

Explotación de litio en Bolivia: una visión del pasado con responsabilidad social a futuro desde la gestión empresarial sostenible¹

Lithium exploitation in Bolivia: a vision of the past with social responsibility for the future from sustainable business management

Recibido: 03/12/2023
Aceptado: 20/12/2023
Publicado: 31/12/2023

Isidro Wilfredo Nina Paco

 <https://orcid.org/0000-0002-8576-6034>

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca
nina.isidro@usfx.bo

Doctorando en Gestión Financiera Empresarial, Magíster en Educación Superior y Metodología de la Investigación. Magister en Administración y Finanzas. Licenciado en Matemáticas. Docente Titular de la asignatura de Estadística y Matemáticas en la Facultad de Contaduría Pública y Ciencias Financieras de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (UMRPSFXCH) Bolivia

Aminta De La Hoz Suárez

 <https://orcid.org/0000-0001-6230-8869>

Universidad de Cartagena
adelahozs@unicartagena.edu.co

Doctora en Ciencias Gerenciales con Postdoctorado en Gerencia de las Organizaciones. Magister en Gerencia de Empresas, Mención Gerencia de Operaciones, Contador Público. Miembro del Grupo de Investigación Contabilidad y Finanzas (GRICOF) de la Universidad de Cartagena, Colombia

¹ Este artículo corresponde a un resultado parcial del proyecto de investigación doctoral "GESTIÓN DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DEL LITIO EN BOLIVIA" para titularse como Doctor en Gestión Financiera Empresarial de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca

Resumen

Bolivia es un país con tradición minera, desde tiempos de la colonia, se extrajeron de Potosí grandes cantidades de mineral que generaron ingresos económicos importantes para empresas mineras nacionales, transnacionales y en menor medida para el Tesoro General de la Nación a través de regalías e impuestos. Lo anterior hace suponer progreso económico – social en las zonas mineras y en el departamento, sin embargo, no es así. Ante esto, el presente estudio se centra en analizar la explotación del oro blanco (litio) en Bolivia en el pasado y su proyección a futuro desde la gestión empresarial responsable. Metodológicamente es un estudio centrado en el enfoque cuantitativo con diseño de campo, no experimental y transeccional. Los hallazgos avizoran que la explotación del litio es una gran oportunidad de obtención de ingresos económicos por concepto de regalías e impuestos, ya que Bolivia tiene las mayores reservas de litio en el mundo con 23 millones de toneladas certificadas. Por otra parte, la tecnología de extracción directa de litio reduce en tiempo y costos generando mayor eficiencia y menor impacto ambiental con agua ultra tratada y reutilizada. Por lo cual se concluye que, se prevé un futuro prometedor en materia de explotación y exportación del carbonato de litio, garantizando mayores ingresos en menor tiempo que la minería tradicional, y a la vez desde la gestión empresarial sostenible desarrollo social local de las zonas donde se hace la explotación minera.

Palabras clave: Explotación de litio, Gestión empresarial sostenible, Responsabilidad social, Regalías e Impuestos

Abstract

Bolivia is a country with a mining tradition, since colonial times, large quantities of mineral were extracted from Potosí that generated important economic income for national and transnational mining companies and to a lesser extent for the General Treasury of the Nation through royalties and taxes. The above suggests economic-social progress in the mining areas and in the department, however, this is not the case. Given this, this study focuses on analyzing the exploitation of white gold (lithium) in Bolivia in the past and its future projection from responsible business management. Methodologically, it is a study focused on the quantitative approach with a field, non-experimental and transectional design. The findings suggest that the exploitation of lithium is a great opportunity to obtain economic income from royalties and taxes, since Bolivia has the largest lithium reserves in the world with 23 million certified tons. On the other hand, direct lithium extraction technology reduces time and costs, generating greater efficiency and less environmental impact with ultra-treated and reused water. Therefore, it is concluded that a promising future is foreseen in terms of exploitation and export of lithium carbonate, guaranteeing greater income in less time than traditional mining, and at the same time from sustainable business management, local social development of the areas where it is does mining.

Key words: Lithium exploitation, Sustainable business management, Social responsibility, Royalties and Taxes

Introducción

Bolivia es considerada un país minero, ya que, por décadas, el Cerro Rico de Potosí ha sido el yacimiento de Plata más importante del mundo, desde su descubrimiento en 1545. Para aprovechar la plata de Potosí en ese tiempo se instaló tecnología de punta para la explotación, sin tener en cuenta los efectos que causaría en la población ni al medio ambiente. Por consiguiente, las utilidades generadas no fueron distribuidas equitativamente, la explotación minera colonial en grandes cantidades no se reflejó en un desarrollo regional proporcional y sostenible, además los beneficios obtenidos no fueron reinvertidos en las zonas mineras circundantes a los yacimientos mineros (Serrano Bravo, 2004).

El departamento de Potosí a pesar de ser un centro minero, generó y genera en la actualidad importantes ingresos económicos a las empresas mineras, sin embargo, estos ingresos no llegan a la población, por el contrario el porcentaje de pobreza continúa, según un estudio realizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y los datos del censo 2001 y 2012 publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) de Bolivia, el departamento de Potosí lidera el porcentaje de pobreza en la población en ambos censos, con 79.7% en el 2001 y 59.7% en el 2012. (CEPAL, 2017)

Con base a lo anterior, se tiene que el litio estos últimos años ha cobrado gran importancia en la industria por su capacidad de almacenar energía eléctrica, además de las múltiples aplicaciones en diferentes áreas como: la tecnología automotriz, aeronáutica, medicina, cosmetología, entre otros (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina [OCMAL], 2022), en el país existen reservas significativas de este recurso natural no renovable en el Salar de Uyuni, Salar de Coipasa y zonas aledañas, lo que ha generado gran interés en su explotación y ha llevado al país a emprender un modelo soberano de inversiones en la industria del litio, en toda la cadena productiva, de explotación, exportación e industrialización de este mineral.

Por lo cual la industria del litio presenta oportunidades significativas para Bolivia, el desarrollo de esta industria puede generar empleos, oportunidades económicas en las comunidades locales, promover el uso de tecnologías limpias, fomentar el desarrollo de cadenas de valor sostenible y responsable. Por lo tanto, es fundamental llevar a cabo un análisis crítico de la industria del litio en Bolivia, para evaluar los desafíos como las oportunidades en términos de sostenibilidad y responsabilidad social, que beneficien al desarrollo económico de las comunidades locales, los municipios, el departamento y el país.

Ante ello, es necesario conocer, lo qué sucedió en Bolivia al explotar la minería y por qué, este tema afecta a la nueva explotación de Litio. Cabe resaltar que el Estado Plurinacional de Bolivia destaca entre otros países, por su larga y manifiesta tradición minera, este

hecho se debe a que la minería ha formado y forma una parte importante de la estructura económica del país. Como lo hizo desde que se fundó en 1825 como heredera de la Audiencia de Charcas, la antigua administración colonial de la corona española, que a su vez fue creada para extraer la plata del Cerro Rico de Potosí.

Por eso, con la explotación del Litio ¿pasará lo mismo que sucedió con la minería en siglos pasados? Desde hace siglos, Potosí ha sido la meca de las minas de plata en América, un recurso que gestó los grandes tesoros coloniales y que aún se explota, pero que solo ha dejado destrucción y pobreza en la ciudad del sur boliviano, declarada por la Unesco Patrimonio Mundial de la Humanidad en Peligro por efectos de la minería; Potosí produjo desde principios del siglo XVI miles de toneladas de plata y estaño, y tiene reservas para mucho tiempo más de explotación, pero los beneficios de sus riquezas no se han quedado en el pueblo minero. “Aquí seguimos siendo pobres. No tenemos fábricas, no hay desarrollo, sólo minería. ¿Qué nos ha dejado el Cerro? Basura y contaminación”, se lamenta el líder del Comité Cívico de Potosí, Jhonny Llally. (Agence France-Presse, 2014)

Las primeras medidas oficiales a partir del Decreto Supremo 20292 del 13 de junio de 1984, fue declarar el interés y prioridad nacional la creación de un complejo industrial de química básica que evalúe y perfile los términos para la explotación de los recursos del Salar de Uyuni, de esta forma se creó el Complejo Industrial de los Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni (CIRESU), esta institución estatal fue el primer intento de poner en práctica medidas para concretar los procesos de exploración y explotación del Salar de Uyuni, que en un inicio las autoridades del Poder Ejecutivo promovieron la invitación directa a la empresa Lithium Corporation of America – LITHCO, estas acciones no fueron consultadas, consensuadas con las organizaciones sociales representativas del departamento de Potosí, lo que generó una serie de protestas y observaciones por parte de la sociedad civil, por lo cual dicha gestión del Poder Ejecutivo no prosperó y se truncó (Azamar Alonzo, 2022).

Por lo que para 1996 los recursos de litio estimados de Bolivia superaban los 5 millones de toneladas, seguido de Chile que ya había certificado 1 millón de toneladas. El 2008 se retoma la idea de aprovechar los recursos evaporíticos y el gobierno emite el Decreto Supremo 29496, declarando la importancia de la industrialización, delegando la responsabilidad a la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL). El diseño de la planta piloto fue aprobado mediante la Resolución del Directorio de Comibol N°3801 del 2008, pero recién en enero de 2013 se inauguró e inició operaciones en toda su capacidad, la estrategia boliviana para la explotación a escala industrial, consistía en tres fases: Fase I, Investigación y pilotaje; Fase II, Producción industrial de sales; Fase III, Industrialización en materiales y baterías (Azamar Alonzo, 2022).

Posteriormente, en el año 2014 se promulga una nueva ley de Minería y Metalurgia, que otorga como importancia a las actividades vinculadas con los recursos evaporíticos,

además de delinear la estructura política y tributaria del litio. El 2017 se crea Yacimientos de Litio Bolivianos – YLB, mediante la Ley N°928, la cual llevará adelante la fase Industrial. (Azamar Alonzo, 2022)

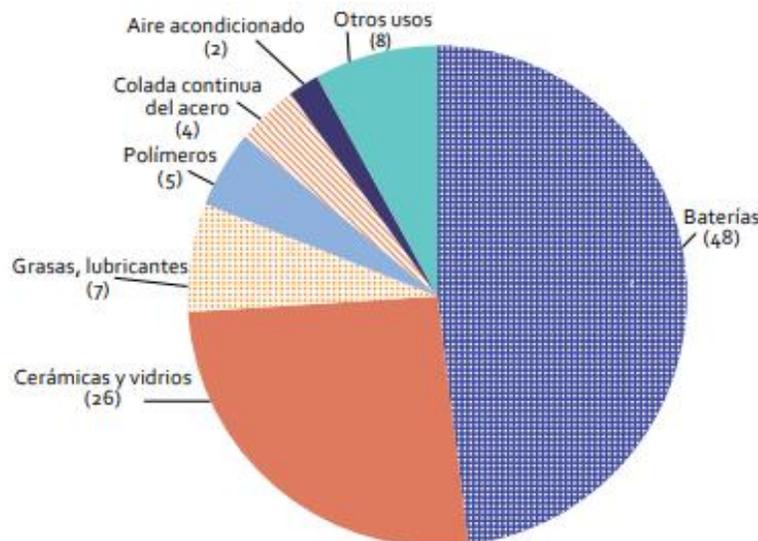
La explotación del litio en Bolivia, presenta una serie de oportunidades y desafíos, que afectan no solo a la economía, sino al medio ambiente, a las comunidades locales y la política del país. Ya que este mineral es considerado un recurso estratégico a nivel mundial, la explotación del litio podrá impulsar la economía boliviana y de las regiones productoras mediante las regalías e impuestos, porque es necesario entender como el país puede desarrollar su industria del litio de manera sostenible y socialmente responsable.

Reflexiones teóricas sobre el oro blanco

La evolución de la explotación minera en el país al igual que en el resto de los países productores en Sudamérica, estuvo marcada por el súper ciclo de *commodities*, un fenómeno relativamente raro, en el que, las materias primas se negocian por encima de su tendencia de precios a largo plazo durante un período prolongado. (Sanos, 2021). Entre ellos también los minerales por consecuencia de la rápida industrialización y el crecimiento económico en China y otros mercados emergentes, el incremento de precios desde el año 2003 hasta el 2012, aumentó sustancialmente el valor de la producción y de las exportaciones.

Lo anterior hace hincapié en que el litio es una materia prima importante para el desarrollo productivo de diferentes necesidades a suplir como se aprecia en la ilustración 1 que detalla la demanda de este material para la industrialización.

Ilustración 1. Usos del Litio a nivel mundial como materia prima



Nota. Fuente: U S. Geological Survey Minerals Yearbook (2017)

La ilustración 1, muestra la importancia del litio a nivel mundial, el cual debe aprovecharse muy bien de manera sostenible. Sin embargo, en el caso de Bolivia, a pesar de ser un país históricamente minero, los crecimientos de producción asociados al súper ciclo (2006 – 2017) no significaron para la minería, un incremento sostenido de su participación minera en el PIB, la minería representó el 7,6% del PIB nacional en 2009, esta situación fue revirtiéndose de manera paulatina hasta llegar a 5,7% el 2017. Esto ocurrió debido a que, el súper ciclo de precios también catapultó la producción de otras materias primas como los hidrocarburos, principalmente el gas, y algunos productos agroindustriales. (Rodríguez López et al, 2020)

Sin embargo, existen problemas en la extracción minera sobre todo desde el punto de vista de la responsabilidad de las empresas en la explotación de recursos naturales que impactan en el medio ambiente, la comunidad o villa donde se asienta un proyecto de excavación minera. Pese a que existen normativas que regulan a las empresas mineras en el cuidado del medioambiente y la responsabilidad social, estas no siempre cumplen, generando problemas medioambientales y de contaminación que afectan en primer lugar a las personas que viven cerca de los yacimientos mineros.

El año 2022, se dio a conocer que en el río Madre de Dios, en Pando, se vierten desde aceites, combustibles y mercurio desechados por las balsas que extraen oro de estas aguas, un informe dio a conocer que en la comunidad Eyiyuquibo y Portachuelo –la primera perteneciente al pueblo indígena, Esse Eja, que se encuentra en las riberas del río Beni, en el norte de La Paz, las mujeres en edad fértil tenían una carga corporal de mercurio extremadamente alta en un nivel de 7,58 partes de millón (ppm)”. El límite “saludable” para el metilmercurio en el cuerpo humano es de 1 ppm es decir, un miligramo por cada kilo de producto, en este caso se encontró que el 94% de los indígenas estaban encima de este límite. (Mendoza Reyes, 2022)

Otro acontecimiento, ocurrió en Chile, “La empresa responsable de esta situación es Antofagasta Terminal Internacional S.A. (ATI) del grupo Luksic, la que provocó que en enero de dicho año (2019), 143 niños que asistían a dos jardines infantiles que se ubican cerca del Puerto de Antofagasta, presentaran fuerte presencia de arsénico y plomo en su sangre”. Los habitantes de Caimanes estuvieron luchando por lo menos 14 años para la demolición del tanque de relaves El Mauro de la minera Los Pelambres; producto de la intensa lucha de las personas, en marzo de 2015 el Juzgado de Letras y Garantía de Los Vilos ordenó la demolición del tanque, sin embargo, la minera Los Pelambres anunció que apelaría legalmente. (Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina [OCMAL], 2019)

Lo anterior justifica que se debe considerar la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en las actividades de minería, en tal sentido se referencia el caso de la empresa minera Yanacocha en Perú, que crea reservorios, micro reservorios, mejoras de canales y riego

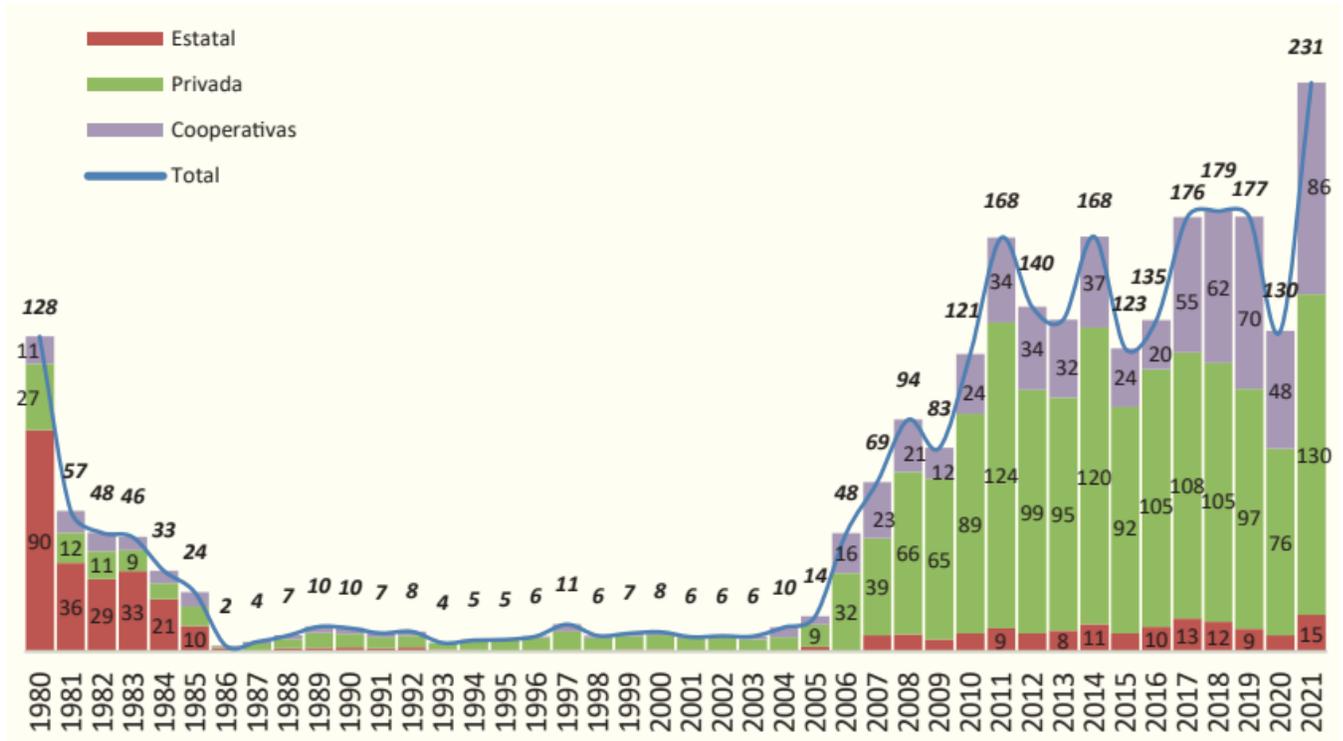
tecnificado, para acumular el agua de la lluvia y utilizar la misma para la agricultura y no solo en esta área, también lo hacen en educación, salud, programas de desarrollo ganadero y proyectos de forestación, entre otros (Yanacocha, 2023).

Contextualizando propiamente en Bolivia, para el mes de marzo de 2023, YLB tenía un 30% de avance en la construcción de una Planta de Tratamiento de Agua para Uso Industrial, informó el presidente ejecutivo Carlos Ramos, con un costo de Bs. 344 millones, en la localidad de Llipi, del departamento de Potosí, esta planta tendrá una capacidad de tratamiento de 350 metros cúbicos (m³), entre las funciones que cumplirá son: la primera, proporcionar agua ultra tratada y especial para obtener litio grado batería; y la segunda, implica que ese líquido se pueda reutilizar de modo que no se desperdicie (Agencia Boliviana de Información [ABI], 2023a).

En este particular, la actividad minera genera ingresos principalmente por concepto de regalías. Al realizar el análisis sobre las regalías mineras, no se toma en cuenta las patentes mineras y los impuestos generados por estas actividades, debido a que los impuestos mineros son captados y administrados por el Gobierno Central donde el acceso a la información es limitado y reservado, estos recursos económicos son utilizados para cubrir diferentes gastos gubernamentales.

Los ingresos por minería mediante regalías son un derecho y una compensación por la explotación de los recursos minerales, metálicos y no metálicos y están regulados por la Ley N°535 del 28 de mayo de 2014 de acuerdo con el Artículo N°229. De acuerdo a la Figura 1, se puede apreciar que el ingreso por regalías se ha incrementado con el paso del tiempo, por ejemplo, el 2021, se tuvo ingresos por \$ 230.935.967, por concepto de regalías. (Ministerio de Minería y Metalurgia, 2022), tal como se detalla en la Ilustración 2.

Ilustración 2. Regalías mineras en millones de dólares americanos para 1980 – 2021



Nota. Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia (2022)

Como puede observarse en la ilustración 2, los departamentos de Potosí, La Paz y Oruro son los que generan el mayor porcentaje de las regalías mineras en el país. El Ministerio de Minería y Metalurgia de Bolivia tiene un registro de los municipios que reciben regalías mineras. Según datos del año 2020, se identificaron 199 municipios en Bolivia que recibieron regalías. Sin embargo, la distribución de regalías entre los municipios es un proceso complejo que depende de varios factores, como el tipo de recurso explotado, la producción, los costos operativos, las condiciones contractuales y los acuerdos con las comunidades locales. Por lo tanto, los municipios que reciben regalías pueden variar en función de estos factores y las fluctuaciones en la industria minera.

La contextualización anterior, hace que se detallen los aspectos de capacidad productiva, conflictos por explotación y elementos fiscales por la explotación del litio en Bolivia. En esta materia se tiene que el Salar de Uyuni cuenta con una superficie de 10.000 km², se cuantificó una reserva de 21 millones de toneladas de litio; el Salar de Coipasa cuenta con una superficie de 2.500 km², se cuantificó una reserva de 1.8 millones de toneladas de litio; el Salar de Pastos Grandes cuenta con una superficie de 120 km² se cuantificó una reserva de 200.000 toneladas de litio (Mamani Siñani, 2023). Bolivia tiene en total 23 millones de toneladas de litio cuantificados en estos tres salares y se consolida como el

país con mayores reservas de este metal, le sigue Argentina con 19,3 millones de toneladas y después Chile con 9,6 millones de toneladas.

La estatal YLB, firmó convenios con dos empresas comprometiendo US\$ 2.800 millones de inversión, bajo un modelo de negocios soberano, el mes de enero de 2023 firmó con el consorcio chino CATL BRUNP & CMOC (CBC) para emplazar dos complejos industriales con tecnología de Extracción Directa de Litio (EDL), garantizando US\$ 1.400 millones para la edificación de dos factorías en los salares de Uyuni y Coipasa, con una capacidad de producción de hasta 50.000 toneladas de carbonato de litio, 25.000 t cada una. YLB ejecuta un programa de exploración y cuantificación de los salares de Pastos Grandes, Cañapa, Capina, Chiguana y Empexa, lo que incrementará más las reservas de litio en Bolivia (Agencia Boliviana de Información [ABI], 2023c).

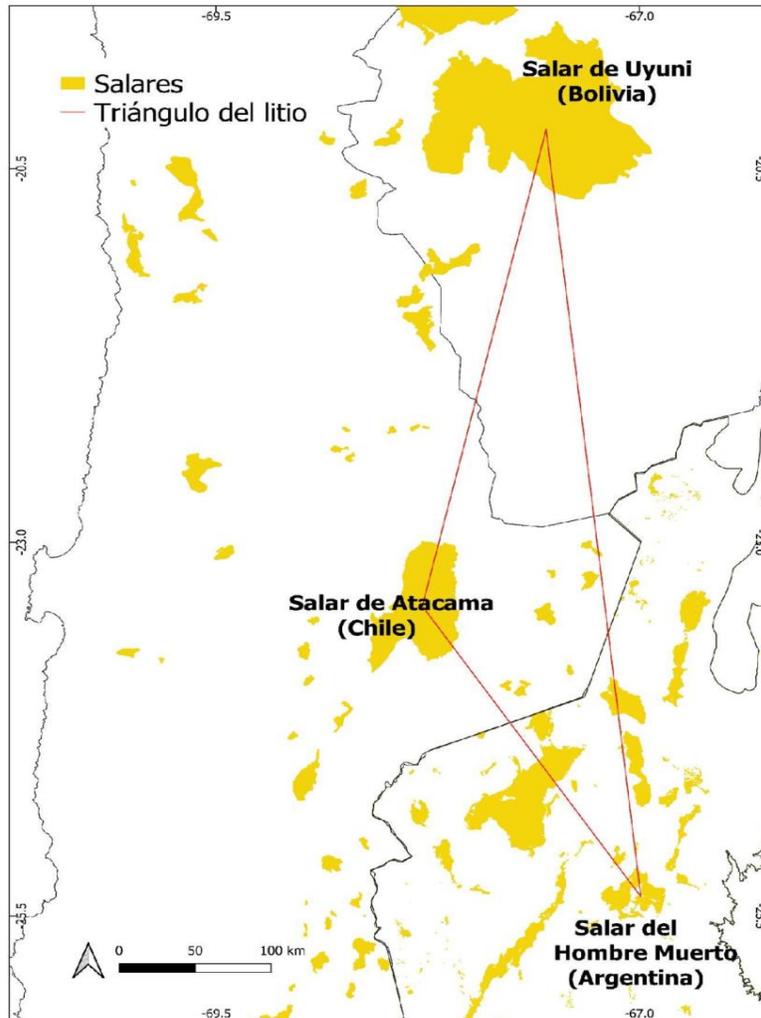
En junio del 2023, se concretó los acuerdos con la Corporación Citic Guoan, perteneciente a Citic Group de China y la empresa Uranium One Group, de la Corporación Rosatom de Rusia, donde se comprometieron a invertir US\$ 1.400 millones para la construcción de dos plantas con tecnología EDL, en Llipi y Pastos Grandes (ABI, 2023c). En agosto de 2023 la planta piloto en Llipi empezó la “etapa de pruebas” antes de iniciar la fase de producción, esta planta tendrá una capacidad de producción de al menos 15.000 toneladas/año (Agencia Boliviana de Información [ABI], 2023b)

Sin embargo, los campos de conflictos en la explotación de litio están centrados en el aspecto tecnológico, puesto que se cree que hay riesgos con la Tecnología EDL a pesar que es más amigable en términos del uso de agua, ya que para la extracción del litio se requiere grandes cantidades de este elemento que puede afectar a las comunidades cercanas en cuanto a su acceso al mismo. Según Héctor Córdova, especialista en minería de la Fundación Jubileo, la fábrica de carbonato de litio genera muchos residuos químicos y aún no se ha visto los depósitos donde se albergará este material para evitar la contaminación (Sierra Praeli, 2023)

El aumento de las regalías es un tema de controversia, el litio está regulado por la ley minera con un porcentaje de 3%, sin embargo, hay propuestas que plantean aumentar entre 10% y el 20% dependiendo del precio internacional del carbonato de litio, esta propuesta no avanza desde enero de 2023, indica la senadora Daly Santa María. Según la propuesta del total de regalías, el 50% sería para las gobernaciones, el 40% para los municipios o regiones productoras, el 5% al cuidado medioambiental (por ley) y 5% para investigación científica en universidades (Periodico La Patria, 2023).

Es así como se incorpora el régimen fiscal por la explotación del litio en países considerados como el triángulo del litio, zona conformada por Argentina, Bolivia y Chile, como se aprecia en la ilustración 3.

Ilustración 3. Posición geográfica del triángulo del litio-oro blanco



Nota. Fuente: Casagrande (2023)

Como muestra la ilustración 3, los tres puntos referenciados son: el Salar de Atacama (Chile), el Salar de Uyuni (Bolivia) y el Salar de Hombre Muerto (Argentina). Pero la demanda de litio de este triángulo geográfico se convirtió en un corredor de explotación e importación de este, donde Perú también ha estado ganando terreno.

Este triángulo posee el 80% de las reservas mundiales con condiciones propicias para su extracción. Destacándose que en Argentina, Bolivia y Chile varía en términos de impuestos, regalías y otros aspectos que afectan la rentabilidad de la industria. Por ejemplo, en Bolivia, el régimen fiscal para la explotación del litio es más intervencionista que en otros países de la región, el gobierno boliviano hasta el 2022, ha propuesto una tasa del 11% sobre el valor bruto de la producción de litio como regalía, así como un

impuesto sobre las utilidades de las empresas (IUE) (Jorratt, 2022). Pero, recientemente, para el 2023 se presentaron nuevas propuestas a considerar que aún están en debate.

Por otra parte, en Argentina y Chile, las empresas que operan en la explotación de litio están sujetas al impuesto a las Ganancias o al Impuesto a la Renta, que se aplica a los ingresos de las empresas. Además, deben pagar una regalía del 3% en Argentina y el 1% en Chile, sobre el valor bruto de la producción de litio, que se divide entre el gobierno nacional y las provincias (Jorratt, 2022).

El triángulo del oro blanco no está exento del tratamiento tributario a nivel local y mundial según las operaciones de negocio, por ello, los sistemas tributarios deben ser equitativos, como comenta Jorratt (2022), de manera vertical cuando los contribuyentes con mayor capacidad de pago sufragan proporcionalmente más impuestos; y horizontalmente cuando los contribuyentes con igual capacidad de pago soportan el mismo impuesto. Desde esta mirada, es importante que la sociedad perciba que las empresas mineras pagan una cantidad de impuestos acorde a las ganancias que perciben.

Por ello, los impuestos por renta económica y las regalías son progresivos por estar directamente proporcionales a la capacidad de pago, y llegan a ser regresivos cuando más grande es la renta obtenida y menor es la proporción de ella que se paga al Estado, tal como se ilustra en la Tabla 1.

Tabla 1. Progresividad de instrumentos tributarios en mineras

	Mina de baja ley	Mina de alta ley
Ingresos	1000	1500
Costos	- 900	- 900
Renta económica	100	600
Royalty_ <i>ad valorem</i> (3%)	30	45
% de la renta	30%	8%
Impuestos a la renta (30%)	30	180
% de la renta	30%	30%

Nota. Fuente: Jorratt (2022)

Al observar los datos de la Tabla 1, es necesario hacer alusión a este análisis sobre todo al conocer que los países del triángulo del oro blanco, explotan y exportan haciendo negocios importantes que fluctúan según el comportamiento del mercado, así como de las regulaciones en materia fiscal de cada zona. En tal sentido que, en períodos de precios bajos, cuando los impuestos a la renta económica y las regalías basadas en utilidades recaudan poco, suele existir la percepción de que el sector minero no aporta lo que corresponde, y muchos abogan por la aplicación de regalías específicas como argumenta Jorratt (2022), generando así una crítica por no ser parte del ciclo completo de los proyectos mineros.

Sin embargo, según Gómez, et al (2015), es necesario rescatar la equidad intergeneracional y jurisdiccional centrada en el manejo sustentable de los recursos mineros para no privar a las generaciones futuras de los beneficios que éstos proporcionan. Asimismo, la jurisdiccional para velar por una adecuada distribución de ingresos y absorción de costos en los territorios donde se explotan estas minas, para preservar la adecuada administración de los recursos recaudados.

Metodología

Metodológicamente el tipo de investigación es básica con un enfoque de investigación cuantitativa, aplicándose un diseño no experimental y transeccional. En este sentido, se estudia la variable referida a la explotación de litio en el tiempo en su estado natural, desde la gestión empresarial responsable, es decir tal y como han ocurrido los hechos sin plantear ninguna modificación según criterios del investigador.

Por otra parte, la técnica de investigación plantea la revisión literaria de esta práctica en países denominados como el triángulo del litio, haciendo mayor énfasis en Bolivia por radicarse la indagación en este caso de estudio particular y su relación con el desarrollo holístico de la zona donde se realizan las actividades de explotación.

En tal sentido que se concreta la investigación es de nivel descriptivo – documental, realizada mediante la revisión de fuentes de información gubernamental, publicaciones de empresas mineras, artículos de revistas; El método utilizado es el analítico, ya que se analiza la información obtenida, políticas públicas, normativas, tablas, gráficos y registros de los datos existentes; En cuanto a herramientas se utilizó el programa Microsoft Excel para el cálculo de las proyecciones.

Resultados y su discusión.

Los minerales que más se exportan desde Bolivia, son: Oro (42%), zinc (24%) y plata (18%), con una participación del 84% sobre el total, como se aprecia en la tabla 2. Por otra parte, los mayores destinos de los minerales bolivianos son: India con el 29% (US\$ 1.569 millones), seguido de Japón con el 16% (US\$ 842 millones) y China con el 9% (US\$ 483 millones). (Agencia de Noticias Fides, 2022)

Tabla 2. Exportación de metálicos (Oro, plata y zinc) en gestiones 2019 – 2021 de Bolivia

Mineral	2019		2020		2021	
	Cantidad (Kg)	Valor (US\$)	Cantidad (Kg)	Valor (US\$)	Cantidad (Kg)	Valor (US\$)
ORO	38.992	1.738.646.728	22.689	1.234.373.476	44.076	2.534.694.828
PLATA	1.157.508	593.905.533	887.646	600.614.596	1.249.950	1.017.163.160
ZINC	519.320.918	1.334.751.948	354.007.552	817.045.681	465.332.604	1.380.953.302
Total	520.517.418	3.667.304.209	354.917.887	2.652.033.753	466.626.630	4.932.811.290

Nota. Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia (2022)

Según la Tabla 2, se puede apreciar que las cantidades exportadas y el ingreso generado, tienen una tendencia ascendente, excepto la gestión 2020, que se puede atribuir a la pandemia del COVID-19. Esto demuestra una buena proyección en función a captación de ingresos por vías de explotación minera que deben repercutir en el beneficio integral de las comunidades donde se desarrolla la actividad.

En el caso del litio, YLB reporta que el 2021 se generó ingresos de Bs. 191.1 millones o US\$ 27,5 millones y el 2022 se generó ingresos de Bs. 555.2 millones, equivalente a US\$ 79.6 millones, por las ventas del carbonato de litio y cloruro de potasio (AgroNews, 2023), lo cual representa un incremento de más del 100%, además se prevé incrementar los ingresos por ventas de los evaporíticos con la puesta en marcha de la planta industrial de carbonato de litio, que tendrá una producción de 15.000 toneladas métricas por año.

Los países a los que se exporto el litio son: China, Rusia y Emiratos Árabes, de los cuales China quiere controlar la producción mundial de litio y trata de controlar todas las fases, desde la recolección, producción y la refinación. (Cernadas, 2023), además la demanda de baterías en China, empujada por la industria automotriz necesita tener un suministro permanente y confiable de litio.

Con base a lo anterior, los códigos arancelarios de identificación del litio a nivel internacional son los que se revelan en el Cuadro 2, según el (Trade Map, 2023)

Tabla 3. Códigos arancelarios de litio a nivel mundial

28369100 –	Carbonato de litio: los demás.
28369130 –	Carbonato de litio: con % de pureza superior o igual a 99.2% de
28369140 –	Li_2Co_3
85065000 –	Carbonato de litio: con % de pureza superior o igual a 98.9% de
8506500000 –	Li_2Co_3 ; de forma.
	Pilas y baterías primarias: Pilas y baterías primarias, de litio.
	Litio de celdas/baterías primarias

Nota. Fuente: Trade Map (2023)

Los principales países exportadores del producto de carbonato de litio, a nivel mundial, son: Chile, China, Países bajos, República de Corea, Bélgica, Estados Unidos. De los cuales: Chile, genera el 72,8%, ocupando el primer lugar; China, genera el 8,2%, ocupando el segundo lugar; y Bolivia, exporta solo el 0,8%, ocupando la décima posición en el ranking mundial de exportaciones el 2022 (Trade Map, 2023a). Los principales países importadores de carbonato de litio son: China, República de Corea, Japón, Reino Unido, Estados Unidos, Alemania. De los cuales: Estados Unidos, importa el 14,1%, ocupando la posición 1; China, importar el 13,5% y ocupa la posición 2 del ranking mundial el 2022 (Trade Map, 2023b).

Por otra parte, con respecto a la proyección de exportación de carbonato de litio, se tiene que Bolivia empezó la exportación de carbonato de litio en 2016, ese año vendió 19,3 toneladas a US\$ 0,16 millones, el 2018 se comercializó 30,2 toneladas por US\$ 0,6 millones, el 2019 y 2020 no se generó ventas debido a problemas políticos y por la pandemia del COVID-19, donde se estancó la producción. Desde el 2021 a la fecha, las ventas del carbonato de litio, se han incrementado de manera sostenida debido a mayores contratos e inversiones realizadas. En la Tabla 4 se calcula una proyección hasta el 2026, sobre las cantidades e ingresos del Carbonato de litio.

Tabla 4. Proyección de exportación de Carbonato de litio al 2026

Exportación General		
Año	Cantidad (Kg)	Ingreso (US\$)
2016	19.325	161.760
2017	35.010	372.650
2018	30.000	561.140
2019	-	-
2020	-	-
2021	1.009.000	9.939.700
2022	34.100.000	555.000.000
2023	50.360.000	2.702.392.649
2024	72.099.000	4.207.739.954
2025	94.162.000	5.735.523.089
2026	115.000.000	7.178.479.395

Nota. Fuente: Elaboración propia en base a Flores (2023)

En base a los valores iniciales resaltados en la Tabla 4, se realiza las proyecciones de la cantidad y los ingresos para las gestiones 2023 al 2026, donde se utilizaron las siguientes formulas:

$$Cantidad = -4,458 \times 10^{10} + 22063000(\text{año})$$

$$Ingreso = -784855627,1 + 69,2463915(Cantidad)$$

Las cantidades y montos obtenidos se pueden considerar como los valores mínimos que se prevé alcanzar en la exportación del litio. La planta del Salar de Uyuni trabajó a nivel experimental, se espera que la producción a escala industrial, empiece a partir del 30 de septiembre de 2023 lo cual aumentará la cantidad, los ingresos y el grado de pureza del Carbonato de Litio. Para este estudio no se considera todavía las otras plantas que están en construcción en los otros salares.

Los resultados principales llevan a hacer una discusión con datos de anteriores censos es posible que el departamento de Potosí todavía lidere el porcentaje de pobreza en la población, a pesar que el departamento continúa generando ingresos al país, por la minería y ahora por el litio. Haciendo una comparación de la exportación de los minerales tradicionales y el litio, se puede prever que los ingresos por la exportación del Carbonato de litio (Tabla 4), superarán en el corto plazo a los ingresos de la minería tradicional (Tabla 2).

Se prevé que la demanda del Carbonato de litio de grado batería, se incrementará en el tiempo, debido a la electrificación del transporte, que es el reemplazo de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos. En cuanto a la responsabilidad social de

YLB, la empresa utiliza la tecnología EDL que evita el consumo excesivo de agua en la producción y es amigable con el medio ambiente, y la Planta de Tratamiento de Agua, proporcionará agua ultra trata para obtener litio de grado batería y reutilizará la misma para evitar el desperdicio.

Conclusiones

El estudio presenta la necesidad de la explotación de litio de manera responsable atendiendo a los elementos de responsabilidad social empresarial para garantizar una trata amigable al medio ambiente, así como la atención integral de las comunidades que están ubicadas en las zonas aledañas a la explotación de estas minas en Bolivia. Siendo interesante considerar la participación efectiva de la primera planta Industrial de Carbonato de Litio en Bolivia que mejoraría las cantidades producidas y los ingresos al país.

Por otra parte, desde el marco jurídico boliviano, las regalías en la actualidad se encuentran definidas según la Ley de Minería, en un 3% del cual, la distribución es del 15% al municipio productor y el 85% al gobierno departamental, sin embargo, hay propuestas que están en debate y que plantean modificaciones en estos porcentajes, en aras de alcanzar una atención más holística poblacional.

Lo anterior sustenta la necesidad de hacer valer dos conceptos jurídicos enmarcados en la equidad desde el punto de vista intergeneracional y jurisdiccional, es decir; manejo sustentable de los recursos mineros captados al atender a las generaciones futuras y no privarlos de los beneficios a los que tienen derecho. Por otra parte, desde la óptica jurisdiccional la distribución debe ser adecuada de los ingresos y la absorción de costos en los territorios mineros explotados, por lo cual, el enfoque no es simplemente en recaudación eficiente, sino en la administración de los recursos recaudados para retornarlos a las comunidades y permitirles el desarrollo económico sustentable.

Por lo cual, se prevé que las regiones productoras recibirán grandes cantidades de recursos por concepto de regalías, las cuales tendrán que ser mejor administradas e invertidas en mejorar la calidad de vida de los habitantes, cuidar el medio ambiente, generar empleos, dinamizar la economía de la región, que sea sostenible en el tiempo. De esta manera, se evita hacer un mal uso de los recursos como en el pasado con las regalías generadas por la explotación de los minerales tradicionales.

Referencias Bibliográficas

Agence France-Presse. (3 de Julio de 2014). *La plata de Potosí se fue lejos y en la ciudad quedó la pobreza*. SWIswissinfo.ch: <https://www.swissinfo.ch/spa/afp/la-plata-de-potos%C3%AD-se-fue-lejos-y-en-la-ciudad-qued%C3%B3-la-pobreza/40486678>

- Agencia Boliviana de Información [ABI]. (8 de Marzo de 2023a). *Construcción de la Planta de Tratamiento de Agua para Uso Industrial de YLB tiene avance de 30%*. Agencia Boliviana de Información: <https://www.abi.bo/index.php/component/content/article/36-notas/noticias/economia/34469-construccion-de-la-planta-de-tratamiento-de-agua-para-uso-industrial-de-ylb-tiene-avance-de-30?Itemid=101>
- Agencia Boliviana de Información [ABI]. (20 de Agosto de 2023b). *La planta de carbonato de litio entró en “etapa de pruebas” para iniciar operaciones*. Agencia Boliviana de Información: <https://abi.bo/index.php/component/content/article/36-notas/noticias/economia/40814-la-planta-de-carbonato-de-litio-entro-en-etapa-de-pruebas-para-iniciar-operaciones?Itemid=101>
- Agencia Boliviana de Información [ABI]. (13 de Septiembre de 2023c). *YLB aclara que inversión para industrializar el litio es de \$us 2.800 millones bajo el modelo de negocio soberano*. Agencia Boliviana de Información: <https://abi.bo/index.php/component/content/article/36-notas/noticias/economia/41663-ylb-aclara-que-inversion-para-industrializar-el-litio-es-de-us-2-800-millones-bajo-el-modelo-de-negocio-soberano?Itemid=101>
- Agencia de Noticias Fides. (24 de Enero de 2022). *El oro fue el principal mineral exportado por Bolivia en 2021*. Bolivia emprende: <https://boliviaemprende.com/noticias/el-oro-fue-el-principal-mineral-exportado-por-bolivia-en-2021>
- AgroNews. (11 de Enero de 2023). *Bolivia exportó en 2022 cloruro de potasio y carbonato de litio por 55 millones de dólares*. Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA): <https://agronews.com.bo/mercado/insumos/1590-bolivia-exporto-en-2022-cloruro-de-potasio-y-carbonato-de-litio-por-55-millones-de-dolares>
- Azamar Alonzo, A. (2022). *Litio en América Latina. Demanda global contra daño socioambiental*. México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Casagrande, E. (Julio de 2023). *Vulnerabilidad de humedales de la Puna argentina a la interacción entre minería de litio y cambio climático*. ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/372780117_Vulnerabilidad_de_humeda

les_de_la_Puna_argentina_a_la_interaccion_entre_mineria_de_litio_y_cambio_climatico

CEPAL. (16 de Mayo de 2017). *Pobreza. Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/2017-05-betty-pastor-bo.pdf>

Cernadas, I. (23 de Enero de 2023). *China invierte en litio para convertirse en potencia mundial y líder en producción*. New Unidema: <https://news.unidema.com/china-invierte-en-litio/#:~:text=De%20ah%C3%AD%20que%20China%20invierte%20en%20litio%20cada,desde%20la%20recolecci%C3%B3n%2C%20la%20producci%C3%B3n%20y%20la%20refinaci%C3%B3n.>

Flores, Y. (22 de Agosto de 2023). *En el primer semestre, Letonia compra el 75% del carbonato de litio boliviano*. Periodico La Razón: <https://www.la-razon.com/economia/2023/08/22/en-el-primer-semester-letonia-compra-el-75-del-carbonato-de-litio-boliviano/>

Jorratt, M. (17 de Marzo de 2022). *Renta económica, régimen tributario y transparencia fiscal de la minería del litio en la Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de) y Chile*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL): https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47807/S2100999_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mamani Siñani, L. (20 de Junio de 2023). *Jerges Mercado destaca incremento de reservas del litio, que pone a Bolivia como el número uno a nivel mundial*. Cámara de Diputados: <https://diputados.gob.bo/noticias/jerges-mercado-destaca-incremento-de-reservas-del-litio-que-pone-a-bolivia-como-el-numero-uno-a-nivel-mundial/>

Mendoza Reyes, S. (28 de Marzo de 2022). *El río Beni y comunidades indígenas enferman con mercurio*. La Nube: <https://todosnube.com/blog/2022/03/28/mineria-en-bolivia-rio-beni-y-comunidades-indigenas-enferman-con-mercurio/>

Ministerio de Minería y Metalurgia. (10 de Agosto de 2022). *ESTADÍSTICAS DEL SECTOR MINERO METALÚRGICO 1980-2021*. MINISTERIO DE MINERÍA Y METALURGIA: <https://mineria.gob.bo/revista/pdf/20220811-11-41-30.pdf>

- Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina [OCMAL]. (27 de Septiembre de 2019). *Problemas medioambientales que han provocado empresas mineras en Chile*. Observatorio de Conflictos Mineros de America Latina: <https://www.ocmal.org/problemas-medioambientales-que-han-provocado-empresas-mineras-en-chile/>
- Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina [OCMAL]. (9 de Mayo de 2022). *Bolivia perfila el camino hacia la industrialización del litio*. Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina: <https://www.ocmal.org/bolivia-perfila-el-camino-hacia-la-industrializacion-del-litio/>
- Periodico La Patria. (31 de Agosto de 2023). *Litio: senadora exige aumento urgente de regalías para los departamentos de Oruro y Potosí*. lapatria.bo: <https://lapatria.bo/2023/08/31/litio-senadora-exige-aumento-urgente-de-regalias-para-los-departamentos-de-oruro-y-potosi/>
- Rodríguez López, F., Gumán Prudencio, G., De Marchi Moyano, B., & Escalante Pacheco, D. (13 de Mayo de 2020). *Efectos de la minería en el desarrollo económico, social y ambiental del Estado Plurinacional de Bolivia*. Repositorio Digital de la CEPAL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45682/1/S2000241_es.pdf
- Sanos, A. (13 de Julio de 2021). *¿Estamos al comienzo de otro superciclo de commodities?* Refinitiv an London Stock Exchange Group Business: <https://www.refinitiv.com/es/blog/future-of-investing-trading/estamos-al-comienzo-de-otro-superciclo-de-commodities#:~:text=Los%20superciclos%20de%20commodities%20son,plazo%20durante%20un%20per%C3%ADodo%20prolongado.>
- Serrano Bravo, C. (Diciembre de 2004). *Historia de la Minería Andina Boliviana (Siglos XVI - XX)*. Potosí. Tecnologías Limpias en la Industria Minero - Metalúrgica: <http://www.tecnologiaslimpias.cl/bolivia/docs/histminandina.pdf>
- Sierra Praeli, Y. (25 de Mayo de 2023). *Los riesgos ambientales de la explotación del litio*. Mongabay, periodismo ambiental independiente en Latinoamérica: <https://es.mongabay.com/2023/05/produccion-de-litio-incertidumbre-falta-de-transparencia-bolivia/>

Trade Map. (7 de Septiembre de 2023a). *Lista de los países exportadores para el producto seleccionado en 2022, Producto : 283691 Carbonatos de litio*. Retrieved 7 de Septiembre de 2023, from Internacional Trade Center: https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c283691%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

Trade Map. (7 de Septiembre de 2023b). *Lista de los países importadores para el producto seleccionado en 2022, Producto : 283691 Carbonatos de litio*. International Trade Center: https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c283691%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1

Yanacocha. (23 de Marzo de 2023). *Responsabilidad social*. NewMont Yanacocha: <https://yanacocha.com/sostenibilidad/responsabilidad-social/>