



# POSGRADOS

## Maestría en Administración De Empresas, Mención Gestión de Proyectos

RPC-SO-30-NO.502 -2019

Opción de Titulación:

Artículos profesionales de alto nivel

Tema:

Evaluación y mejora de la calidad del lastre en la empresa STONY en el cantón de Pedro Vicente Maldonado.

Autor(es)

Christian Alexander Ortega Cuasapaz  
Dayana Jazmin Encalada Panoluisa

Director:

Andrés Ricardo Molina Córdova

QUITO – Ecuador  
2024

***Autor(es):***

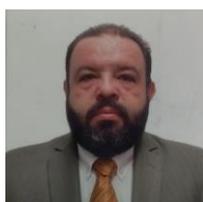


Christian Alexander Ortega Cuasapaz  
Ingeniero en Contabilidad y auditoría  
Candidato a Magíster en Administración de Empresas, Mención  
Gestión de Proyectos en Administración de Empresas por la  
Universidad Politécnica Salesiana – Sede Quito.  
cortegac2@est.ups.edu.ec



Dayana Jazmin Encalada Panoluisa  
Licenciada en Administración de empresas con mención en finanzas  
Candidata a Magíster en Administración de Empresas, Mención  
Gestión de Proyectos en Administración de Empresas por la  
Universidad Politécnica Salesiana – Sede Quito.  
dencaladap@est.ups.edu.ec

***Dirigido por:***



Andrés Ricardo Molina Córdova  
Ingeniero comercial con mención en marketing  
Diplomado superior en gerencia estratégica de mercadeo  
Magister en marketing  
amolina@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

**DERECHOS RESERVADOS**

2022 © Universidad Politécnica Salesiana.

QUITO– ECUADOR – SUDAMÉRICA

***Christian Alexander Ortega Cuasapaz y Dayana Jazmin Encalada Panoluisa***

Evaluación y mejora de la calidad del lastre en la empresa STONY en el cantón de Pedro Vicente Maldonado.

## ***DEDICATORIA***

Esta investigación dedico con todo mi amor a mi hija Mikaela, gracias princesa por siempre creer en tu madre, por ser mi mayor inspiración, te dedico esto porque cada noche esperabas pacientemente que llegue de la Universidad, a pesar de tu corta edad tratabas de comprender que los estudios son primero. También quiero dedicar a mi pareja ya que siempre creyo en mí, a pesar de altos y bajos estuvo conmigo firme, luchando de mi mano hasta cumplir esta meta juntos.

## ***AGRADECIMIENTO***

Expreso mi más profundo agradecimiento a mis padres e hija, a mi Papá desde el cielo que fue mi principal inspiración, sin ti nada de esto hubiese sido posible, a mi madre por apoyarme incondicionalmente en todo momento, por su paciencia y amor, porque te ocupaste de mi hija mientras estaba en clases, agradezco también a mi compañero de artículo Christian porque gracias a la constante comunicación que tuvimos logramos unir nuestras ideas para realizar esta investigación, además fue la calma en momentos de presión, por darme la mano en todo este largo camino, la ayuda que me has brindado ha sido muy importante.

## Tabla de Contenido

<b>1. Resumen .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Abstract .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Introducción .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Marco teórico .....</b>	<b>11</b>
<b>5. Metodología.....</b>	<b>13</b>
<b>6. Resultados .....</b>	<b>19</b>
<b>7. Conclusiones.....</b>	<b>22</b>
<b>8. Referencias .....</b>	<b>23</b>

Evaluación y mejora de la calidad del lastre en la empresa STONY en el cantón de  
Pedro Vicente Maldonado

Autor(e/s):

DAYANA JAZMÍN ENCALADA PANOLUISA

CHRISTIAN ALEXANDER ORTEGA CUASAPAZ

## 1. Resumen

La mejora de calidad de lastre ayuda a ofrecer un producto con mejores características establecidos por los expertos, manteniendo una buena relación comercial con el cliente a largo plazo de manera que aumente la fidelidad del mismo, la calidad disminuye la inconformidad en la venta del lastre que presenta inconsistencias y crea una imagen sólida y duradera con la aplicación de estrategias que beneficien tanto a la empresa como a los clientes, el estudio se enfoca en mina STONY CIA LTDA una empresa minera que se dedica a la extracción y venta de la base y subbase. Esta investigación está basada en la metodología Casa de la Calidad-Quality Function Deployment (QFD) a través de esta se establecieron dos fases: fase 1: Reconocimiento de variables para la evaluación de la calidad en donde se analizó el alcance exploratorio a través de la consulta y validación de expertos y fase 2: Evaluación de la calidad donde los expertos evaluaron a través de encuestas por medio del método método Delphi la calidad de la base o subbase en comparación a las empresas de la competencia, las encuestas fueron aplicadas a 36 profesionales como: auditores ambientales con más de 3 años de experiencia en minerías e ingenieros civiles con amplio conocimiento en trabajos de asfaltado de carretera con una proyección a factores de calidad desde la interacción de las dimensiones técnicas, tecnológicas, sociales, ambientales, económicas o de mercado que puedan estar asociadas al producto.

## 2. Abstract

Improving ballast quality helps to offer a product with better characteristics established by experts, maintaining a good long-term business relationship with the customer so that customer loyalty increases, quality reduces dissatisfaction in the sale of the last one. presents inconsistencies and creates a solid and lasting image with the application of strategies that benefit both the company and the clients, the study focuses on the STONY CIA LTDA mine, a mining company that is dedicated to the extraction and sale of the base and subbase. This research is based on the Casa de la Calidad-Quality Function Deployment (QFD) methodology, through which two phases are configured: phase 1: Recognition of variables for quality evaluation where the exploratory scope was analyzed through consultation and validation of experts and phase 2: Quality evaluation where experts evaluate through surveys using the Delphi method the quality of the base or subbase in comparison to competing companies, the surveys were applied to 36 professionals such as : environmental auditors with more than 3 years of experience in mining and civil engineers with extensive knowledge in road asphalt work with a projection to quality factors from the interaction of technical, technological, social, environmental, economic or market dimensions. that may be associated with the product.

### 3. Introducción

Desde las canteras de la época romana hasta las operaciones modernas de gran escala, las mineras han presenciado avances tecnológicos significativos, mejorando sus técnicas de extracción minera (Rivera Parra, Beate, Diaz, & Ochoa, 2021), desde entonces hasta las operaciones modernas de gran escala, las mineras han presenciado avances tecnológicos significativos, mejorando sus técnicas de extracción minera (Rivera Parra, Beate, Diaz, & Ochoa, 2021)

La rápida industrialización del siglo XXI en todo el mundo ha aumentado la demanda de producción minera. Las crecientes necesidades de transporte de la sociedad industrializada multiplicaron los proyectos de infraestructura vial en las cuatro últimas décadas (Indraratna, Malisetty, & Arachchige, 2024).

La minería inicia en Ecuador con la cultura Valdivia, siendo la primera cultura alfarera de América, donde se extraía la arcilla dando comienzo a la pequeña minería (Estupiñan, Romero, García, Garcés, & Valverde, 2021).

A través de los años, las mineras de lastre han tenido un papel esencial en el progreso de la sociedad, suministrando los materiales fundamentales para la construcción y reparación de infraestructuras como carreteras, puentes y estructuras viales. (Toledo, 2024).

El extractivismo de recursos minerales ha ido evolucionando y los métodos de minería lo han hecho a la par. Por ende, la actividad se ha regularizado a través de la política minera, analizando aspectos sociales, técnicos, ambientales y económicos. La minería tiene una amplia gama de métodos para extraer el lastre, desde prácticas convencionales a cielo abierto y subterráneo, también conocida como extracción artesanal, hasta las más novedosas, donde se utiliza maquinaria de última tecnología. Estos métodos consideran aspectos como: eficiencia, costos, impacto del entorno natural y seguridad laboral. Por lo tanto, desarrollar técnicas mineras seguras y eficientes, estrategias de soporte sólidas y sistemas integrales de evaluación de seguridad es crucial para garantizar la protección y calidad general del proceso minero de lastre (Fan, y otros, 2024).

La minería es una actividad muy relevante económicamente. Los recursos económicos generados son importantes; por ejemplo, en el año 2017 se recaudaron alrededor de 120 millones de dólares de ingresos en relación con esta actividad. (Toledo Rivadeneira, Lozano Ruiz, & Moncayo Moncayo, 2023) El contar con recursos minerales y explotación de estos no es equivalente a desarrollo económico en un Estado. Para alcanzar niveles de éxito en el ámbito económico y social, se debe contar con instituciones comprometidas en políticas públicas idóneas y un marco jurídico sólido para los inversionistas (Crespo, 2017).

El Estado tiene competencia sobre los recursos minerales y permite que el sector privado coparticipe del aprovechamiento a través de una normativa que, mediante esta coparticipación, se realice el pago de patentes, tributos, regalías y utilidades atribuibles al estado del Ecuador (Crespo, 2017). La ley minera establece que se podrá excepcionalmente delegar la participación en el sector minero a través de concesiones (art. 30). La concesión minera es “un acto jurídico, por el cual el Estado transmite al sujeto de derecho privado, sus potestades para la utilización de la riqueza minera. La concesión es, pues, la autorización que otorga el Estado para el aprovechamiento de la riqueza minera, bajo determinadas condiciones preestablecidas en la ley” (Registro Oficial, 29 de enero de 2009).

El catastro minero del año 2019 indica que el 48.37% de las mineras corresponde a minería artesanal, el 14.74% a minería de libre de aprovechamiento y 36.89% son concesiones mineras otorgadas. Se estima que 368 se encuentran en fase de explotación, lo que equivale al 4.71% del total de los registros del catastro minero. En las concesiones mineras en fase de explotación, solo hay registros de mediana y gran minería en Ecuador, el resto corresponde a pequeña minería (Rivera-Rhon & Bravo-Grijalva, 2023).

La explotación minera contribuye al desarrollo local de la zona con inversión en la comunidad a través de la generación de empleo, contando con la fuerza laboral que es ocupada en diferentes actividades de extractivismo y servicios relacionados de la misma, que por consecuencia aumenta los ingresos de las familias que trabajan para las empresas de este sector (Requelme Paladines & Vera Zhuma, 2024).

La actividad minera en el país tiene dos tipos de minería: la pequeña minería y la minería artesanal. El gobierno apoya a la regularización, capacita a los mineros, les da apoyo técnico y promulga la participación, capacitación de la minería artesanal, la pequeña minería con la ley de Fomento (Rea Toapanta, 2017) . En términos de impacto económico, el sector minero es un importante contribuyente al PIB mundial. Genera importantes ingresos y crea millones de puestos de trabajo en todo el mundo, tanto directa como indirectamente, estimulando el crecimiento de industrias como el transporte, la manufactura y las finanzas (Yu, Zahidi, Fai, Liang, & Madsen, 2024).

La metodología minera utilizada en el país se basa en la Responsible Mining Foundation, que evalúa las políticas y prácticas, midiendo aspectos que analizan seis áreas: gestión de ciclo de vida, desarrollo económico, conducta empresarial, responsabilidad medioambiental, la información de las empresas en cuestión y condiciones de trabajo (Estupiñan, Romero, García, Garcés, & Valverde, 2021).

La participación del Estado en los beneficios de la industria minera debe ser mayor a la de las empresas privadas (Registro Oficial, 29 de enero de 2009) .Para que se cumpla este hecho, el concesionario cumplirá con el pago del impuesto a la renta, impuesto al valor agregado, impuestos sobre ingresos extraordinarios y utilidades a los trabajadores y regalías en el caso de ser aplicables (Herdoíza, Fierro-Renoy, & Fierro-Renoy, 2017).

El organismo rector que actúa como gestor de establecer estos impuestos es el Servicio de rentas internas, que cataloga para un manejo impositivo a los contribuyentes con personería jurídica y como personas naturales bajo el Régimen RIMPE, en el que se encuentran dos grupos: los emprendedores y negocios populares. Está clasificación se debe a los ingresos obtenidos por estos negocios (Loyola Torres & Cordero-Guzmán, 2022).

La red vial del país se conforma por caminos y carreteras que son de propiedad pública administradas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, quien tiene como responsabilidad el manejo y control de los mismos. La red vial está conformada por vías primarias y secundarias, siendo los caminos los que registran mayor afluencia de tránsito y se encargan de intercomunicar a las capitales, cabeceras cantonales, fronteras internacionales; estos se conforman por caminos terciarios que conectan cabeceras parroquiales, donde se presenta una menor cantidad vehicular, pero que son necesarios para la conexión de caminos vecinales. (Morales Machado, Santillán Tasigchana,

Mayorga Almeida, & Cevallos Rodríguez, 2023).

La mayoría de los intercambios comerciales se los realiza a través de carreteras que son construidas con pavimentos flexibles, formadas por hormigón asfáltico en caliente y las capas base y subbases, también llamado lastre o material pétreo. Existen tres tipos de lastre: clase uno, que son los agregados obtenidos de roca o gravas y graduados uniformes con al menos 30% de agregado que debe obtenerse por la trituración; la clase dos, que son obtenidos a través de la trituración o cribado en los yacimientos de piedras que están fragmentadas naturalmente; y la clase tres, que se constituye por los agregados naturales (Tejeda Piusseaut, Zambrano Mesa, & Alonso Aaenlle, 2020).

El progreso de un país se refleja en el desarrollo y estado de conservación de la infraestructura, por tanto, necesita tener una red vial en el territorio que brinde bienestar y seguridad a los usuarios. Es decir, la preservación de la viabilidad es un factor importante para la movilidad terrestre, siendo las carreteras un elemento clave que impulsan el desarrollo social y competitividad de la economía. Uno de los elementos principales que componen a las carreteras es el pavimento, este elemento se conforma por los siguientes componentes: capa de rodadura, base y subbase (Baque-Solis, 2020).

Debido a las limitaciones presupuestarias del gobierno en zonas con deficiente mantenimiento y la utilización de material no adecuado sin el debido estudio de suelo para la región, las carreteras de base y subbase son una buena alternativa para la red de vías secundarias y terciarias (Tejeda Piusseaut, Zambrano Mesa, & Alonso Aaenlle, 2020).

STONY es una empresa minera que se dedica a la extracción y venta de la base y subbase del material, contando con la calidad requerida por el cliente, que es el objeto de estudio de la investigación. El objetivo de la empresa es contribuir al fortalecimiento del emprendimiento local, a través del análisis de posicionamiento de mercado, manteniendo una buena relación comercial a largo plazo con los clientes, satisfaciendo las necesidades, ganando popularidad y creando una imagen sólida, aplicando estrategias prácticas que beneficien tanto a la empresa como a los clientes. Sus objetivos parten del objetivo central, definiendo aspectos para la medición de calidad del material a partir de la evaluación de expertos, evaluar la calidad del producto a partir de la percepción de consumidor y el análisis a la competencia, estableciendo recomendaciones para el mejoramiento de la calidad del producto a partir de la sistematización de debilidades, oportunidades, aspiraciones y resultados.

La problemática que establece el trabajo investigativo se enfoca en el elevado número de material a la venta con presencia de inconsistencias en el proceso de producción, teniendo tres causas principales: procesos de extracción sin documentación, personal sin la adecuada capacitación, no contar con supervisión efectiva y seguimiento. Esto genera efectos negativos como costos adicionales por correcciones y devoluciones, entrega de lastre de baja calidad a los clientes, lo que genera una afectación general a la reputación de la empresa.

La hipótesis establece procesos de calidad se encuentren bien definidos, proporcionando capacitación adecuada al personal, mejorando la supervisión y realizando el seguimiento

de los procesos, haciendo que se reduzcan los productos que tengan características que no se encuentren en un marco adecuado de calidad mejorando la relación comercial con el cliente y la satisfacción.

Para el alcance se aplicó la metodología Casa de la Calidad dentro del marco del Quality Function Deployment (QFD) en la que se exploran variables asociadas con la calidad del lastre, incluyendo aspectos técnicos, percepciones de consumidores y estándares de la competencia.

El trabajo mencionado no tiene trabajos precedentes siguiendo la misma línea de la mejora de la calidad del material pétreo, por lo que la investigación es la precursora en este tema en el sector de la minería.

#### **4. Marco teórico**

##### **STONY en sus inicios**

La empresa inició sus operaciones en el año 2020 de manera inesperada a raíz de un estudio de suelo en la propiedad del señor George Witney Apolo Córdova, en ese año se encontraba realizando los trabajos de excavación para colocar los cimientos de una nueva propiedad ubicada en el cantón Pedro Vicente Maldonado en la provincia de Pichincha-Ecuador, en el kilómetro 127 en el recinto Simón Bolívar, vía a Puerto Quito descubriendo recursos minerales pétreos, también llamado lastre, este hallazgo impulsó a que se inicie el proceso de inscripción y habilitación del negocio con los permisos de uso de suelo y otros más necesarios a través de la concesión con el Municipio de Pedro Vicente Maldonado en octubre del mismo año.

Para que inicie sus operaciones STONY realizó una considerable inversión inicial, adquiriendo dos máquinas: una excavadora y un tractor. Además, contrataron una persona de atención al cliente, un operador para las excavadoras y dos personas para el área de servicios generales. En abril del 2021 la empresa se formalizó bajo el nombre de la razón social STONY, expandiendo su equipo de trabajo con dos personas adicionales: un operador y una persona para atención al cliente, con el personal contratado se establecieron las tareas del ciclo minero de trabajo y los rubros que más inciden son: personal, maquinaria, insumos y tiempo (Zúñiga Arrobo & Rojas Villacís, 2020).

Luego, la empresa ha concesionó una de las 4 plazas para pequeña minería en las cuales están: STONY con Código minero: 1701731, MAGDALENA con Código minero: 491045, ESPIGAL con Código minero: 491196, ESPIGAL con Código minero: 1708501 (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha, 2019), de las cuales STONY fue la primera en obtener la autorización municipal para realizar explotación minera.

##### **Investigación y análisis del mercado**

Para asegurar la calidad del material extraído STONY realizó un análisis histórico de las empresas mineras que por años se dedican a la minería del lastre en base a artículos relacionados con actividades de material pétreo lastre con la finalidad de observar posibles comparaciones, tendencias y cualidades de calidad que debe tener el lastre. (Espin Carrera, 2019)

## **Material pétreo**

El material pétreo es el material inorgánico natural o procesado por la mano del hombre, proviene de las rocas que se encuentran en la naturaleza. Desde la antigüedad, este material ha sido utilizado en actividades de construcción por su bajo costo y accesibilidad, estableciéndose como la materia prima principal en el área (Lyle León, 2022).

## **Características de los materiales pétreos**

Para la utilización de los materiales pétreos como capas de base y subbase estos deben tener características específicas para que puedan ser utilizadas en obras como el ser áridos duros, contar con caras de fractura con limitadas partículas planas (Zambrano Meza & Tejada Piusseaut, 2016) para que sea un material ideal para utilizar en las obras y para cumplir con los estándares de calidad en la construcción de carreteras permitiendo reducir el envejecimiento prematuro de las mezclas asfálticas (León Torres, Maila Paucar, & Albuja Córdova, 2020).

## **Estándares de calidad del lastre**

La calidad de un producto se evalúa a través de la experiencia con el cliente, esto garantiza una mejor aceptación y presentación del producto. Existen variedad de técnicas que ayudan al mejoramiento continuo, una de las mejores es el despliegue de la función de la QFD (Jimenez, Macías, & Núñez, 2020), esta técnica puede ser aplicada en STONY para poder determinar la satisfacción de los clientes con las características del material vendido y tener mejor aceptación.

## **Calidad del lastre**

La calidad del lastre es un factor importante para la supervivencia de la empresa frente a los competidores. La competencia es una de las estrategias más utilizadas para atraer a los clientes objetivo, proporcionando la posibilidad de crear huellas mentales que contribuyan positivamente con el posicionamiento del producto y de la empresa (Vallejo, Cavazos, Lagunez, & Vásquez-Herrera, 2021). La decisión de comprar es afectada por la calidad del producto, la confianza se forma cuando la calidad del producto y la imagen del producto satisfacen las necesidades del consumidor, estas características influyen en gran medida en la decisión de compra. (Suharto, Finny, I Al Shikhy, & Yuliansyah, 2019) El producto puede tener modificación de manera eficiente, sin resultar en defectos o que se degrade la calidad del producto. (Perdomo & Zapata, 2021)

## **Competencia en el mercado**

La competencia se entiende a la calidad como una estrategia diferenciadora, con la gestión de la calidad en las empresas se obtiene una gestión adecuada por procesos en la que se encuentran los recursos que incurren con los costos de calidad. (Gutiérrez Guerra & López Rodríguez, 2022).

## Proyecciones Futuras

STONY tiene planificado ampliar sus operaciones y continuamente mejorar la calidad del lastre dando valor agregado a sus productos, cubriendo las diferentes necesidades de los demandantes del campo de construcción vial, así también como mejores formas de extracción incluyendo prácticas que reduzcan el mínimo impacto ambiental.

### 5. Metodología

El método estadístico utilizado en la investigación fue pruebas de hipótesis, realizadas entre las empresas mineras de la competencia tomando en cuenta los criterios de la calidad y la opinión de los expertos respecto a los estándares requeridos, se realizó entrevistas en las que se coordinó cinco visitas de revisión técnica y de observación a través de la solicitud de ingreso a STONY para establecer una idea macro del proceso de minería y evaluación del material vendido, mediante el uso de levantamiento de información y análisis visual del proceso desde la facturación del material hasta posterior despacho del mismo en la mina de manera que se identifiquen los problemas que conlleva al desarrollo del tema investigado, las herramientas utilizadas para recabar la información fueron informes de actividades de los operadores, vídeos de la cotidianidad de los operadores, del servicio al cliente y supervisores.

La investigación fue desarrollada mediante la revisión y análisis de los siguientes aspectos:

- Artículos científicos de alto impacto en revistas digitales nacionales e internacionales.
- Utilización del programa Vosviewer.
- Aplicación de la matriz de tratamiento y análisis de datos casa de la calidad dentro del marco de referencia Quality function Deployment (QFD)
- Entrevistas y encuestas a profesionales del sector minero, ambiental y auditoría con experiencia en el campo de construcción, adecuación y mejoramiento de vías rurales y urbanas de Ecuador por medio de cuestionarios.

En este estudio se utilizó también fuentes de información para recopilar y analizar datos relevantes como revistas digitales realizando una búsqueda que cubra áreas específicas (Benjamin H. Nam, 2023) , de manera que se obtuvo investigaciones de los últimos años, así como las tendencias y prácticas en las minas de base o subbase a través del programa informático Vosviewer el cual genera visualizaciones de artículos publicados, seleccionando artículos de alto impacto (Bojan, Goran, & Asa, 2024).

Para la identificación de los artículos publicados sobre el tema propuesto se estableció la revisión literaria. Inicialmente, la búsqueda se realizó a través de Scopus conjuntamente con el programa VosViewer utilizando las palabras “improved AND quality AND Ecuador” como se identifica con la siguiente figura:



hipótesis tomando en cuenta la definición de los criterios de calidad (CC) asociados al lastre a través de encuestas, exponiendo los resultados sistematizados solicitando una valoración de importancia calculando el valor final de cada criterio de calidad, mismo que corresponde a la media aritmética de las calificaciones que se recibió por cada experto

La muestra se tomó entre 36 expertos que cumplieron los siguientes perfiles: auditores ambientales con más de 3 años de experiencia en minerías e ingenieros civiles con amplio conocimiento en trabajos de asfaltado de carretera, se ha utilizado la técnica bola de nieve aplicada a los encuestados a través del método Delphi que identifica prioridades relevantes para solucionar un problema implementando estrategias viables en beneficio de la empresa (Causio, y otros, 2024), por lo cual esté método prospectará factores de calidad desde las dimensiones sociales, técnicas, ambientales, económicas y tecnológicas que sea asocien al producto

### **Fase 1: Reconocimiento de variables para evaluación de calidad**

La información que se obtuvo se realizó desde el alcance exploratorio a través de la consulta y validación de expertos.

La consulta se realizó a través de dos envíos, el primero se identifica los criterios de calidad (CC) que se encuentran ligados al producto a través de la siguiente pregunta:

¿Qué criterio considera que es el más importante al momento de la compra de material pétreo (base, subbase, lastre)?, El segundo se expuso los resultados de manera sistematizada del primer envío, valorado de acuerdo a su importancia con 1 (poco importante) y 5 (muy importante) a cada criterio de la calidad.

Para garantizar la calidad y confiabilidad de la información se aplicó un Acuerdo porcentual y el Estadístico Kappa de Cohen que es una medida de acuerdo entre codificadores para variables categóricas cuando hay dos codificadores involucrados (Goyanes & Piñeiro-Naval, 2024)

Se calculó el porcentaje de calificación de importancia (PCI) de los criterios de calidad (CC) a través de la ecuación 1:

$$PCI = \frac{\text{valor de calificación del CC}}{\sum \text{valor de calificación de todos los CC}} \quad (1)$$

$$PCI = \frac{5}{22} = 23\% \text{ Criterio de calidad de precio}$$

$$PCI = \frac{5}{22} = 23\% \text{ Criterio de calidad tipo de material}$$

$$PCI = \frac{5}{22} = 23\% \text{ Criterio de calidad de resistencia}$$

$$PCI = \frac{5}{22} = 23\% \text{ Criterio de calidad de peso}$$

$$PCI = \frac{1}{22} = 5\% \text{ Criterio de calidad de adherencia de suelo}$$

$$PCI = \frac{1}{22} = 5\% \text{ Criterio de calidad de consistencia}$$

## Fase: 2 Evaluación de la calidad

El análisis de la calidad del producto se desarrolla a través de dos ámbitos:

- a) Se construye la matriz CC-RC (Criterios de calidad-Requisitos de calidad) en donde se valora la calidad del producto base o subbase otorgando el peso de influencia de 9 siendo una relación fuerte, 3 una relación media, 1 una relación débil, 0 no se encuentra relacionado, a través del cruce entre  $CC_{(fila)}$  frente a cada  $RC_{(columna)}$

Se calcula el RC:

La Calificación de Importancia (CI) se multiplica por cada RC a través de aplicar la ecuación 2.

$$CI_{(columna)} = \sum(PCI_{(fila)} * PI_{(fila)}) \quad (2)$$

$$CI_{(Extracción de material)} = 2,045 + 2,045 + 0,682 + 2,045 + 0,136 + 0,136 = 7,09$$

$$CI_{(Clasificación de material)} = 2,045 + 2,045 + 0,682 + 0,682 + 0,136 + 0,136 = 5,73$$

$$CI_{(Capacitación a operadores)} = 0,682 + 0,227 + 0,227 + 0,682 + 0,045 + 0,045 = 1,91$$

$$CI_{(Revisión de material)} = 0,227 + 0,227 + 0,227 + 0,682 + 0,045 + 0,045 = 1,45$$

$$CI_{(Seguimiento de procesos)} = 0 + 0,227 + 0 + 0,682 + 0 + 0 = 0,91$$

Se calcula el porcentaje de calificación por requisito de calidad (PCRC) esta es una herramienta que se utiliza para evaluar y gestionar los riesgos desarrollando estrategias para mitigarlos (Xu Y, 2023) a través del uso de la ecuación 3.

$$PCRC = \frac{CI}{\sum CI \text{ de todos los RC}} \quad (3)$$

$$PCRC = \frac{6,50}{17,09} = 41\% \text{ Extracción de material}$$

$$PCRC = \frac{5,50}{17,09} = 34\% \text{ Clasificación de material}$$

$$PCRC = \frac{1,75}{17,09} = 11\% \text{ Capacitación operadores}$$

$$PCRC = \frac{1,33}{17,09} = 9\% \text{ Revisión de material}$$

$$PCRC = \frac{0,71}{17,09} = 5\% \text{ Seguimiento de procesos}$$

- b) Se evalúa como los expertos observan la calidad de la base o subbase en comparación a las empresas de la competencia. Para esto, se entrevistó a 36 entendidos en la materia del sector minero. Cada experto asigno a cada producto un puntaje de 5 (mucho mejor que la competencia), 4 (algo mejor que la competencia), 3 (igual que la competencia), 2 (peor que la competencia), 1 (mucho peor que la competencia basándose en la percepción en los criterios de calidad del material a la venta comparado con el de los competidores.

Con las entrevistas a los expertos se analizó los datos en el programa IBM SPSS Statistics que es una herramienta fundamental para la gestión de datos ayudando a las empresas a almacenar y analizar los datos de manera efectiva y segura (Łacheciński, 2024) se establecieron cálculos a través de la prueba de hipótesis con la aplicación de estadísticos descriptivos para determinar las pruebas de normalidad y la prueba t, como se identifica a continuación:

### **Pruebas de normalidad**

#### 1. Identificación y prueba de hipótesis

$H_0$ : El producto del emprendimiento es mejor que los productos competidores.

$H_1$ : El producto del emprendimiento es peor que los productos competidores.

#### 2. Establecer el nivel de significancia

$\alpha = 0.05$  (nivel de significancia) g

#### 3. Identificación del método estadístico

Se utilizó el método Shapiro Wilks que ayuda a comparar valores ordenados de una muestra con los resultados ordenados bajo la hipótesis de normalidad con un nivel de significancia del 0,05 (Watanabe, y otros, 2024).

#### 4. Aceptación o rechazo de la hipótesis nula

$P > 0,05$  acepto  $H_0$

$P < 0,05$  rechazo  $H_0$

## 5. Cálculo pruebas de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MAGDALENA PRECIO	,284	36	<,001	,777	36	<,001
ESPIGAL PRECIO	,264	36	<,001	,789	36	<,001
MAGDALENA TIPO DE MATERIAL	,284	36	<,001	,777	36	<,001
ESPIGAL TIPO DE MATERIAL	,264	36	<,001	,789	36	<,001
MAGDALENA RESISTENCIA	,284	36	<,001	,777	36	<,001
ESPIGAL RESISTENCIA	,264	36	<,001	,789	36	<,001
MAGDALENA PESO	,284	36	<,001	,777	36	<,001
ESPIGAL PESO	,264	36	<,001	,789	36	<,001
MAGDALENA ADHERENCIA	,284	36	<,001	,777	36	<,001
ESPIGAL ADHERENCIA	,264	36	<,001	,789	36	<,001
MAGDALENA CONSISTENCIA	,284	36	<,001	,777	36	<,001
ESPIGAL CONSISTENCIA	,264	36	<,001	,789	36	<,001

Figura 3. Pruebas de normalidad

Fuente: Elaboración de autores

### Prueba t

#### 1. Identificación y prueba de hipótesis

$H_0$   $\mu =$  El producto del emprendimiento es mejor que los productos competidores.

$H_1$   $\mu \neq$  El producto del emprendimiento es peor que los productos competidores.

#### 2. Establecer el nivel de significancia

$\alpha = 0,05$

#### 3. Identificación del método estadístico

Método Shapiro Wilks

#### 4. Aceptación o rechazo de la hipótesis nula

$P > 0.05$  Acepto  $H_0$

$P < 0.05$  Rechazo  $H_0$

## 5. Cálculo prueba t

**Estadísticas para una muestra**

	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
MAGDALENA PRECIO	36	3,94	1,194	,199
ESPIGAL PRECIO	36	3,81	,786	,131
MAGDALENA TIPO DE MATERIAL	36	3,94	1,194	,199
ESPIGAL TIPO DE MATERIAL	36	3,81	,786	,131
MAGDALENA RESISTENCIA	36	3,94	1,194	,199
ESPIGAL RESISTENCIA	36	3,81	,786	,131
MAGDALENA PESO	36	3,94	1,194	,199
ESPIGAL PESO	36	3,81	,786	,131
MAGDALENA ADHERENCIA	36	3,94	1,194	,199
ESPIGAL ADHERENCIA	36	3,81	,786	,131
MAGDALENA CONSISTENCIA	36	3,94	1,194	,199
ESPIGAL CONSISTENCIA	36	3,81	,786	,131

Figura 4. Pruebas de normalidad  
Fuente: Elaboración de autores

**Prueba para una muestra**  
Valor de prueba = 0

	t	gl	Significación		Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
			P de un factor	P de dos factores		Inferior	Superior
MAGDALENA PRECIO	19,823	35	<,001	<,001	3,944	3,54	4,35
ESPIGAL PRECIO	29,039	35	<,001	<,001	3,806	3,54	4,07
MAGDALENA TIPO DE MATERIAL	19,823	35	<,001	<,001	3,944	3,54	4,35
ESPIGAL TIPO DE MATERIAL	29,039	35	<,001	<,001	3,806	3,54	4,07
MAGDALENA RESISTENCIA	19,823	35	<,001	<,001	3,944	3,54	4,35
ESPIGAL RESISTENCIA	29,039	35	<,001	<,001	3,806	3,54	4,07
MAGDALENA PESO	19,823	35	<,001	<,001	3,944	3,54	4,35
ESPIGAL PESO	29,039	35	<,001	<,001	3,806	3,54	4,07
MAGDALENA ADHERENCIA	19,823	35	<,001	<,001	3,944	3,54	4,35
ESPIGAL ADHERENCIA	29,039	35	<,001	<,001	3,806	3,54	4,07
MAGDALENA CONSISTENCIA	19,823	35	<,001	<,001	3,944	3,54	4,35
ESPIGAL CONSISTENCIA	29,039	35	<,001	<,001	3,806	3,54	4,07

Figura 5. Prueba t  
Fuente: Elaboración de autores

## 6. Resultados

### Fase 1 Reconocimiento de variables para la evaluación de la calidad

Se identifican los criterios de acuerdo a su peso porcentual con la ponderación que han sido calificados por los expertos de mayor a menor valor:

- Calidad de precio 23%,

- Calidad tipo de material 23%,
- Calidad de resistencia 23%,
- Calidad de peso 23%,
- Calidad de consistencia 5%,
- Calidad de adherencia al suelo 5%.

La calidad en el precio, tipo de material, resistencia y pesos se consideran como los criterios más importantes con el 23% por su calificación mientras que la consistencia y la adherencia al suelo con el 5% del total del PCI no son factores con una importancia adecuada para la opinión de los encuestados como se identifica en la siguiente figura:

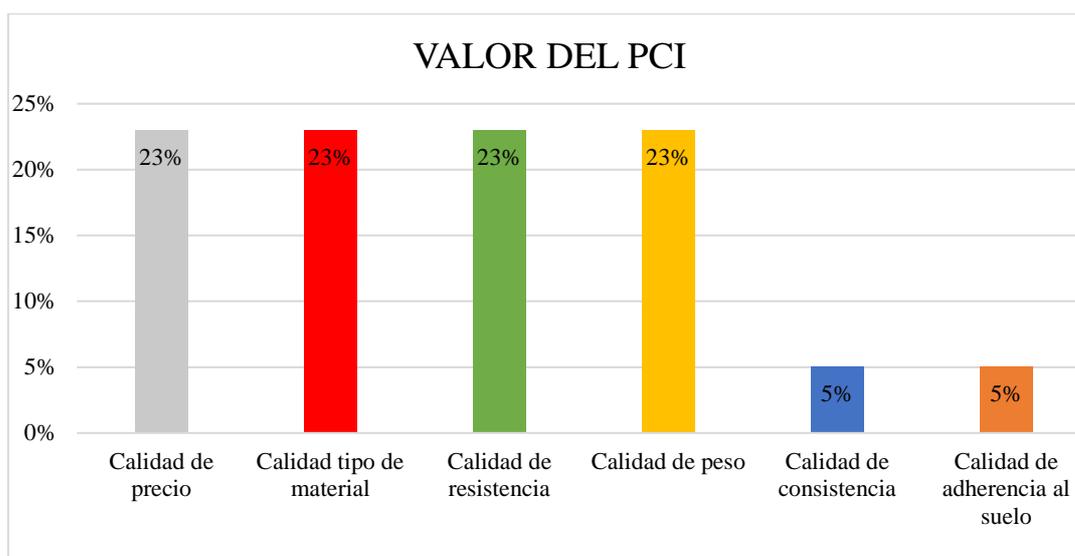


Figura 6. Valor del PCI

Fuente: Elaboración de autores

## Fase 2 evaluación de la calidad

Los resultados del punto “a” conjuga los requisitos de calidad (RC) desde el punto de vista del emprendedor que estableció cinco puntos representativos en la calidad que son: la extracción de material, clasificación del material, capacitación a operadores, revisión de material, el seguimiento de procesos y la relación con los criterios de la calidad (CC) que son precio, tipo de material, resistencia, peso, adherencia al suelo y consistencia, creando una relación respectivamente para hallar el resultado de cada CC como se identifica a continuación:

- Extracción del material
  - CI :7,09
  - PCRC 41%
- Clasificación del material
  - CI: 5,73
  - PCRC 34%

- Capacitación a operadores
  - CI: 1,91
  - PCRC 11%
  
- Revisión del material
  - CI:1,45
  - PCRC 9%
  
- Seguimiento de procesos
  - CI 0,91
  - PCRC 5%

El criterio de la extracción de material tiene la relación más fuerte frente a los criterios de calidad dados por los expertos, con un valor del 41% del PCR y desde luego en la misma medida invertida se encuentra el criterio de seguimiento de procesos como el criterio que tiene la menor relación frente al aspecto dado por los encuestados con el 5% del total del PCR como se identifica en la siguiente figura:

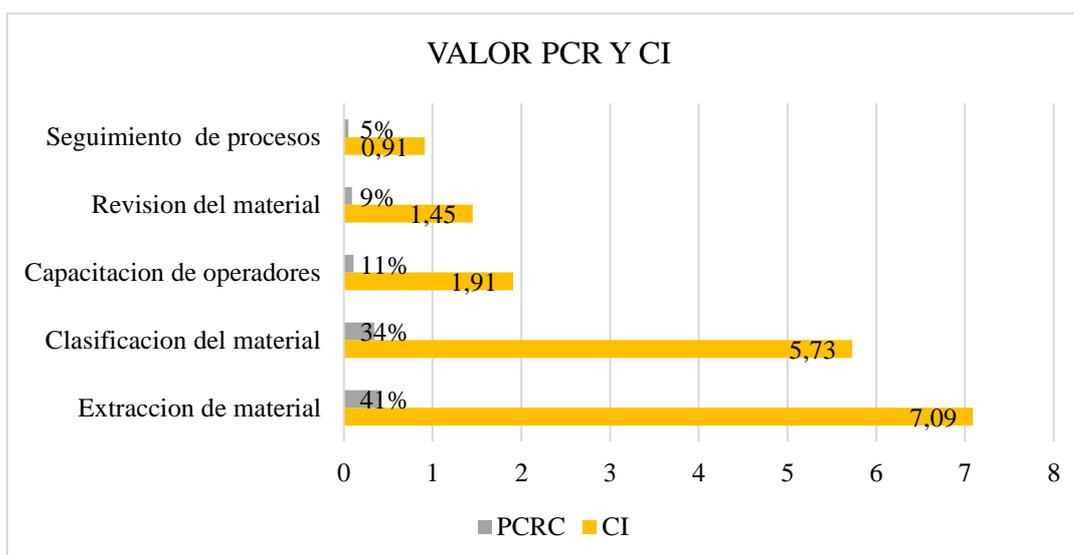


Figura 6. Valor del PCRC

Fuente: Elaboración de autores

Los resultados del punto "b" indican la percepción de los 36 expertos tanto del lastre de STONY como de la competencia, llevando a cabo la prueba de normalidad obteniendo que  $P < 0,01$ , es decir que se rechazó  $H_0$  y se aceptó  $H_1$ , concluyendo que el producto del emprendimiento es peor que los productos competidores, Mediante el cálculo de la prueba T se rechazó  $H_0$ , es decir, que el producto del emprendimiento es mejor que los productos competidores porque el valor de P de un factor es  $< 0,05$  con un valor  $< 0,01$  que todavía los productos de la empresa STONY, son peores al de la competencia

## 7. Conclusiones

Las revistas digitales dan una visualización amplia del escenario de la minería, extracción, material pétreo, calidad y medición en el que temas como la mejora de calidad del material pétreo en Ecuador no se encuentran ampliamente explicados, esto radica a que sólo pocas minerías son legalmente constituidas y no existen estudios relacionados a este tema en comparación a la minería industrializada que en otros países las tienen, por lo que esta investigación ayuda a entender en parte a la explicación de la pequeña minería en Ecuador a través de la metodología casa de la calidad Quality function Deployment (QFD), que ayuda a encontrar criterios que establezcan parámetros de problemas y soluciones para que las pequeñas minerías encuentren un recurso documental para guiar y mantener sus operaciones a largo plazo, esto es una manera de ayudar a la comunidad y que estos negocios se mantengan económicamente activos, ya que son un sostén económico de varias familias de Pedro Vicente Maldonado. La investigación se limita al estudio de la calidad del material pétreo-lastre-base-subbase, extraído de minerías que son componentes utilizados para el asfaltado de las carreteras, pero queda un preámbulo para próximos estudios para otros tipos de materiales de construcción como el ripio, cascajo, piedra bola, etc, que son extraídos por canteras o mineras en el país.

A través de las entrevistas a 36 expertos: auditores ambientales con más de 3 años de experiencia en minerías e ingenieros civiles con amplio conocimiento en trabajos de asfaltado de carretera estableciendo una ponderación que arma la matriz de la casa de calidad que conjuga la puntuación de los requisitos de calidad dados por el emprendedor y se establece que el enfoque debe estar alineado a que el lastre tenga un precio competitivo, el tipo de material sea eficiente, la resistencia sea probable y el peso sea idóneo; para que los criterios mencionados incrementen su valoración deben enfocar su esfuerzo a la capacitación constante del personal, invirtiendo en instructores, materiales visuales que permitan un correcto aprendizaje de operarios, servicio al cliente y supervisión.

Con la medición del programa IBM SPSS Statistics y con los cálculos arrojados de la prueba de normalidad y prueba t, se establece que las características del material pétreo de mina STONY como el precio, el tipo de material, la resistencia, el peso, la adherencia al suelo y la consistencia tienen menor calificación que la de sus dos principales competidores: mina Magdalena y mina Espigal, estas calificaciones fueron dadas por los 36 expertos, por lo que es recomendable incrementar la supervisión efectiva y seguimiento de los procesos a través de capacitación de supervisores y la instalación o aumento de la videovigilancia.

En síntesis las recomendaciones de las precedentes conclusiones se encuentran como primer punto: la documentación que se lo realiza con el establecimiento de manuales de procesos y procedimientos, con formularios de control y auditorías internas eventuales, el segundo punto con la capacitación mediante instructores calificados en la rama de la minería con la ayuda de materiales adecuados para el personal capacitado y el tercer punto con la supervisión mediante la adquisición o incremento de cámaras de seguridad y la capacitación de supervisores.

## 8. Referencias

- Baque-Solis, B. S. (2020). Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí. *Dominio de las ciencias*, 6(2), 203-228. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i2.1163>
- Benjamin H. Nam, Q. B. (2023). ChatGPT y sus implicaciones éticas para la investigación STEM y la educación superior: un análisis del discurso de los medios. *Revista internacional de educación STEM*, 10(66), 1-24. doi:10.1186/s40594-023-00452-5
- Bojan, O., Goran, O., & Asa, R. A. (2024). Bibliometric Analysis of Financial and Economic Implications during the COVID-19 Pandemic Crisis. *sustainability (switzerland)*, 16(2897). doi:<https://doi.org/10.3390/su16072897>
- Borgohain, D., Bhardwaj, R., & Verma, M. (2024). Mapping the literature on the application of artificial intelligence in libraries (AAIL): a scientometric analysis. *Library hi tech*, 42(1), 149-179. doi:<https://doi.org/10.1108/LHT-07-2022-0331>
- Causio, F. A., Beccia, F., Hoxhaj, I., Huang, H.-Y., Wang, L., Wang, W., . . . Boccia, S. (2024). Integrating China in the International Consortium for Personalized Medicine: A Position Paper on Personalized Medicine in Sustainable Healthcare. *Public Health Genomics*, 27(1), 1-11. doi:10.1159/000534010
- Crespo, M. d. (2017). La regalía minera en Ecuador: ¿Un recurso patrimonial originario con apariencia de tributo? *Foro*(53-77), 4-26.
- Espin Carrera, C. I. (2019). Propuesta para el mejoramiento del proceso de producción de material pétreo en la mina de constructora Convialcar s.a. Quito: Udla.
- Estupiñan, R., Romero, P., García, M., Garcés, D., & Valverde, P. (2021). La minería en Ecuador. Pasado, presente y futuro. *IGME*, 123(10). doi:10.21701/bolgeomin.132.4.010
- Fan, J., Yuan, Q., Chen, J., Ren, Y., Zhang, D., Yao, H., . . . Qu, Y. (2024). Investigation of surrounding rock stability during proximal coal seams mining process and feasibility of ground control technology. *Process Safety and Environmental Protection*(186), 1447-1459. doi:<https://doi.org/10.3390/min12080965>
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha. (2019). Estudio de vulnerabilidad y plan de adaptación al cambio climático del cantón Pedro Vicente Maldonado. Quito.
- Goyanes, M., & Piñero-Naval, V. (2024). Análisis de contenido en SPSS y KALPHA: Procedimiento para un Análisis Cuantitativo Fiable con la Kappa de Cohen y el Alpha de Krippendorff. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 30(1), 125-142. doi:<https://doi.org/10.5209/esmp.92732>
- Gutiérrez Guerra, Y., & López Rodríguez, M. L. (2022). Costos de calidad en la empresa de materiales de construcción asociado a la ciencia y tecnología. *Revista Universidad y sociedad*, 14(6), 2-10. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202022000600360&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000600360&lng=es&tlng=es)
- Herdoíza, D. L., Fierro-Renoy, V., & Fierro-Renoy, C. (2017). Minería a Gran Escala: Una Nueva Industria para Ecuador. *Polemika*, 5(12).
- Indraratna, B., Malisetty, R. S., & Arachchige, C. (2024). Sustainable Performance of Recycled Rubber and Mining Waste Utilized for Efficient Rail Infrastructure. *Indian Geotech J*. doi:<https://doi.org/10.1007/s40098-024-00941-6>
- Jimenez, R. A., Macías, I., & Núñez, P. A. (2020). Aplicación del QFD a productos de una fábrica de conservas. *Espacios*, 41(27), 225-239.

- Łacheciński, S. (2024). Storage of temporal data for the transaction time on the IBM Db2 platform. *Przegląd Elektrotechniczny*, 2024(1), 185-188. doi:10.15199/48.2024.01.38
- León Torres, P. J., Maila Paucar, J. H., & Albuja Córdova, E. W. (2020). Influencia de aditivos (polímeros y polialuminio) en las propiedades físico-mecánicas de mezclas asfálticas en caliente. *FIGEMPA: Investigación y desarrollo*, 1(1), 60-71. doi:https://doi.org/10.29166/revfig.v1i1.1931
- Loyola Torres, F. G., & Cordero-Guzmán, D. M. (2022). Régimen simplificado para emprendedores y negocios populares. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 7(1), 734-760. doi:https://doi.org/10.35381/r.k.v7i1.1886
- Lyle León, C. E. (2022). Optimización para extracción y explotación artesanal de material pétreo, El Tambo, Santa Elena, Ecuador. *Investigación y desarrollo*, 16(1). doi:https://doi.org/10.31243/id.v16.2022.1669
- Morales Machado, E. H., Santillán Tasigchana, M. A., Mayorga Almeida, M. d., & Cevallos Rodríguez, J. F. (2023). Categorización de la red vial en estudios de ingeniería de tránsito y transporte y sus normativas en Ecuador. *Polo del conocimiento*, 8(6), 7-12. doi:https://doi.org/10.23857/pc.v8i6.5742
- Perdomo, W., & Zapata, C. M. (2021). Medidas de la calidad del producto de software y su relación con los estados del alfa sistema de software. *Revista chilena de ingeniería*, 29(2), 346-363. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052021000200346
- Rea Toapanta, A. R. (2017). Política minera y sostenibilidad ambiental en Ecuador. *Figempa: Investigación y Desarrollo*, 4(2), 41-52. doi:https://doi.org/10.29166/revfig.v1i2.68
- Registro Oficial, N. 1. (29 de enero de 2009). *Ley de minería*.
- Requelme Paladines, F. A., & Vera Zhuma, N. M. (2024). La minería a gran escala y su incidencia en la recaudación tributaria: El caso de la Provincia de Zamora Chinchipe-Ecuador. *Revista económica*, 12(1), 55-66. doi:https://doi.org/10.54753/rve.v12i1.1860
- Rivera Parra, J. L., Beate, B., Diaz, X., & Ochoa, M. B. (2021). Artisanal and Small Gold Mining and Petroleum Production as Potential Sources of Heavy Metal Contamination in Ecuador: A Call to Action. *Int J Environ Res Public Health*, 18(2794). doi:https://doi.org/10.3390/ijerph18062794
- Rivera-Rhon, R. A., & Bravo-Grijalva, C. E. (2023). Gobernanzas criminales y enclaves productivos de la minería ilegal en Ecuador. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(2), 49-69. doi:https://doi.org/10.22335/rlct.v15i2.1734
- Suharto, Finny, L., I Al Shikhy, A., & Yuliansyah, Y. (2019). Decisión de compra mediante la mediación de la confianza en la calidad del producto y la imagen de marca. *Opción*(35), 1091-1106. Obtenido de https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/24760
- Tejeda Piusseaut, E., Zambrano Mesa, M. I., & Alonso Aaenlle, A. (2020). Materiales granulares mejorados con emulsión asfáltica catiónica para subbases de pavimentos. *Infraestructura vial*, 22(39), 29-42. doi:https://doi.org/10.15517/iv.v22i39.41574
- Toledo Rivadeneira, J., Lozano Ruiz, E. R., & Moncayo Moncayo, P. S. (2023). Aproximación al estado del arte de la sostenibilidad de la minería metálica en el Ecuador entre los años 2002 y 2023. *Universidad verdad*(83), 88-103. doi:10.33324/uv.v2i83.700
- Toledo, A. V. (2024). Descubriendo factores influyentes que configuran el desarrollo de la industria minera en las regiones peruanas (Apurímac-Cusco): una perspectiva

- de análisis factorial exploratorio. *Mining, Metallurgy & Exploration*, 41(2), 805-818. doi:10.1007/s42461-023-00911-1
- Vallejo, A., Cavazos, J., Lagunez, M., & Vásquez-Herrera, S. (2021). Experiencia del cliente, confianza y lealtad de los millennials en el sector bancario de la ciudad de Cuenca-Ecuador. *Revista Retos*, 11(22), 3-14. doi:https://doi.org/10.17163/ret.n22.2021.06
- Watanabe, L. N., Rossi, A. C., Smith, A., Ferrerira Pileggi, B., Daruge, J. E., Prado, F., & Freire, A. (2024). Three-dimensional characterization of zygomatic arch morphology and its relation to the articular eminence in a Brazilian population. *European Journal of Anatomy*, 28(1), 63-75. doi:10.52083/HTWU4773
- Xu Y, Z. X. (2023). Progressive Collapse Analysis of single-layer latticed domes with fabricated joints. *Journal of the international association for shell and spacial structures*, 64(2), 74-83. doi:10.20898/j.iass.2023.014
- Yu, H., Zahidi, I., Fai, M. C., Liang, D., & Madsen, D. Ø. (2024). Elevating community well-being in mining areas: the proposal of the mining area sustainability index (MASI). *Environ Sci Eur*, 36(71). doi:https://doi.org/10.1186/s12302-024-00895-9
- Zambrano Meza, M. I., & Tejeda Piusseaut, E. (2016). Contribución al mejoramiento de las calles de la ciudad de Portoviejo mediante la construcción de bases y subbases tratadas con emulsiones asfálticas. *Riemat*, 1(4). doi:https://doi.org/10.33936/riemat.v1i1.204
- Zúñiga Arrobo, C., & Rojas Villacís, 2. (2020). Análisis de costos operativos en pequeña minería y minería artesanal en Nambija. *Figempa Investigación y desarrollo*, 1(2), 50-60. doi:https://doi.org/10.29166/revfig.v1i2.2568