Ecuador”. Cuenca: Universidad del Azuay.
- Cargua, Stefanya C. 2017. “Costo de oportunidad de la conservación del bosque en la Hacienda el Prado .”
- Castro, Miguel. 2011. *Una valoración económica del almacenamiento de agua y carbono en los bofedales de los páramos ecuatorianos: la experiencia en Oña-Nabón-Saraguro-Yacuambi y el Frente Suroccidental de Tungurahua*. Quito: EcoCiencia. [http://ecociencia.org/wp-content/uploads/2022/02/una\\_valoracion\\_economica\\_en\\_bofedales\\_del\\_paramo.pdf](http://ecociencia.org/wp-content/uploads/2022/02/una_valoracion_economica_en_bofedales_del_paramo.pdf).

- Castro, Raúl, y Raúl Mokate. 2003. *Evaluación Económica Y Social De Proyectos De Inversión*. 2ª ed. ALFAOMEGA.
- CEPAL. 2016. “La agroindustria en la economía ecuatoriana”. *Los desafíos del Ecuador para el cambio estructural con inclusión social*, 62–67.
- Colombo, Laura. 2019. “4 razones para pedir el cierre de la mina Veladero”. *Greenpeace Argentina*. mayo 6. <https://www.greenpeace.org/argentina/story/issues/climayenergia/4-razones-para-pedir-el-cierre-de-la-mina-veladero>.
- Consejo Nacional Electoral. 2019. “Resolución PLE-CNE-3-31-1-2019”. Quito, Ecuador: Consejo Nacional Electoral. <https://www.cne.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/quimsacochoa.pdf>.
- . 2020. “Consulta Popular por el Agua en Cuenca se realizará el 07 de febrero”. diciembre 4. <http://cne.gob.ec/es/institucion/sala-de-prensa/noticias/5381-consulta-popular-por-el-agua-en-cuenca-se-realizara-el-07-de-febrero>.
- Correa, Rafael. 2013. “DISCURSO DE POSESIÓN MANDATO 2013-2017”. mayo 24.
- De Groot, Rudolf S, Matthew A Wilson, y Roelof M.J Boumans. 2002. “A Typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services”. *Ecological Economics* 41 (3): 393–408. doi:10.1016/S0921-8009(02)00089-7.
- De Rus, Ginés. 2010. *Introduction to cost-benefit analysis: looking for reasonable shortcuts*. Cheltenham, Glos, UK; Northampton, Mass., USA: Edward Elgar.
- Delgado, Gian Carlo. 2012. “Metabolismo social y minería”, *Ecología política*, , 5.
- Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica - Banco Central del Ecuador. 2019. “REPORTE DE MINERÍA”. *ReporteMinero012019*. enero. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ReporteMinero012019.pdf>.
- Dixon, Jhon. 2012. “Economic Cost-Benefit Analysis (CBA) of Project Environmental Impacts and Mitigation Measures: Implementation Guideline”. IBN-TN-428. Inter-American Development Bank. [https://publications.iadb.org/publications/english/viewer/Economic-Cost-Benefit-Analysis-\(CBA\)-of-Project-Environmental-Impacts-and-Mitigation-Measures-Implementation-Guideline.pdf](https://publications.iadb.org/publications/english/viewer/Economic-Cost-Benefit-Analysis-(CBA)-of-Project-Environmental-Impacts-and-Mitigation-Measures-Implementation-Guideline.pdf).
- Donadio, Emiliano. 2009. “Ecólogos y mega-minería, reflexiones sobre por qué y cómo involucrarse en el conflicto minero-ambiental”. *Ecología Austral* 19.

- DRA Global Limited, RockEng, ITASC, NewFileds, INV Metals Inc, Paterson & Cooke, y SLR Consulting. 2021. “FEASIBILITY STUDY TECHNICAL REPORT. DUNDEE PRECIOUS METALS INC. LOMA LARGA PROJECT, AZUAY PROVINCE, ECUADOR”. FEASIBILITY STUDY TECHNICAL REPORT. 43–101. Canadá.  
[https://s27.q4cdn.com/486073686/files/doc\\_downloads/Technical-reports/Loma-Larga-Technical-Report-112921.pdf](https://s27.q4cdn.com/486073686/files/doc_downloads/Technical-reports/Loma-Larga-Technical-Report-112921.pdf).
- EJOLT. 2023. “EJAtlas | Mapping Environmental Justice”. *Environmental Justice Atlas*.  
 Accedido abril 14. <https://es.ejatlas.org/>.
- El Comercio. 2019. “El no se impuso con el 86, 79% en la consulta popular minera del cantón Girón, en Azuay - El Comercio”. marzo 26.  
<https://www.elcomercio.com/actualidad/politica/consulta-popular-mineria-giron.html>.
- El Telégrafo. 2019. “El Telégrafo - Ministro Pérez califica de ‘golpe a la minería’ el resultado de la consulta”. marzo 27.  
<https://www.eltelgrafo.com.ec/noticias/politica/1/carlosperez-golpe-mineria-resultado-consulta>.
- Estrella, Christian. 2019. “Alternativas de expansión del área de cobertura de la Subestación 14 Léntag”. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- ETAPA EP - Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca. 2022. “ETAPA EP - Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca - Ecuador > Información > Gestión ambiental > Desarrollo sustentable > Área de biosfera macizo del Cajas”. Accedido abril 27.  
<https://www.etapa.net.ec/informacion/gestion-ambiental/desarrollo-sustentable/area-de-biosfera-macizo-del-cajas>.
- FIAN Fact sheet. 2013. “Criminalización de la resistencia contra la minería en Ecuador”.  
[https://fian.se/wp-content/uploads/2015/05/Fact\\_sheet\\_Kimsakocha\\_FIAN\\_Ecuador\\_Espanol-EU.pdf](https://fian.se/wp-content/uploads/2015/05/Fact_sheet_Kimsakocha_FIAN_Ecuador_Espanol-EU.pdf).
- Fontaine, Ernesto R. 2008. *Evaluación Social De Proyectos*. 13ra ed. Mexico DF: Pearson Education.
- Gudynas, Eduardo. 2015. “Extractivismos en América del sur y sus efectos derrame”. *La Revista 76*: 13–23.



- Hanley, Nick, y Edward Barbier. 2009a. *Pricing Nature: Cost-Benefit Analysis and Environmental Policy*. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar.
- Hanley, Nick., y Edward Barbier. 2009b. “Pricing nature : cost-benefit analysis and environmental policy”. Edward Elgar, 353.
- Hanley, y C. L. Spash. 1993. “Cost-benefit analysis and the environment”. *Cost-benefit analysis and the environment*, n° 227. doi:10.2307/2235480.
- Harberger, Arnold C., y Glenn P. Jenkins. 2000. *Manual: Análisis costo-beneficio de las decisiones de inversión. Capítulos de evaluación financiera*.
- Harker, Patrick T., y Luis G. Vargas. 1987. “The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty’s Analytic Hierarchy Process”. *Management Science* 33 (11): 1383–1403. doi:10.1287/mnsc.33.11.1383.
- Hendon, W.S. 1983. “II.2. A survey of methods: Impact analysis, Cost-benefit analysis, Multi-criteria analysis, Other methods”.
- Kocian, Maya, David Batker, y Jennifer Harrison-Cox. 2011. “An Ecological Study of Ecuador’s Intag Region: The Environmental Impacts and Potential Rewards of Mining”. Tacoma, WA.
- Kuipers, James R., y Kuipers & Associates. 2016. “Informe Pericial sobre los proyectos Loma Larga y Río Blanco Provincia de Azuay, Ecuador”.
- Lander, Edgardo. 2014. “El Neoextractivismo como modelo de desarrollo en América Latina y sus contradicciones”, (Neo) Extractivismo y el Futuro de la Democracia en América Latina: Diagnóstico y Retos, , mayo, 11.
- Latorre Tomás, Sara. 2015. *Intag, un territorio en disputa: evaluación de escenarios territoriales extractivos y no extractivos*. Primera edición. Quito, Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador : Abya Yala.
- Llambí, Luis Daniel, Alejandra Soto-W., Rolando Célleri, y Bert de Bièvre, eds. 2012. *Ecología, hidrología y suelos de páramos: Proyecto Páramo Andino*. Páramos Andinos. Quito: Proyecto Páramo Andino.
- López, Joaquín. 2016. *La consulta libre, previa e informada en el Ecuador*. Quito, Ecuador. <http://cdes.org.ec/web/wp-content/uploads/2016/05/La-consulta-previa-libre-e-informada-en-el-Ecuador-mayo-2016-2.pdf>.
- López-Bravo, Marcelo, Jovanny Santos-Luna, César Quezada-Abad, Marisela Segura-Osorio, y Jhonny Pérez-Rodríguez. 2016. “Actividad minera y su impacto en la salud humana” 9 (17): 92–100.

- Machado, Horacio. 2013. "Extractivismo y 'Consenso Social': Expropiación – consumo y fabricación de subjetividades (capitalistas) en contextos neocoloniales." *Revista Cuestiones de Población y Sociedad*, Revista Cuestiones de Población y Sociedad, 3 (II): 13.
- . 2015. "Ecología política de los regímenes extractivistas. De reconfiguraciones imperiales y re-ex-sistencias decoloniales en nuestra América." *Bajo el volcán* 15 (23): 42.
- Machado, Horacio, Maristella Svampa, Enrique Viale, Marcelo Giraud, Lucrecia Wagner, Mirta Alejandra Antonelli, Norma Giarraca, y Miguel Teubal. 2011. *15 mitos y realidades de la minería transnacional en la Argentina: guía para desmontar el imaginario prominero*. Colección Cascotazos. Buenos Aires: Editorial El Colectivo: Herramienta Ediciones. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.1259/pm.1259.pdf>.
- Martinez-Alier, Joan, y Jordi Roca-Jusmet. 1998. "CURSO DE ECONOMÍA ECOLÓGICA", 132.
- Mazza, Andrés Vladimir. 2021. "El corredor vial Cumbe-Cuenca-Azogues-Biblián, adjudicado a Hidalgo e Hidalgo - Diario El Mercurio". abril 29. <https://elmercurio.com.ec/2021/04/29/el-corredor-vial-cumbe-cuenca-azogues-biblian-adjudicado-a-hidalgo-e-hidalgo/>.
- Ministerio de Economía y Finanzas. 2014. "CLASIFICADOR PRESUPUESTARIO DE INGRESOS Y GASTOS DEL SECTOR PÚBLICO". junio 12. <https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/Clasificador-Presupuestario-de-Ingresos-y-Gastos-del-Sector-Publico-Actualizado-al-12-junio-2014.pdf>.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. 2021. "Diseño, Financiamiento, Construcción, Operación y Mantenimiento Vial del corredor Cumbe – Cuenca (Acceso Sur a Cuenca) – Azogues – Biblián." marzo 16. <https://www.obraspublicas.gob.ec/corredor-vial-cuenca-azogues-biblian-incluye-la-construccion-del-nuevo-acceso-a-la-ciudad-de-cuenca/>.
- . 2023. "Más de USD 90 millones para vialidad en Azuay – Ministerio de Transporte y Obras Públicas". marzo 1. <https://www.obraspublicas.gob.ec/mas-de-usd-90-millones-para-vialidad-en-azuay/>.
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. 2022. "El Macizo del Cajas es la quinta Reserva de Biósfera del Ecuador – Ministerio del Ambiente, Agua y

- Transición Ecológica”. Accedido abril 27. <https://www.ambiente.gob.ec/el-macizo-del-cajas-es-la-quinta-reserva-de-biosfera-del-ecuador/>.
- Montaño, Monica. 2021. “Consulta popular en Cuenca: ¿una victoria contra la minería o el inicio de otra batalla legal?” *Mongabay*. marzo 3. <https://es.mongabay.com/2021/03/consulta-popular-prohiben-mineria-en-cuenca-ecuador/>.
- Mosquera, José. 2021. “Cuestionan el acceso sur - Diario El Mercurio”. noviembre 27. <https://elmercurio.com.ec/2021/11/27/cuestionan-el-acceso-sur/>.
- Muñoz, Belén, y Manuel Romana. 2016. “Aplicación de métodos de decisión multicriterio discretos al análisis de alternativas en estudios informativos de infraestructuras de transporte”. *Pensamiento Matemático* 6 (2): 27–45.
- Observatorio de Conflictos Socioambientales del Ecuador. 2019. “Proyecto Loma Larga – Observatorio de Conflictos Socioambientales del Ecuador”. abril 4. <https://www.observatoriosocioambiental.info/2019/04/04/proyecto-loma-larga/>.
- Pearce, David W., y C. A. Nash. 1981. *The Social Appraisal of Projects: A Text in Cost-Benefit Analysis*. 5 ed. London: MacMillan.
- Pleyers, Geoffrey, Boaventura de Sousa Santos, y Breno M. Bringel. 2018. *Movimientos sociales en el siglo XXI: perspectivas y herramientas analíticas*. Primera edición. Colección Democracias en movimiento. Buenos Aires: CLACSO.
- Postigo De la Motta, William. 2017. “Alcances y limitaciones del análisis costo beneficio para proyectos ambientales y de cambio climático”. *Paideia* 3 (4): 33–46. doi:10.31381/paideia.v3i4.924.
- Pozzi, Sabrina. 2020. “Veladero: a seis años del peor derrame de la historia argentina, que sigue sin justicia”. septiembre 14. <https://www.carbono.news/politica/a-cinco-anos-del-derrame-de-la-mina-veladero-los-vecinos-de-jachal-siguen-esperando-justicia/>.
- Sacher, William. 2017. *Ofensiva megaminera china en los Andes: acumulación por desposesión en el Ecuador de la “Revolución Ciudadana”*. Quito: Abya Yala.
- . 2019. “Segunda contradicción del capitalismo y megaminería: reflexiones teóricas y empíricas a partir del caso argentino”. Tesis doctoral, Quito: FACSQ, Sede Ecuador.
- . 2022. “Un análisis costo-beneficio extendido de la megaminería en el Ecuador (2020-2120)”. *Ecuador Debate* 40 (117): 109–42.

- Sacher, William, y Alberto Acosta. 2012. *La minería a gran escala en Ecuador: análisis y datos estadísticos sobre la minería industrial en el Ecuador*. Quito: Abya-Yala.
- Sánchez Barraza, Bernardo. 2014. "Implicancias Del Método De Costeo Abc". *Quipukamayoc* 21 (39): 65. doi:10.15381/quipu.v21i39.6273.
- Sánchez, Christian. 2021. "Voceros de INV Metals, del proyecto Loma Larga, se pronunciaron sobre la consulta popular de minería - Diario El Mercurio". marzo 19. <https://elmercurio.com.ec/2021/03/19/voceros-de-inv-metals-del-proyecto-loma-larga-se-pronunciaron/>.
- Scandizzo, Pasquale Lucio. 2021. "Impact and cost-benefit analysis: a unifying approach". *Journal of Economic Structures*. doi:10.1186/s40008-021-00240-w.
- SENPLADES. 2015. "Guías Metodológicas De Estudios, Programas O Proyectos De Inversión."
- Servicio de Rentas Internas. 2024. "Impuesto a la Salida de Divisas ISD". Accedido marzo 27. <https://www.sri.gob.ec/impuesto-a-la-salida-de-divisas-isd#%C2%BFsobre-qu%C3%A9>.
- Soto Álvarez, Javier. 2012. "Análisis coste-beneficio". *Evaluación económica de medicamentos y tecnologías sanitarias*., 85–92. doi:10.1007/978-84-940346-6-4\_7.
- Svampa, Maristella. 2018. *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina: Conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias*. 1ª ed. Vol. 2. Afrontar las crisis desde América Latina. Bielefeld, Germany: transcript Verlag / Bielefeld University Press. doi:10.14361/9783839445266.
- Thorp, Rosemary, Stefania Battistelli, Yvan Guichaoua, José Carlos Orihuela, y Maritza Paredes. 2014. *Los desafíos de la minería y el petróleo para el desarrollo: lecciones de África y Latinoamérica*. Lima: Fondo editorial, Pontificia Universidad católica del Perú.
- Torres, Saúl, y Pedro Díaz. 2014. "El análisis coste-beneficio aplicado al medioambiente: repaso metodológico, críticas y problemática asociada". *Ministerio de educación de Brasil* 6 (octubre): 25.
- Trejo Tapia, Pablo Andrés. 2015. "Análisis multicriterio del proyecto minero Mirador", 157.
- Tudela, Alejandro, Natalia Akiki, y Rene Cisternas. 2006. "Comparing the output of cost benefit and multi-criteria analysis: An application to urban transport investment".

- Transportation Research Part A: Policy and Practice* 40 (5): 414–23.  
doi:10.1016/j.tra.2005.08.002.
- Vallejo, María Cristina, Carlos Larrea, Rafael Burbano, y Fander Falconí. 2011. *La Iniciativa Yasuní-ITT desde y una perspectiva multicriterial*. Quito: Programa Conjunto para la Conservación y Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de Biosfera Yasuní.
- Villegas, Silvia. 2011. “Modelo de priorización de proyectos de inversión pública con enfoque multicriterio: caso SEMAPA”. *Perspectivas*, n° 28: 63–90.
- Wagner, Lucrecia. 2008. “La lucha contra la contaminación y el saqueo: de las movilizaciones en Mendoza a la unión de las reivindicaciones socioambientales en América Latina”. *História Unisinos* 12 (3): 195–206.  
doi:10.4013/htu.20083.01.
- Welle, Deutsche. 2019. “Minera Vale, condenada a pagar daños de desastre minero en Brasil | DW | 10.07.2019”. *DW.COM*. julio 10. <https://www.dw.com/es/minera-vale-condenada-a-pagar-da%C3%B1os-de-desastre-minero-en-brasil/a-49532958>.
- Zárate, Ruth, Claudia L Vélez, y José A Caballero. 2020. “La industria extractiva en América Latina, su incidencia y los conflictos socioambientales derivados del sector minero e hidrocarburos” 41 (20): 14.