

**IMPLEMENTACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA INNOVACIÓN Y
COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS MINERAS DEL CANTÓN ZARUMA, PERÍODO
2015-2022**

**IMPLEMENTATION OF CIRCULAR ECONOMY IN INNOVATION AND
COMPETITIVENESS OF MINING COMPANIES IN ZARUMA CANTON, PERIOD 2015-
2022**

Autores: ¹Dayanna Paola Jumbo Escobar, ²Nadia Mayerli Vertiz Cacao y ³Luis Guillermo Cabrera Montiel.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-6740-1194>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-6886-3285>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-1357-8987>

¹E-mail de contacto: djumbo8@utmachala.edu.ec

²E-mail de contacto: nvertiz1@utmachala.edu.ec

³E-mail de contacto: lcabrera@utmachala.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*}Universidad Técnica de Machala, (Ecuador).

Artículo recibido: 29 de Noviembre del 2024

Artículo revisado: 1 de Diciembre del 2024

Artículo aprobado: 27 de Enero del 2025

¹Estudiante de Carrera de Economía de la Universidad Técnica de Machala, (Ecuador)

²Estudiante de Carrera de Economía de la Universidad Técnica de Machala, (Ecuador)

³Economista con mención en Economía Internacional y Gestión de Comercio Exterior graduado de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Posee una Maestría en Finanzas y Proyectos Corporativos otorgado por la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Cursando el Doctorado en Ciencias Económicas de la Universidad de Investigación e Innovación de México, (México).

Resumen

Este trabajo analiza la implementación de la economía circular en la innovación y competitividad de las empresas mineras del cantón Zaruma entre 2015 y 2022, con el objetivo de identificar oportunidades que contribuyan al desarrollo sostenible del sector minero en la región. La minería, como sector extractivo intensivo en recursos, genera impactos significativos tanto en el medio ambiente como en las comunidades locales, en consecuencia, resalta la necesidad de prácticas más sostenibles. De tal manera que, este modelo ofrece soluciones innovadoras que permiten reducir desechos, reutilizar materiales y optimizar recursos; fortaleciendo la sostenibilidad operativa y social. Zaruma, históricamente reconocido por su actividad minera, cuenta con 145 empresas mineras registradas legalmente. Entre las más destacadas, BIRA Bienes Raíces S.A., con un capital suscrito de \$13.019.200, lidera el sector en inversión y escala operativa, pero enfrenta críticas por impactos socioambientales como contaminación hídrica y dependencia

económica en la región. Estas dinámicas reflejan tanto las oportunidades como los retos asociados a la transición hacia modelos sostenibles. La metodología implementada es una investigación documental, con un enfoque mixto, para la revisión de datos cualitativos y cuantitativos. Los resultados revelaron fluctuaciones en el Valor Agregado Bruto (VAB) cantonal de Zaruma, donde la actividad minera contribuyó significativamente hasta 2020, alcanzando \$43.388,90 miles de dólares. Sin embargo, factores como la minería ilegal y los derrumbes urbanos dificultaron la recopilación de datos en años recientes, evidenciando la urgencia de regular y formalizar las operaciones mineras.

Palabras clave: Economía circular, Minería, Sostenibilidad, Competitividad, Impacto.

Abstract

This study analyzes the implementation of the circular economy in the innovation and competitiveness of mining companies in Zaruma Canton during the period 2015-2022, aiming to identify opportunities to strengthen its adoption and contribute to the sustainable

development of the mining sector in the region. Mining, as a resource-intensive extractive industry, generates significant impacts on both the environment and local communities, highlighting the need for more sustainable practices. In this regard, the circular economy model offers innovative solutions to reduce waste, reuse materials, and optimize resources, thereby enhancing operational and social sustainability. Zaruma, historically recognized for its mining activity, has 145 legally registered mining companies. Among the most prominent is BIRA Bienes Raíces S.A., with a subscribed capital of \$13,019,200, leading the sector in investment and operational scale. However, it faces criticism for socio-environmental impacts such as water contamination and economic dependency in the region. These dynamics reflect both the opportunities and challenges associated with transitioning to sustainable models. The methodology employed is a documentary investigation with a mixed approach, reviewing qualitative and quantitative data. The results revealed fluctuations in Zaruma's Gross Value Added (GVA), with the mining activity significantly contributing until 2020, reaching \$43,388.90 thousand. However, factors such as illegal mining and urban collapses have complicated data collection in recent years, underscoring the urgency of regulating and formalizing mining operations.

Keywords: Circular Economy, Mining, Sustainability, Competitiveness, Impact.

Sumário

Este trabalho analisa a implementação da economia circular na inovação e competitividade das empresas mineradoras do Cantão Zaruma durante o período de 2015-2022, com o objetivo de identificar oportunidades para fortalecer sua adoção e contribuir para o desenvolvimento sustentável do setor minerador na região. A mineração, como setor extrativo intensivo em recursos, gera impactos significativos tanto no meio ambiente quanto nas comunidades locais, destacando a necessidade de práticas mais sustentáveis. Nesse sentido, o modelo de

economia circular oferece soluções inovadoras que permitem reduzir resíduos, reutilizar materiais e otimizar recursos, fortalecendo a sustentabilidade operacional e social. Zaruma, historicamente reconhecida por sua atividade mineradora, possui 145 empresas mineradoras legalmente registradas. Entre as mais destacadas está a BIRA Bienes Raíces S.A., com um capital subscrito de US\$ 13.019.200, liderando o setor em investimento e escala operacional. No entanto, enfrenta críticas por impactos socioambientais, como a contaminação hídrica e a dependência econômica na região. Essas dinâmicas refletem tanto as oportunidades quanto os desafios associados à transição para modelos sustentáveis. A metodologia utilizada é uma investigação documental, com uma abordagem mista, para a revisão de dados qualitativos e quantitativos. Os resultados revelaram flutuações no Valor Adicionado Bruto (VAB) do Cantão Zaruma, onde a atividade mineradora contribuiu significativamente até 2020, alcançando US\$ 43.388,90 mil. No entanto, problemas como a mineração ilegal e os deslizamentos urbanos dificultaram a coleta de dados nos últimos anos, evidenciando a urgência de regulamentar e formalizar as operações mineradoras.

Palavras-chave: Economia circular, Mineração, Sustentabilidade, Competitividade, Impacto.

Introducción

La economía circular supone la desmaterialización progresiva y la reducción del consumo energético de la economía, así como el mantenimiento del valor en el tiempo de los materiales y de los recursos. La reutilización de los recursos ya generados implica menos costes que la generación desde el inicio de los mismos. Por consiguiente, la economía circular abre nuevas oportunidades para nuestro sistema económico y productivo que, hasta ahora, solo trataba y valorizaba algunos residuos sin tener presente la energía

necesaria para la materialización del proceso. (García, 2020).

En el sector minero, la adopción de prácticas de economía circular es crucial debido a la significativa generación de desechos y el agotamiento de los recursos naturales. La implementación de este modelo en las empresas mineras de Ecuador ha sido limitada, pese a su potencial para mejorar la sostenibilidad y competitividad del sector, dado que algunas empresas aún se basan en un modelo de economía lineal, el cual es muy controvertido, puesto que es basado en la producción masiva de bienes y servicios, donde el pensamiento se basa en extraer, usar y desechar, sin considerar la sostenibilidad de las futuras generaciones (Caicedo, 2017). Además, la presencia de infraestructuras y tecnologías obsoletas en muchas empresas mineras dificultan la incorporación de procesos circulares más eficientes. Asimismo, la ausencia de estímulos gubernamentales, específicos para la economía circular desincentiva su implementación.

Además, un problema crítico que enfrenta el sector minero en Ecuador, y en particular en la ciudad de Zaruma, es la minería ilegal. Esta práctica no solo evade regulaciones y controles ambientales, sino que además genera graves impactos económicos, sociales y ambientales. La economía circular, con su énfasis en la sostenibilidad y la eficiencia de los recursos, ofrece una vía para mitigar algunos de estos problemas, promoviendo prácticas más responsables y reguladas en la industria minera. El objetivo es analizar la implementación de la economía circular en la innovación y competitividad de las empresas mineras del cantón Zaruma durante el período 2015-2022, con el fin de identificar oportunidades para fortalecer su adopción y contribuir al desarrollo sostenible del sector minero en la región.

Marco Teórico

Economía Circular

La economía circular es un enfoque de producción y consumo que se basa en compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes tantas veces como sea posible para añadir valor. De este modo, se prolonga la vida útil de los productos. En la práctica, este modelo se centra en minimizar los residuos. Cuando un producto llega al final de su ciclo de vida, sus materiales se mantienen en la economía mediante el reciclaje tanto como sea posible. Así, estos materiales pueden reutilizarse repetidamente, generando un valor adicional. Este enfoque contrasta con el modelo económico tradicional, fundado en el concepto de "usar y desechar". Este modelo tradicional requiere grandes cantidades de materiales y energía que sean baratos y fácilmente accesibles (Guillot, 2023)

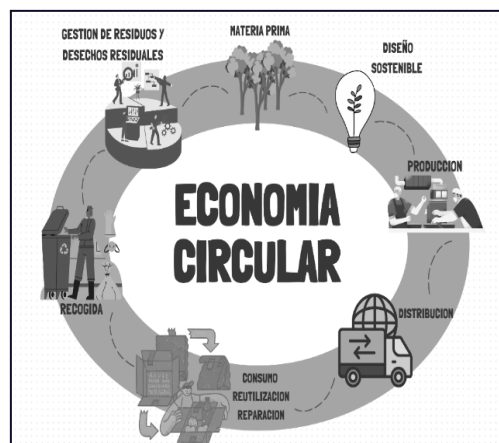


Figura 1: Modelo de Economía Circular

Fuente: Elaboración propia en base a Guillot (2023)

Al implementar la economía circular se obtienen beneficios económicos, ambientales y sociales. Por ejemplo, cuando las empresas reutilizan sus recursos evitan el exceso de residuos y construyen un mejor diseño ecológico, así obtienen un ahorro significativo en cuanto a costos, junto con una reducción de

emisiones anuales totales de gases de efecto invernadero. Esto permite disminuir la presión sobre el medio ambiente y estimula la competitividad en términos de innovación y el crecimiento económico. Además, se proyecta un aumento del PIB del 0,5% y la generación de aproximadamente 700,000 plazas de empleo para el año 2030.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la economía circular presenta barreras en su ejecución. Las barreras tecnológicas incluyen la falta de infraestructura y equipamiento adecuado, una cadena de suministro insuficiente para el reciclaje de materiales y el bajo acceso a tecnologías avanzadas, así como una escasez de personal capacitado. Estos obstáculos dificultan la adopción de prácticas de economía circular, porque las empresas no cuentan con los recursos tecnológicos necesarios para su implementación efectiva. Por otra parte, las barreras estructurales y organizacionales se manifiestan en la alta inversión requerida para la transición a procesos sostenibles, la baja rentabilidad financiera a corto plazo, y dificultades en el control y monitoreo de nuevos procedimientos.

La falta de cultura organizacional que apoye la innovación y la cooperación, junto con la prevalencia del modelo de producción lineal y el enfoque en beneficios a corto plazo, complican el cambio hacia una economía circular. Por último, las barreras institucionales y gubernamentales incluyen la ausencia de un plan claro para la implementación de la economía circular, prácticas informales inadecuadas en la recolección y tratamiento de desechos, y la falta de espacio para plantas de manejo de residuos en áreas densamente pobladas. La información incompleta y poco confiable sobre materiales y desechos, junto con el bajo apoyo financiero y gubernamental,

impiden una transición efectiva hacia un modelo productivo sustentable (Medina Abad & Freire Pesántez, 2023).

Economía circular en el sector minero

La economía circular busca que se minimicen los desperdicios y a la vez hacer un uso más eficiente de todos los recursos a través del reciclaje y reutilización. Dentro de la minería es importante que se apliquen principios de este tipo de economía, considerando que en cada etapa del proceso minero se debe maximizar obligatoriamente la eficiencia y minimizar el impacto ambiental.

Basándonos en los principios que nos proporcionan (Cerdá & Khalilova, 2020) nos dicen que el primer principio de la economía circular es preservar y aumentar el capital natural, el cual implica el uso inteligente de recursos finitos y la adaptación a la tecnología, las cuales lleguen a priorizar el uso de los recursos renovables y de alto rendimiento. Esto contribuye a que exista sostenibilidad y que se pueda llegar a fomentar la regeneración del suelo y los flujos de nutrientes en el sistema. El segundo principio, es optimizar el rendimiento de los recursos, el cual se centra en mantener los materiales y componentes en su nivel más alto de utilidad durante un largo tiempo. Esto quiere decir que dentro de la minería se deben diseñar procesos y equipos los cuales puedan facilitar la reutilización, renovación y el reciclaje. El tercer principio se trata de promover la efectividad del sistema, puesto que busca minimizar las externalidades negativas como la contaminación del aire, agua y suelo, y las emisiones de sustancias tóxicas. En sí, se trata de reducir el impacto ambiental en áreas críticas para la sociedad, incluyendo la salud, la educación y el bienestar general, contribuyendo así a la sostenibilidad y la calidad de vida.

Bira Bienes Raíces S.A. tiene más de 35 años en la extracción de minerales metálicos como oro, plata y cobre. Con una concesión de 70,36 hectáreas, emplea un método subterráneo de corte y relleno, procesando 300 toneladas diarias. Destaca por premios de excelencia ambiental y programas de reforestación, manejo

de desechos y tratamiento de aguas. Sin embargo, enfrenta críticas por impactos socioambientales, como socavones, contaminación hídrica y dependencia económica en la comunidad zarumeña (Alvarado Arce & Bustos Cordero, 2022).

Tabla 1: Empresas Mineras en el Cantón Zaruma

NOMBRE DE EMPRESA	FECHA DE CONSTITUCIÓN	TIPO DE EMPRESA	CAPITAL SUSCRITO
BIRA BIENES RAÍCES SA	05/01/1984	ANÓNIMA	\$ 13.019.200,00
ECOLUXEN S.A.	02/05/2012	ANÓNIMA	\$ 400.000,00
EMPRESA MINERA REINA DE FÁTIMA S.A. EMIREIFA	11/02/2009	ANÓNIMA	\$ 380.520,00
ASOPROMIN S.A.	18/03/2019	ANÓNIMA	\$ 250.940,00
FIBESA FB-INC S.A.S.	11/09/2023	SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA	\$ 200.000,00
PRODUCCIÓN MINERA CARRIÓN PROMINCAGOLD S.A.	19/10/2020	ANÓNIMA	\$ 101.000,00
GOLDMINS MSY C.L.	18/08/2023	RESPONSABILIDAD LIMITADA	\$ 100.000,00
MINERA ORO ALIANZA ALLIANCEGOLD S.A.	23/05/2016	ANÓNIMA	\$ 100.000,00
CORPORACIÓN MINERA BLACIO BLAMINCORP-EC S.A.	02/10/2024	ANÓNIMA	\$ 100.000,00
COMPAÑIA MINERA COBRE VERDE COMINCOVER S.A.	02/02/2021	ANÓNIMA	\$ 100.000,00
GOLDEN CAVEE S.A.S.	19/07/2022	SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA	\$ 99.275,00
OLYMPUSFITNESS S.A.S.	30/11/2023	SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA	\$ 60.000,00
GU DAO ANDES S.A.	26/08/2009	ANÓNIMA	\$ 60.800,00
FERGUS MINING EQUIPMENT FMEQ S.A.	21/08/2017	ANÓNIMA	\$ 15.000,00
GOLDTRANS-EC S.A.	12/08/2024	ANÓNIMA	\$ 10.000,00

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida de los datos de la Superintendencia de Compañía, Valores y Seguros (2024).

La tabla muestra las 15 empresas con mayor capital suscrito, de las cuales 10 son Anónimas, 3 son Sociedades por Acciones Simplificadas y 2 son de Responsabilidad Limitada. Este panorama evidencia la prevalencia de las S.A. en grandes inversiones mineras, mientras las S.A.S. destacan en proyectos emergentes y flexibles, reflejando la diversificación del sector. Según la Clasificación Nacional de Actividades Económica, los códigos del CIU son utilizados por instituciones como el Servicio de Rentas Internas y la Superintendencia de Compañías para clasificar las actividades económicas de las empresas registradas en el país. La actividad económica de extracción de metales preciosos, específicamente oro, se clasifica bajo el código 0722.00.

Producción Sostenible

Aunque la economía circular es todavía un modelo innovador, se fundamenta en conceptos y enfoques sólidos. Este modelo integra una visión sistémica e interdisciplinaria, abarcando estrategias como la Producción Más Limpia (PML), la ecología industrial y el análisis del ciclo de vida (ACV) de materiales y productos. La PML, con su enfoque preventivo, no solo se centra en el impacto ambiental, sino que también mejora la competitividad de las organizaciones que adoptan sus principios. Por otro lado, la ecología industrial y la biomímesis son conceptos esenciales en los que se basa la economía circular, promoviendo que las operaciones industriales funcionen de manera similar a los sistemas ecológicos, donde los residuos se reintegran completamente a los

ciclos biológicos y los procesos biogeoquímicos se optimizan al máximo. Las estrategias de economía circular para la producción sostenible descritas en este documento se centran en los procesos operativos internos, procesos tecnológicos, de gestión y modelos de negocio de las empresas a lo largo de su cadena de valor, aplicándose a un nivel micro. No obstante, estas acciones no solo se dirigen al sector privado y productivo, sino que también son vitales los esfuerzos colaborativos, extendiéndose a niveles de aplicación meso y macro.

En la figura 3 se presentan herramientas útiles para evaluar la producción sostenible y el diseño circular.

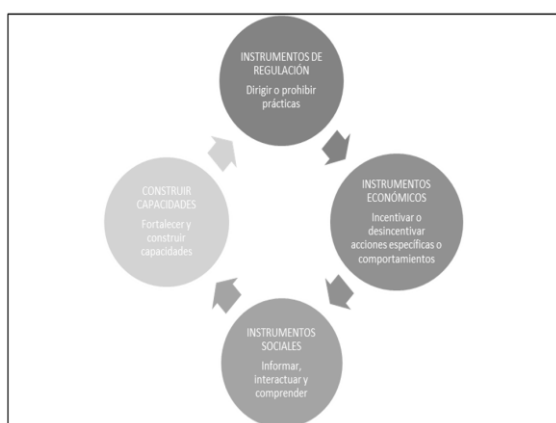


Figura 3: Herramientas para evaluar la producción sostenible y el diseño circular

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2021)

- **Instrumentos de regulación:** Asignan responsabilidades y establecen estándares de desempeño, incluyendo incentivos y sanciones. La legislación resalta la importancia de la gestión de residuos y aumenta su credibilidad al mostrar la competencia del gobierno en crear un sistema legal y eficaz para la gestión integral de residuos sólidos.

- **Enfoque regulador:** Se basa principalmente en el monitoreo y control, requiriendo la inspección y gestión de datos para asegurar el cumplimiento. Este enfoque se aplica, por ejemplo, en la manipulación de residuos peligrosos.
- **Enfoque de acuerdos voluntarios:** Implica memorandos de entendimiento formales o normas voluntarias que surgen de la demanda de los consumidores y la presión legislativa. Las instituciones gubernamentales pueden facilitar estos procesos.
- **Instrumentos económicos:** Se utilizan para orientar los comportamientos y prácticas de los actores hacia la gestión de residuos sólidos mediante incentivos o desincentivos basados en el mercado (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2021).
- **Instrumentos sociales para modificar el comportamiento de las personas:** Se presta especial atención a estos instrumentos en las estrategias orientadas al consumo.
- **Capacidades técnicas e infraestructura:** Aunque no está incluido en el modelo de Wilson, en Ecuador es una prioridad para una gestión adecuada de residuos. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) necesitan apoyo técnico, fortalecimiento de capacidades e infraestructura. A menudo, carecen de herramientas básicas como balanzas para evaluar y gestionar los residuos, lo que dificulta una caracterización precisa y actualizada. El apoyo técnico puede provenir de organizaciones de la sociedad civil, academia y otros sectores.

Innovación y Competitividad

La innovación es un tema relevante en la competitividad de las empresas en general, porque ayuda en el incremento de productividad para ampliar la plaza de empleos en diferentes

sectores de la economía. Para ser más precisos, el *Manual de Frascati* (OCDE, 2002) plantea que las actividades de innovación son; “el conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos, que llevan o que intentan llevar a la implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados”

Las empresas, al innovar, consideran dos objetivos principales: ganar, mejorar, fortalecer o adquirir liderazgo en el mercado, y evitar ser desplazadas por la competencia. En las industrias de recursos naturales, debido a las altas rentas derivadas de sus ventajas comparativas estáticas, el proceso de innovación tiende a retrasarse. Este fenómeno

se conoce como es la maldición de los recursos naturales. Sin embargo, cuando existe un stock significativo de capital humano y social, estos desafíos se enfrentan de manera anticipada, permitiendo que las prácticas innovadoras se implementen de manera oportuna.

La innovación tiene un impacto significativo en la competitividad de la industria minera. La competitividad se ha vuelto un elemento esencial para la industria minera. Esta se relaciona con la capacidad de reducir costos, no solo en términos económicos, sino también en impactos sociales y ambientales. Así, las empresas más competitivas resultan más atractivas para posibles inversores, lo cual fomenta un mayor crecimiento económico en el país (Forero y otros, 2018).

Tabla 2. Desglose de estrategias de inversión en innovación por empresas mineras

Estrategias	Descripción
Desarrollo Tecnológico	Invertir en nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia de extracción y procesamiento de minerales. Incluye el uso de maquinaria avanzada, automatización de procesos y sistemas de monitoreo en tiempo real para optimizar las operaciones mineras (Ramírez, 2006).
Investigación y Desarrollo (I+D)	Establecer centros de investigación internos o colaborar con universidades e instituciones para desarrollar técnicas de minería sostenible y métodos para minimizar el impacto ambiental. La colaboración fomenta la innovación y la implementación de nuevas soluciones tecnológicas (Rodríguez Rojas y otros, 2018).
Formación y Capacitación	Invertir en la capacitación continua de los empleados para asegurar que tengan las habilidades necesarias para operar tecnologías innovadoras y adaptarse a nuevos métodos de trabajo. Esto mejora la eficiencia y competitividad de la empresa al mantener a los empleados actualizados con las últimas tendencias y tecnologías.
Colaboración y Alianzas Estratégicas	Formar alianzas con otras empresas del sector y startups tecnológicas para fomentar el intercambio de conocimientos y recursos. Esto permite enfrentar desafíos comunes y desarrollar soluciones innovadoras de manera conjunta, por ende, puede resultar en economías de escala y acceso a nuevas tecnologías y mercados (Olavarría, 2022).
Sostenibilidad y Responsabilidad Social	Adoptar prácticas sostenibles que cumplan con las regulaciones ambientales y mejoren la relación con las comunidades locales. Invertir en tecnologías de gestión de residuos y desarrollar proyectos que beneficien a las comunidades cercanas. Esto no solo mejora la imagen de la empresa, sino que también asegura operaciones sostenibles a largo plazo (Pon, 2019).
Diversificación de productos	Explorar nuevas oportunidades de negocio dentro del sector, para ver una posible adquisición de otro tipo de ingreso (Camacho y otros, 2017). Esto diversifica las fuentes de ingresos y reduce la dependencia de recursos no renovables, provocando estabilidad financiera a largo plazo.

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Olavarría (2022)

Implementación del modelo

Al implementar un modelo de economía circular en las empresas mineras del cantón Zaruma, incentivamos la innovación y la competitividad al enfocarnos en transformar una extracción tradicional de minerales a un proceso que es potencial para la reducción del impacto ambiental en este tipo de actividades.

Una parte integral del modelo es la implementación del uso de maquinarias especializadas en la reutilización de materiales que se usan para la extracción de minerales, incluso que sean utilizadas bajo energía solar, considerando que, sería una medida viable debido al clima y localización de cantón. Se reconoce que los minerales no son reutilizables, por lo que es necesario implementar otras

medidas en el proceso de recolección de esta materia prima. Se propone, desarrollar sistemas de gestión de desechos que permitan la recuperación y recolección de materiales utilizados para la actividad, mediante alianzas con empresas especializadas en el reciclaje y gestión de residuos para que haya una disposición adecuada.

Asimismo, es importante que se apliquen sanciones a estas empresas que no cumplan con las normativas establecidas y fomenten el deterioro de los suelos al tirar directamente los desechos de la extracción de los metales. Para estimular a que las empresas cumplan estas normativas, se proponen incentivos económicos o de reconocimiento, visto que esto beneficia directamente su estatus laboral. Esto asegura una minería sostenible, sin afectaciones al medio ambiente y a la sociedad. Se propone capacitaciones dirigidas a los empleados, rompiendo el paradigma tradicional, potenciando competencias reales en el personal que armonicen la comunicación y la satisfacción de las necesidades humanas en concordancia con el ecosistema (Paredes-Riera, 2020) con el fin de incentivar una mejor práctica en su lugar de trabajo y fomentar la confianza con la comunidad Zarumeña.

Materiales y Métodos

La metodología utilizada para el desarrollo del modelo de implementación de economía circular en las empresas mineras de Zaruma es una investigación documental, emplea principalmente en estudios cualitativos y se caracteriza por un enfoque indirecto hacia la realidad, fundamentado en fuentes secundarias, por lo que los datos presentados por otros investigadores se mantienen sin sufrir ningún tipo de alteración (Figuroa, 2020). En esta investigación recolectamos información

relevante de distintas entidades del país, Banco Central del Ecuador (BCE), Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SuperCias) y el Servicio de Rentas Internas (SRI).

El enfoque es mixto, ya que combina la parte cuantitativa, cuando se presentan los datos proporcionados por las entidades mencionadas anteriormente y realizar los respectivos análisis económicos, con la parte cualitativa, al tomar como referencia distintos argumentos presentados por autores que han estudiado casos similares.

Resultados y Discusión

Tabla 3. Valor Agregado Bruto y Producto Interno Bruto Ecuador. Periodo 2015-2022.

<i>Extracción de minerales metálicos y no metálicos; y, actividades de apoyo a las minas y canteras</i>	
Año	(Millones de dólares)
2015	278,3
2016	370,7
2017	380,9
2018	347,7
2019	360,4
2020	709,5
2021(p)	1430,3
2022(p)	1675,6
Total	5.643,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Central del Ecuador (2023)



Figura 4: Valor agregado bruto y producto interno bruto Ecuador, periodo 2015-2022.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Central del Ecuador (2023).

El análisis del Valor Agregado Bruto (VAB) y el Producto Interno Bruto (PIB) del sector minero en Ecuador entre 2015 y 2022 muestra

una tendencia de fluctuación significativa, reflejando los desafíos y oportunidades en la economía ecuatoriana en este período. Entre 2015 y 2019, el sector muestra variaciones anuales, con un incremento notable en 2016 (370,7 millones de dólares) y 2017 (380,9 millones de dólares), seguido de una disminución en 2018 y 2019. Este comportamiento se puede atribuir a factores externos como la fluctuación en los precios de los metales en el mercado internacional, políticas de inversión minera y condiciones geopolíticas que afectan la demanda de minerales. En 2020, el PIB del sector minero experimentó un crecimiento excepcional, alcanzando 709,5 millones de dólares. Esto coincide con el inicio de operaciones de grandes proyectos mineros como Fruta del Norte y Mirador, los cuales incrementaron la producción y exportación de minerales, especialmente oro y cobre. El fortalecimiento de la demanda de minerales durante la pandemia de COVID-19 impulsó los precios de ciertos metales, debido a su uso en tecnologías de salud y telecomunicaciones (Jácome Pilatasig y otros, 2023).

A pesar del crecimiento en 2020, el sector minero en Ecuador representa aún una fracción menor del PIB nacional comparado con sectores como la agricultura y la manufactura. Sin embargo, la minería se considera un pilar de crecimiento económico para diversificar la economía y reducir la dependencia del petróleo. Este análisis subraya cómo la minería en Ecuador, aunque históricamente modesta en su contribución al PIB, ha ganado relevancia en los últimos años gracias a la apertura de nuevas minas y precios favorables. La sostenibilidad de este crecimiento depende de la regulación ambiental, el apoyo gubernamental y la adopción de prácticas de economía circular que

minimicen el impacto ecológico. En 2021, el PIB del sector minero casi se duplicó respecto a 2020, alcanzando los 1.430,4 millones de dólares. Este crecimiento extraordinario puede atribuirse al aumento sostenido de la producción de oro y cobre de los proyectos mineros previamente mencionados, junto con una recuperación económica global que fortaleció la demanda de minerales. Las políticas de incentivo y la atracción de inversiones extranjera jugaron un papel crucial. Para el año 2022, el PIB del sector continuó su trayectoria ascendente, registrando 1.675,6 millones de dólares. Este aumento demuestra la consolidación de la minería como un sector estratégico para la diversificación económica del Ecuador, que busca reducir su dependencia del petróleo. La estabilización de los precios internacionales de los metales y una mayor exportación contribuyeron a este resultado.

Tabla 4. *Formación bruta de capital fijo por industria, Ecuador. Periodo 2015-2022.*

Explotación de minas y canteras	
Año	(Millones de dólares)
2015	3.297.715,0
2016	2.833.206,3
2017	2.008.901,0
2018	1.846.969,3
2019	2.031.775,5
2020	1.468.417,9
2021	1.607.457,3
2022	1.663.975,3

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central del Ecuador (2023).



Figura 5. *Formación Bruta de Capital Fijo por Industria, Ecuador. Periodo 2015-2022.*

La tabla 4 muestra la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) en el sector de Explotación de minas y canteras en Ecuador entre 2015 y 2020, en miles de dólares, reflejando la inversión en infraestructura y equipos duraderos dentro del sector minero. Durante este período, la inversión muestra una tendencia decreciente. En 2015, alcanzó un máximo de 3.297.715,0 de USD, pero en 2016 bajó a 2.833.206,3 de USD y continuó disminuyendo cada año, salvo un leve repunte en 2019. En 2020, la inversión cae al punto más bajo del período, con 1.468.417,9 de USD, una reducción de más del 50% en comparación con 2015.

Esta disminución en la inversión puede atribuirse a varios factores, como las fluctuaciones en los precios internacionales de los minerales, que afectan la rentabilidad esperada de nuevos proyectos. A esto se suma la incertidumbre regulatoria, las políticas mineras en Ecuador y la presión de grupos sociales y ambientales, especialmente en proyectos a gran escala. La pandemia de COVID-19 en 2020 también acentuó esta caída, provocando que los inversionistas redujeran sus gastos y prioricen proyectos de menor riesgo debido a la crisis económica global. El leve aumento en la inversión en 2019, alcanzando 2.031.775,5 de USD, se asocia con el inicio de operaciones de proyectos estratégicos como Fruta del Norte y Mirador, que impulsaron la actividad minera en el país. En cuanto a la competitividad por inversión, Ecuador enfrenta desafíos significativos para atraer capital extranjero en minería debido a la competencia de otros países en la región, como Perú y Chile, que poseen políticas mineras más estables y mayores incentivos para inversionistas extranjeros.

Estos países son vistos como destinos más atractivos para la inversión debido a sus marcos regulatorios más claros y previsibles, así como sus mayores reservas de ciertos minerales. Para mejorar su competitividad, Ecuador necesitaría ajustar sus políticas y ofrecer incentivos que reduzcan el riesgo percibido por los inversionistas internacionales, promoviendo un entorno más favorable y confiable para las inversiones a largo plazo en el sector minero (Jácome Pilatasig y otros, 2023). Para el año 2022 (1.663.975,3 de USD) se incrementó la inversión en el sector debido a que creció la infraestructura minera y se adquirieron equipos asociados con proyectos estratégicos de extracción.

Este crecimiento fue impulsado por una mayor demanda internacional de minerales como el cobre y el oro, junto con la reactivación económica tras la pandemia. Las empresas del sector aprovecharon este contexto para expandir operaciones y mejorar su capacidad productiva (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2023).

Por otra parte, el Estado ecuatoriano, en su rol de propietario de los recursos naturales no renovables, tiene el derecho a recibir regalías por parte de los concesionarios mineros que llevan a cabo actividades de explotación, los mismos que deben ser autorizados por la ARCOM, declarando por cada concesión realizada (Servicio de Rentas Internas, 2024).

Es por ello que, al realizar dichas actividades, distintas empresas mineras de Zaruma han hecho la declaración del Impuesto a las regalías, en el formulario 113 tal como lo indica el Servicio de Rentas Internas (SRI). La recolección de este impuesto, a través de municipios o juntas parroquiales ayuda al

desarrollo sustentable y demás proyectos sociales de bien común (Molina, 2011).

Tabla 5. Recaudación de Impuesto Regalías Ecuador-Zaruma. Periodo 2015-2022.

AÑO	IMPUESTO REGALÍAS MINERAS (ZARUMA)	VARIACIÓN PORCENTUAL
2015	728.978,65	
2016	825.667,97	13%
2017	411.068,16	-50%
2018	319.932,11	-22%
2019	269.968,50	-16%
2020	296.682,60	10%
2021	365.925,14	23%
2022	488.394,79	33%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Servicio de Rentas Internas (2023).

Se muestran las evoluciones de los impuestos provenientes de regalías mineras del Ecuador entre 2015 y 2022. Para el año 2016 se observa que las regalías mineras alcanzaron su punto más alto con un valor de 825.667,97 unidades monetarias, lo cual se debe a factores como el aumento en los precios de los minerales, mayor producción minera o incluso una reestructuración favorable de las políticas fiscales para el sector minero.

En el 2017 hay una caída drástica en las regalías mineras, la cual se prolonga hasta el 2019. Para el 2017, el nivel de las regalías desciende hasta cerca de 400.000,00 unidades monetarias, lo cual representa una reducción de

aproximadamente un 50% con respecto al año anterior, esto debido a la caída de los precios de las materias primas y una reducción considerable en la actividad minera.



Figura 6. Impuesto Regalías Mineras-Zaruma. Periodo 2015-2022.

Se puede observar una estabilización en los años del 2018 hasta el 2020, con un nivel de cerca de 300.000,00 unidades, esto debido a la adaptación del sector minero en sus operaciones y estructuras de costos para hacer frente a los precios más bajos y por último a políticas de incentivos o ajustes fiscales. Sin embargo, al llegar al año 2022 hay una recuperación del 33% en relación al año anterior, esto se debe a que, por distintos factores externos, como la minería ilegal y el socavón registrado en ese mismo año hicieron que las autoridades presenten un determinado control hacia las actividades mineras (Ministerio de Energía y Minas, 2022).

Tabla 6. Tarifas de regalías a la actividad minera

MODALIDAD	MINERAL	TARIFA APLICABLE
Pequeña minería	Metálico (oro, plata, platino)	3% sobre las ventas del mineral principal y secundario
	No metálico	3% del costo de producción de mineral
Mediana minería	Metálico	4% sobre las ventas del mineral principal y secundario
	No metálico	Según el Reglamento General de la Ley de minería (Art. 81)
Gran minería	Metálico (oro, plata, cobre)	Regalía no mayor al 8% sobre las ventas del mineral principal y secundarios
	Otros metálicos	Regalía no mayor al 5% sobre las ventas del mineral principal y secundario
	No metálico	Según el Reglamento General de la Ley de minería (Art.81)
Plantas de beneficio	Relaves minerales	3% de los productos obtenidos de los familiares cuando sean recuperados

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio de Rentas Internas (2024)

Las regalías mineras son un mecanismo fundamental para que el estado obtenga

ingresos por la explotación de recursos no renovables. En Ecuador, las tasas de regalías están diseñadas según el tipo de minería

(pequeña, mediana o gran minería) y el tipo de mineral extraído.

En la tabla 6 se tiene que las tarifas para minería metálica dependen de la escala de operación:

- Pequeña minería: 3% sobre las ventas de oro, plata o platino (mineral principal y secundario)
- Mediana minería y minería a gran escala: 4% sobre las ventas.
- Gran minería (oro, plata y cobre): regalía no mayor al 8% sobre las ventas.

Si asumimos que la mayoría de empresas extraen oro, a excepción de la empresa “GOLDEN CAVEE S.A.S.” que se especializa en la extracción de oro, plata y platino; y no se especifica su clasificación por escala (pequeña,

mediana o gran minería), dado el contexto aurífero y la infraestructura regional de Zaruma, es probable que la mayoría opere como pequeña minería debido a las características históricas y económicas de la región, sin embargo, empresas con mayor capacidad productiva podrían ser categorizadas como minería mediana. Mayoritariamente, las pequeñas empresas de Zaruma estarían sujetas al 3% de regalías; si son medianas, al 4%.

Todos los ingresos que sean derivados de estas regalías deben priorizar el desarrollo sostenible de la región, asegurando inversiones en infraestructura, educación y mitigación de daños ambientales, es por ello, la importancia de fomentar la transparencia en la fiscalización y declaración de regalías para que de esta manera se eviten prácticas de subdeclaración o evasión fiscal.

Tabla 7. Valor Agregado Bruto Cantonal por sección. Periodo 2015-2022.

VALOR AGREGADO BRUTO CANTONAL POR SECCIÓN (MILES DE DÓLARES)					
CÓDIGO PROVINCIA	PROVINCIA	CÓDIGO CANTÓN	CANTÓN	AÑO	Explotación de minas y canteras
07	EL ORO	0713	Zaruma	2015	28.777,24
				2016	27.929,57
				2017	32.528,03
				2018	35.836,21
				2019	32.857,33
				2020	43.388,90
				2021	N/D
				2022	N/D

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del Banco Central del Ecuador (2020)

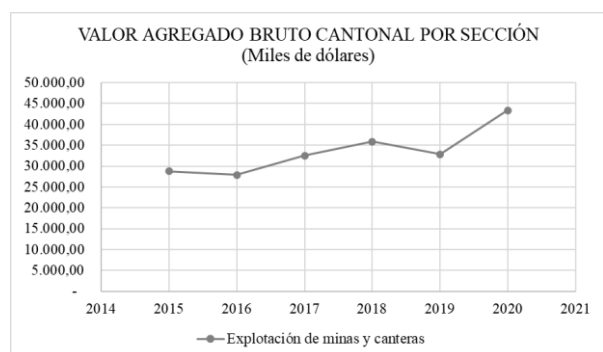


Figura 7. Valor Agregado Bruto Cantonal por sección. Periodo 2015-2022.

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del Banco Central del Ecuador (2020).

Se muestra el Valor Agregado Bruto cantonal en miles de dólares para la explotación de minas y canteras en el cantón Zaruma, provincia de El Oro, entre 2015 y 2022. Los datos para (2020-2022) no está disponible en la fuente del INEC debido a la minería ilegal y los derrumbes de infraestructura urbana en Zaruma, ampliamente reportados en medios nacionales y locales, los cuales han generado serias afectaciones en las

actividades productivas de la región. Estas problemáticas no solo han consolidado la seguridad y estabilidad de la zona, sino que también han dificultado la recopilación de datos precisos para estimar el Valor Agregado Bruto (VAB) del sector minero en los últimos años. En 2021, el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables de Ecuador destacó la creciente presión para controlar las actividades mineras no reguladas en la región. Esta situación, combinada con el deterioro urbano, ha podido haber obstaculizado significativamente la capacidad de las autoridades para generar estadísticas confiables sobre la contribución económica (El Comercio, 2021).

Observando los datos, se puede identificar una tendencia general de crecimiento en el valor agregado de la explotación minera en Zaruma, se presentan fluctuaciones. Entre 2015 y 2016 se observa una disminución del 5,7%, pasando de 28.777,24 a 27.029,57 miles de dólares. Esta caída podría atribuirse a factores externos como la baja en los precios internacionales de los minerales o una reducción temporal en la producción minera debido a cambios en las regulaciones o en la disponibilidad de recursos.

De 2016 a 2017, el valor agregado muestra un notable incremento del 20,3%, alcanzando los 32.528,03 miles de dólares. Este aumento puede explicarse por un repunte en la demanda de minerales o por un alza en los precios internacionales, lo que incentivó la producción minera, es posible que durante este período se hayan implementado mejoras tecnológicas en el sector o ampliado las concesiones mineras en la zona, impulsando un mayor nivel de actividad económica.

La tendencia positiva continúa entre 2017 y 2018, con un crecimiento del 10,2% que lleva el valor agregado a 35.836,21 miles de dólares. Este aumento sostenido podría estar vinculado a una fase de expansión en las operaciones mineras, acompañada por condiciones favorables en el mercado de minerales. La inversión en infraestructura y tecnología, así como una posible estabilización de las políticas gubernamentales sobre minería, contribuiría al crecimiento.

Sin embargo, en 2019 se presenta una leve disminución del 8,3%, bajando el valor a 32.857,33 miles de dólares. Esta caída podría ser resultado de una desaceleración en la demanda o de problemas específicos en la producción minera, como conflictos sociales, revisiones ambientales o cambios en la legislación que afectarán el ritmo de explotación. Es probable que factores macroeconómicos, como fluctuaciones en el tipo de cambio o incertidumbres en el comercio internacional, hayan influido en la disminución de la actividad.

En 2020 se observa una recuperación significativa, alcanzando un valor de 43.389 miles de dólares, lo que representa un incremento notable respecto al año anterior. Este aumento se atribuye a las oportunidades generadas por la pandemia de COVID-19, especialmente en la demanda de minerales esenciales para fabricar dispositivos electrónicos y equipos médicos, impulsando así la recuperación del sector. La falta de información para el año (2021-2022) impide analizar si la tendencia de crecimiento o de fluctuación se mantiene.

Discusión

La implementación de la economía circular en las empresas mineras de Zaruma plantea grandes desafíos, puede ofrecer ventajas competitivas importantes en el sector. Según el análisis de (Pérez-Rentería, Rivas-Barreiro, & Capa-Tejedor, 2023) sobre las empresas bananeras de El Oro, la adopción de prácticas circulares, como la reutilización de residuos y la obtención de certificaciones ambientales, permite a las empresas reducir costos y fortalecer su imagen de sostenibilidad, gestando un nuevo mundo que rompe el paradigma tradicional interpretativo que prioriza ideas mercantiles con retribuciones filiales-particulares, por el desarrollo sostenible y sustentable, legitimado en el contexto ecuatoriano (Paredes-Riera & Paredes Riera, 2020). Aunque este enfoque ha mostrado beneficios en el sector agrícola, en la minería surgen retos adicionales debido a su dependencia de recursos no renovables y la generación de residuos peligrosos. Aun así, adaptar los principios de economía circular al sector minero podría enfocarse en la remanufactura y el reciclaje, lo que ayudaría a disminuir el impacto ambiental. Aunque tanto el sector agrícola como el minero enfrentan obstáculos financieros y regulatorios para implementar estrategias circulares, en la minería estos desafíos suelen ser mayores debido a los altos costos y la complejidad en la gestión de residuos. Por consiguiente, una transición hacia la economía circular en el sector minero no solo contribuiría a su sostenibilidad, sino que también podría mejorar su aceptación por parte de las comunidades y el mercado, mostrando un compromiso con prácticas más responsables y sostenibles.

Conclusión

Nuestra conclusión es analiza cómo la economía circular puede impulsar la innovación y mejorar la competitividad en las empresas mineras, un sector tradicionalmente caracterizado por su alta dependencia de recursos naturales y su impacto ambiental significativo. Los resultados obtenidos indican que la adopción de principios de economía circular no solo permite una mayor eficiencia en el uso de recursos, además fomenta prácticas innovadoras que potencian la sostenibilidad operativa y reducen el impacto ecológico de las actividades mineras, a su vez, demuestra que la implementación de modelos circulares en la minería puede traducirse en ventajas competitivas, como la optimización de costos, el cumplimiento de regulaciones ambientales, y la mejora de la imagen corporativa ante un mercado global cada vez más exigente en términos de sostenibilidad. Estos hallazgos subrayan la relevancia de la economía circular como un camino viable hacia la transformación del sector minero, alineando sus prácticas con las demandas de sostenibilidad y responsabilidad ambiental de la sociedad actual.

Se presenta que los aportes que brinda el sector minero a diferentes variables macroeconómicas del país, como el VAB o PIB son relevantes en la economía ecuatoriana, incluso muestran que las regalías aportadas por el sector minero representan una fuente significativa de ingresos para la misma, lo que resalta la importancia de una estrategia que combine rentabilidad con sostenibilidad.

A pesar de los hallazgos positivos, a causa de factores externos, se identificaron limitaciones en la disponibilidad de datos específicos para evaluar los efectos a largo plazo de las prácticas de economía circular en este sector. Por

consiguientes, futuras investigaciones podrían enfocarse en ampliar la recopilación de datos y realizar estudios de caso comparativos entre países con distintas normativas ambientales. Además, se podrían desarrollar modelos específicos de economía circular aplicables a la minería ecuatoriana, con estudios de caso que reflejen las dinámicas locales y regionales del sector.

Referencias Bibliográficas

- Alvarado Arce, P., & Bustos Cordero, M. (2022). *Impactos socioambientales que ha generado la empresa minera Bira en el cantón Zaruma en el periodo 2017-2021*. Universidad del Azuay.
- Banco Central del Ecuador. (2020). <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/CuentasCantoniales/Indice.htm>
- Banco Central del Ecuador. (2023). https://contenido.bce.fin.ec/documentos/informacioneconomica/cuentasnacionales/ix_cuentasnacionalesanuales.html#
- Caicedo, L. (2017). *Economía circular y su papel en el diseño e innovación sustentable*. Universidad Nacional de Colombia.
- Camacho, A., Cox, Á., & Guillén, Á. (2017). *Impactos de la actividad minero-energética en el desarrollo socio-económico, agrícola y en a diversificación productiva del Perú. Aportes de la minería en la diversificación productiva*. [https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2017/10/aportes de la minería en la diversificación productiva - a. camacho a. cox a. guillen - apoyo.pdf](https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2017/10/aportes_de_la_mineria_en_la_diversificacion_productiva_-_a_camacho_a_cox_a_guillen_-_apoyo.pdf)
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2020). *Economía circular, estrategia y competitividad empresarial*.
- El Comercio. (21 de octubre de 2021). *Comisión analiza problemas por minería ilegal en Zaruma*. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/mineria-ilegal-zaruma-asamblea-problemas.html>
- Figuroa, M. (2020). En A. O. Huarcaya, *Los métodos de investigación para la elaboración de las tesis de maestría en educación* (pág. 7). Pontificia Universidad Católica del Perú. https://www.researchgate.net/profile/Diana-Revilla-Figuroa/publication/343426365_LIBRO_LOS_METODOS_DE_INVESTIGACION_MAESTRIA_2020/links/5f29733da6fdccc43a8e56a/LIBRO-LOS-METODOS-DE-INVESTIGACION-MAESTRIA-2020.pdf#page=7
- Forero, M., Fagua, O., & Rosso, W. (2018). *Competitividad sistémica para la planeación de la explotación los minerales estratégicos en Boyacá, Colombia*. *Espacios*, 39(32). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p01.pdf>
- García, J. (mayo de 2020). *Ideas claves para la comprensión de un nuevo modelo*. En *La Economía Circular* (pág. 18). Santiago, Chile: Universidad Autónoma de Chile. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b6/La_econom%C3%ADa_circular.pdf
- Guillot, D. (24 de mayo de 2023). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*. Europea: Parlamento Europeo. https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2023/5/story/20151201STO05603/20151201STO05603_es.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023). *Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM) 2021 – 2022*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas Economicas/Encuesta Estructural Empresarial/2022/2022 ENESEM Principales Resultados.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Estructural_Empresarial/2022/2022_ENESEM_Principales_Resultados.pdf)
- Jácome Pilatasig, A., Enríquez Jaramillo, E., & Caicedo Atiaga, M. (2023). *Evaluación del sector minero y su incidencia en el PIB del Ecuador, periodo 2019 -2021*. 593 *Digital Publisher CEIT*, 8(2-1), 354-366. <https://doi.org/doi.org/10.33386/593dp.2023.2-1.1792>

- Juárez, F. (20 de noviembre de 2015). La minería ilegal en Colombia: un conflicto de narrativas. 16. Medellín, Colombia.
- Medina Abad, J., & Freire Pesántez, A. (2023). Barreras para la implementación de la economía circular en países en vías de desarrollo. *Estudios de la Gestión*. <https://doi.org/https://doi.org/10.32719/25506641.2023.14.6>
- Ministerio de Energía y Minas. (23 de febrero de 2022). Acciones gubernamentales en Zaruma avanzan a paso firme. <https://www.recursosyenergia.gob.ec/acciones-gubernamentales-en-zaruma-avanzan-a-paso-firme/>
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2021). *Libro Blanco de Economía Circular de Ecuador*. Quito: Centro de Innovación y Economía Circular. https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Libro-Blanco-final-web_mayo102021.pdf
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (09 de septiembre de 2024). <https://www.ambiente.gob.ec/ministra-ines-maria-manzano-la-mineria-ilegal-es-la-piedra-en-el-zapato-en-el-desarrollo-economico-y-ambiental-de-ecuador/>
- Molina, E. V. (abril de 2011). Análisis de la influencia de la actividad minera aurífera de pequeña escala en el desarrollo económico local de Zaruma y Portovelo. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/7455/2/TFLACSO-2011EVAM.pdf>
- OCDE. (2002). Manual de Frascati. En OCDE. Fundación Española Ciencia y Tecnología (FECYT). https://innocamaras.camara.es/sites/default/files/2024-02/2_manuafрасati_1.pdf
- Olavarría, C. A. (marzo de 2022). *Estrategia de incorporación de startups mineras en la industria chilena*. Chile. <https://repositorio.udd.cl/server/api/core/bits/treams/69c29b76-6e6b-41ab-b802-277176e0bd27/content>
- Organización de los Estados Americanos. (diciembre de 2021). *Tras el dinero del oro ilícito: fortaleciendo la lucha contra las finanzas de la minería ilegal: el caso Ecuador*. <https://www.oas.org/es/sms/ddot/docs/Tras-el-dinero-del-oro-ilicito-El-caso-de-Ecuador.pdf>
- Paredes Riera, J. 2020. "A Real Skills Perspective Based on Human Relationships and Modes of Behavior." *The International Journal of Interdisciplinary Cultural Studies* 14 (2): 27-32. doi:10.18848/2327-008X/CGP/v14i02/27-32. <https://cgscholar.com/bookstore/works/a-real-skills-perspective-based-on-human-relationships-and-modes-of-behavior>
- Paredes Riera, J., & Paredes Riera, C. (2020). Análisis prospectivo del paradigma para una nueva educación, un estudio del caso ecuatoriano. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 177-181. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMC/A/article/view/158>
- Pérez Rentería, R., Rivas-Barreiro, J., & Capa Tejedor, E. (2023). Economía circular. Un enfoque competitivo para las empresas exportadoras de banano de El Oro en el 2022. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(3), 395-411. <https://doi.org/https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1748>
- Pon, J. (7 de febrero de 2019). *Taller Regional: Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo*. San José, Costa Rica. https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf
- Ramírez, A. (2006). La tecnología para el desarrollo. *NOVUM, revista de Ciencias Sociales Aplicadas*, 19.
- Rodríguez Rojas, L., Luque Clavijo, M., & Rodríguez González, Y. (2018). 5 acciones para la toma de decisión en Investigación, Desarrollo e innovación I+D+i. *Revista EAN*.
- Servicio de Rentas Internas. (2023). <https://www.sri.gob.ec/historico-estadisticas-generales-de-recaudacion>

Servicio de Rentas Internas. (2024).

<https://www.sri.gob.ec/regalias-a-la-actividad-minera#:~:text=%C2%BFCu%C3%A11%20es%20la%20tarifa%3F,-Las%20regal%C3%ADas%20a&text=3%25%20sobre%20las%20ventas%20del,a%20l a%20fecha%20del%20embarque.&text=3%25%20del%20costo%20de%20producci%C3%B3n%20del%20min>

Superintendencia de Compañía, Valores y Seguros. (2024).

<https://appscvsgen.supercias.gob.ec/consultaCompanias/societario/busquedaCompanias.jsf>

Superintendencia de Compañía, Valores y Seguros. (2024).

<https://www.supercias.gob.ec/portalscvgs/index.htm>

Zamora, G., & Hinojosa, O. (junio de 2019). Economía circular en minería – caso de estudio: Producción minera de concentrados de Pb-Ag-Zn en Bolivia: Revista de Medio Ambiente Minero y Minería.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Dayanna Paola Jumbo Escobar, Nadia Mayerli Vertiz Cacao y Luis Guillermo Cabrera Montiel.

