



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**IMPACTO DE LA VOLATILIDAD DE LOS PRECIOS DEL ORO
EN LA RENTABILIDAD DE LA MINERÍA DE LA EMPRESA
MINERA ORO PUNO S.A.**

TESIS

PRESENTADA POR:

WILBERT IVAN JAEN PAREDES LEON

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

INGENIERO DE MINAS

PUNO – PERÚ

2024



WILBERT IVAN JAEN PAREDES LEON

MPACTO DE LA VOLATILIDAD DE LOS PRECIOS DEL ORO EN LA RENTABILIDAD DE LA MINERÍA DE LA EMPRESA MIN

My Files

My Files

Universidad Nacional del Altiplano

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::8254417325039

76 Páginas

Fecha de entrega

18 dic 2024, 3:37 p.m. GMT-5

13,347 Palabras

Fecha de descarga

18 dic 2024, 3:59 p.m. GMT-5

73,493 Caracteres

Nombre de archivo

3. WILBERT IVAN JAEN PAREDES LEON.pdf

Tamaño de archivo

1,7 MB





12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cá...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 5% Publicaciones
- 5% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

- Texto oculto**
7 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitan distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Msc. Ing. Henry A. Tapia Valencia
PROFESOR PRINCIPAL DE LA F.I.M.
CIP. 39395





DEDICATORIA

A mis queridos padres, a lo largo de mi camino educativo, su apoyo inquebrantable ha sido mi mayor fortaleza. Gracias por estar siempre a mi lado, guiándome y alentándome en cada paso hacia mis metas profesionales. Su amor y sacrificio han sido la luz que iluminó mi camino hacia el éxito.

A mi querida hermana, vuestra presencia constante y vuestro aliento han sido un regalo invaluable en mi vida. Cada desafío que enfrenté, cada logro que celebré, ustedes estuvieron allí para compartirlo conmigo. Su apoyo moral ha sido mi fuente de inspiración y confianza.

Esta dedicatoria es un pequeño reconocimiento a la importancia que tienen en mi vida. Sin su amor y apoyo, no habría llegado hasta aquí. Gracias por ser mi familia, mi refugio y mi motivación constante.

Wilbert Ivan Jaen Paredes Leon



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano, quiero expresar mi profundo agradecimiento a esta institución que ha sido mi hogar académico durante estos años de estudio. gracias a la Universidad Nacional del Altiplano, he tenido la oportunidad de adquirir conocimientos, crecer como individuo y forjar un camino hacia mis metas profesionales.

Wilbert Ivan Jaen Paredes Leon



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	14
ABSTRACT.....	15
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA.....	16
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.1.1 Pregunta general.....	17
1.1.2 Preguntas específicas.....	17
1.3 HIPÓTESIS DEL TRABAJO	18
1.1.3 Hipótesis general	18
1.1.4 Hipótesis específicas	18
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.1.5 Objetivo general	19
1.1.6 Objetivos específicos.....	19
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	19

CAPÍTULO II



REVISIÓN DE LITERATURA

2.1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	21
2.2	MARCO TEÓRICO	24
2.2.1	El proceso del desarrollo económico	24
2.2.2	Bolsa de valores Lima	24
2.2.3	Commodity.....	25
2.2.4	Importancia del sector minero.....	25
2.2.5	La economía circular en la minería peruana	26
2.2.6	Los minerales y su uso	26
2.2.7	Volatilidad del oro.....	28
2.2.8	Incertidumbre económica.....	28
2.2.9	Cambios en el dólar.....	29
2.2.9.1	Eventos geopolíticos	29
2.2.9.2	Inflación y tasas de interés	29
2.2.9.3	Oferta y demanda.....	29
2.2.9.4	Sentimiento del mercado.....	30
2.2.10	Rentabilidad minera	30
2.2.11	Costos en minería.....	31
2.2.11.1	Costos de producción por unidad minera.....	31
2.2.11.2	Costo total de la empresa minera	31
2.2.11.3	Costos de extracción del mineral	32
2.3	COSTOS DE PLANTA CONCENTRADORA	32
2.4	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PREDICCIÓN DE PRECIOS DEL ORO ..	32
2.4.1	El modelo ARIMA en la predicción	32
2.5	MARCO CONCEPTUAL	33



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO.....	38
3.2	DISEÑO METODOLÓGICO.....	38
3.2.1	Enfoque de la investigación	38
3.2.2	Tipo de investigación	39
3.2.3	Diseño de investigación	40
3.3	POBLACIÓN	41
3.4	MUESTRA.....	41
3.5	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	41
3.6	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS	42
3.6.1	Análisis estadístico:.....	42
3.6.2	Análisis de Series Temporales	43
3.6.3	Modelos Estadísticos.....	43
3.6.4	Manejo de Datos.....	43
3.6.5	Interpretación de Resultados	43
3.7	MATERIALES Y MÉTODOS	44
3.7.1	Materiales.....	44
3.7.2	Método	44

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	ANÁLISIS DE LA VOLATILIDAD DEL PRECIO DEL ORO.....	45
4.1.1	Resumen Anual del Precio del Oro (2000-2024).....	49
4.2	IDENTIFICACIÓN DE PERÍODOS DE ALTA Y BAJA VOLATILIDAD	
	51



4.2.1	Menor volatilidad	53
4.3	IMPACTO EN LA RENTABILIDAD DE LAS EMPRESAS MINERAS ..	54
4.3.1	Análisis de los márgenes de beneficio en relación con la volatilidad del precio del oro.....	56
4.4	ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PRECIOS DEL ORO EN LOS COSTOS OPERATIVOS:.....	57
4.4.1	Reflexión sobre cómo la volatilidad del oro ha influenciado la estrategia empresarial:	58
4.4.2	Predicción del precio del oro.....	60
4.5	DISCUSIÓN	62
V.	CONCLUSIONES.....	64
VI.	RECOMENDACIONES	65
VI.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS		70

AREA: Ingeniería de Minas

TEMA: Métodos de extracción de yacimientos minerales metálicos y no metálicos

FECHA DE SUSTENTACION: 26 de Diciembre del 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Los costos en la industria minera.....	33
Tabla 2 Ubicación de la concesión.....	38
Tabla 3 Precio del oro por onza/troy.....	45
Tabla 4 Volatilidad del precio del oro.....	46
Tabla 5 Tabla resumen del precio del oro (anual).....	50
Tabla 6 Fechas con alta volatilidad en el precio del oro.....	51
Tabla 7 Fechas con baja volatilidad.....	53



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Volatilidad Anual de rendimientos por Año	47
Figura 2 Volatilidad del precio del oro diario a lo largo del tiempo.....	49
Figura 3 Volatilidad mensual del oro.....	54
Figura 4 Precio del oro vs precio de venta.....	56
Figura 5 Resultados de regresión OLS	59
Figura 6 Predicciones del modelo SARIMA para los datos de oro en el año 2024..	61
Figura 7 Predicción para el año 2025	61



ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Ubicación del proyecto.....	70
Anexo 2 Tabla pivote de volatilidad	71
Anexo 3 En el frente de minado de la Empresa Minera Oro Puno S.A.	72
Anexo 4 Con los colaboradores de la Empresa Minera Oro Puno S.A.....	72
Anexo 5 Con el equipo técnico de la Empresa Minera Oro Puno S.A.	73
Anexo 6 Realizando los controles en gabinete de la Empresa Minera Oro Puno S.A.	73
Anexo 7 Equipo técnico en el frente de minado de la Empresa Minera Oro Puno S.A.	74
Anexo 8 Realizando Control de operaciones en gabinete de la Empresa Minera Oro Puno S.A.....	74



ACRÓNIMOS

LME:	<i>London Metal Exchange.</i>
BCRP:	Banco Central de Reserva del Perú.
MEM:	Ministerio de Energía y Minas.
EDA:	Análisis Exploratorio de Datos.
ARIMA:	Modelo Autorregresivo Integrado de Media Móvil.
FADE I:	Concesión minera en la región de Puno, Perú.
°C:	Grados.
Km:	Kilómetros.
UTM:	<i>Universal Transversal de Mercator.</i>
USD:	<i>United States Dollar</i>
OLS:	<i>Ordinary Least Squares</i>



RESUMEN

La volatilidad del precio del oro impacta en la rentabilidad y viabilidad económica de las empresas mineras, el objetivo de la investigación fue analizar el impacto de la volatilidad de los precios del oro en la rentabilidad de la empresa minera Oro Puno S.A., se empleó una metodología cuantitativa, basada en un enfoque secuencial y probatorio, complementada con elementos aplicados que reflejan la realidad operativa de la empresa, se empleó una técnica de recolección de datos para la construcción de una matriz de variables e indicadores, así como el desarrollo de un esquema conceptual y un análisis de flujo sobre el precio del oro a lo largo de los años, los resultados obtenidos ayudó para una comprensión exhaustiva, tanto cualitativa como cuantitativa, de la relación entre la variación de la rentabilidad y la volatilidad del oro, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones estratégicas relacionadas con la gestión de riesgos financieros y la planificación de la producción minera, al comprender más claramente cómo la volatilidad de los precios del oro incide en la rentabilidad en la empresa Oro Puno S.A., ayudó para ajustar sus operaciones y estrategias financieras, mitigando así el impacto negativo de las fluctuaciones en los precios del oro y asegurando su viabilidad a largo plazo en el sector minero.

Palabras clave: Oro, volatilidad, rentabilidad



ABSTRACT

Gold price volatility of gold prices impacts the profitability and economic viability of mining companies. The objective of this research was to analyze the impact of gold price volatility on the profitability of Oro Puno S.A. A quantitative methodology was employed, based on a sequential and evidentiary approach, complemented by applied elements that reflect the company's operational reality. A data collection technique was used to construct a matrix of variables and indicators, as well as to develop a conceptual framework and a flow analysis of the gold price over the years. The results obtained provided a comprehensive understanding, both qualitative and quantitative, of the relationship between the variation in profitability and gold volatility, thus providing a solid basis for making strategic decisions related to financial risk management and mining production planning. By more clearly understanding how gold price volatility affects profitability at Oro Puno S.A., the company can adjust its operations and financial strategies, thereby mitigating the negative impact of fluctuations in gold prices and ensuring its long-term viability in the mining sector.

Keywords: Gold, volatility, profitability



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA

La industria minera desempeña un papel crucial en el desarrollo económico de muchas regiones y países, especialmente en la extracción de minerales. Sin embargo, enfrenta un desafío significativo debido a la volatilidad de los precios del oro en los mercados internacionales. El precio del oro puede fluctuar sustancialmente en períodos cortos, lo que impacta en la rentabilidad y viabilidad económica de las empresas mineras.

En el caso específico de Oro Puno S.A., una empresa minera que opera en el sector de Pampa blanca en la región de Puno, Perú, las condiciones climáticas extremas, que incluyen altitudes elevadas y temperaturas gélidas, ya plantean desafíos operativos. Estos desafíos se ven agravados por la volatilidad de los precios del oro, ya que estos influyen directamente en el desempeño financiero de la empresa.

Comprender la relación entre la volatilidad de los precios del oro y la rentabilidad de Oro Puno S.A. es crucial para tomar decisiones estratégicas informadas. abordar este problema mediante un análisis exhaustivo de datos históricos e identificar patrones y tendencias relacionados con las fluctuaciones en el precio del oro y su impacto en los resultados financieros de la empresa.

Este proyecto aborda la influencia de la volatilidad de los precios del oro en la rentabilidad de Oro Puno S.A., una empresa minera ubicada en la región de Puno, Perú. La investigación tiene como objetivo principal proporcionar información estratégica a la empresa para gestionar riesgos y maximizar la rentabilidad en un contexto de fluctuación de precios del oro.



1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 Pregunta general

¿Cuál es el impacto de la volatilidad de los precios del oro en la rentabilidad financiera de la empresa minera Oro Puno S.A.?

1.1.2 Preguntas específicas

¿Cuáles son las tendencias históricas de la volatilidad de los precios del oro en la empresa minera Oro Puno S.A.?

¿Cuál es el efecto del precio del oro en la rentabilidad de la empresa minera Oro Puno S.A.?

¿Qué medidas estratégicas ha adoptado la empresa para gestionar la volatilidad de los precios del oro?



1.3 HIPÓTESIS DEL TRABAJO

1.1.3 Hipótesis general

La volatilidad de los precios del oro tiene un impacto significativo en la rentabilidad de la empresa minera Oro Puno S.A.

1.1.4 Hipótesis específicas

En las tendencias históricas de la volatilidad tiene patrones cíclicos de los precios del oro en la empresa minera Oro Puno S.A.

Los efectos del precio del oro son positivos en la rentabilidad de la empresa minera Oro Puno S.A.

Las estrategias implementadas son positivas por la empresa para gestionar la volatilidad de los precios del oro.



1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.5 Objetivo general

Analizar el impacto de la volatilidad de los precios del oro en la rentabilidad de la empresa minera Oro Puno S.A.

1.1.6 Objetivos específicos

Analizar las tendencias históricas de la volatilidad de los precios del oro en la empresa minera Oro Puno S.A.

Describir los efectos del precio del oro en la rentabilidad de la empresa minera Oro Puno S.A.

Describir las estrategias implementadas por la empresa para gestionar la volatilidad de los precios del oro.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio del impacto de la volatilidad de los precios del oro es crucial porque esta variabilidad afecta directamente la rentabilidad de la minería en la empresa minera Oro Puno S.A. La fluctuación de los precios del oro puede influir en los ingresos y, por ende, en la capacidad de inversión y crecimiento de la empresa. Además, es esencial analizar esta volatilidad para comprender cómo impacta las decisiones estratégicas, como inversiones en exploración o expansión de operaciones

Asimismo, la industria minera enfrenta un entorno económico cambiante. Entender esta volatilidad es fundamental para que Oro Puno S.A. adopte estrategias de largo plazo más sólidas. La capacidad de la empresa para adaptarse a los cambios en los



precios del oro puede determinar su viabilidad y competitividad. Evaluar este impacto permitirá mitigar riesgos como el financiero y asegurar una mayor estabilidad financiera

Este estudio no solo beneficiará a Oro Puno S.A., sino que también hará un aporte significativo al sector minero en general. Al identificar las relaciones entre la volatilidad de los precios del oro y la rentabilidad, se ofrecerán recomendaciones prácticas que podrán ser utilizadas por otras empresas del sector. Así, esta investigación promoverá un enfoque más robusto y resiliente ante las fluctuaciones del mercado, contribuyendo al desarrollo sostenible de la industria minera.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Santillán et al. (2018) este estudio se enfoca en la investigación de los impactos a corto y mediano plazo ocasionados por las variaciones en los precios internacionales de distintos productos minerales (como oro, plata, cobre y zinc) y metalúrgicos (tales como aluminio y acero) sobre la estructura de capital de las compañías que forman parte de la industria minera y metalúrgica, cuyas acciones están listadas en los mercados bursátiles de Argentina, Brasil, México y Perú. Para esto, se emplean datos trimestrales que abarcan el periodo desde el año 2000 hasta el 2014. Basándose en la teoría del *Orden Selectivo de Preferencia Dinámica (Dynamic Pecking Order)*, los resultados obtenidos a partir del análisis econométrico confirman una relación negativa entre la rentabilidad de las compañías y los precios de los productos con el nivel de apalancamiento financiero de estas organizaciones.

Prado (2019) la presente tesis tiene como objetivo principal evaluar el impacto de los precios de los diversos commodities mineros exportados por Perú en el índice general de la Bolsa de Valores de Lima, el cual refleja la actividad bursátil en Lima. Para desarrollar esta investigación, se recopilaron datos históricos del Banco Central de Reserva del Perú, cubriendo un periodo de 10 años, y se correlacionaron mediante un método econométrico conocido como mínimos cuadrados ordinarios. En conclusión, luego del análisis de resultados, se demuestra que la volatilidad en el precio de los commodities mineros influye positivamente en la rentabilidad del índice general, dado que la mayoría de las empresas que conforman dicho índice pertenecen al sector minero



y sus ganancias están directamente relacionadas con el precio internacional de los minerales.

Lujan (2016), llegó a la conclusión que los precios internacionales de los principales productos de exportación tradicional mineros, tales como, el oro y el cobre influyen en la rentabilidad de la Bolsa de Valores de Lima durante el periodo del 2009 – 2015.

Alejandro et al. (2021) el objetivo de este estudio es evaluar la relación entre la caída de precios de los metales y el deterioro de los activos de empresas mineras peruanas y extranjeras que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima (BVL) entre 2015 y 2018. Se analizan los precios de oro, plata y cobre, obtenidos de Bloomberg, y el deterioro en los dictámenes auditados según la NIC 36. A través de una prueba del coeficiente de correlación de Pearson, se busca determinar si existe relación entre estas variables. Aunque se mencionan las bajas en los precios como indicios de deterioro, los hallazgos indican que no hay correlación. Además, se observa que muchas empresas calculan el importe recuperable de la Unidad Generadora de Efectivo (UGE), y en años de baja de precios, no siempre se registró deterioro en los activos.

Calsina, (2017) Esta investigación se originó como respuesta a la problemática de los limitados avances en la formalización de la pequeña minería y la minería artesanal en la Región de Puno. Esta situación se fundamenta en los procedimientos establecidos en el artículo 4 del Decreto Legislativo N° 1105, aplicados entre 2012 y diciembre de 2016. La metodología empleada es descriptiva y explicativa, con un enfoque inductivo que analiza hechos y realidades para desarrollar teorías. Se recopilaron datos mediante varios instrumentos, como hojas de registro, documentos de la Dirección Regional de Energía y Minas de Puno, y registros de ponencias del proceso de formalización minera. Los



resultados validaron las hipótesis, evidenciando un progreso ineficaz en la formalización, con solo un 0,16 % de actividades mineras formalizadas hasta diciembre de 2016. Se concluye que los escasos resultados en los procedimientos de formalización no cumplen con las expectativas debido a diversas dificultades en estos procesos.

Cauna (2022) el objetivo principal de este estudio es examinar la evolución del precio del oro y su influencia en el desempeño de la Bolsa de Valores de Lima durante el periodo comprendido entre 2017 y 2021. Esta investigación resulta de gran importancia para las empresas del sector minero en Perú y para el gobierno, ya que brindará información valiosa para el desarrollo de políticas públicas que impulsen el crecimiento del sector minero. El trabajo incluye una introducción que contextualiza el tema de estudio, presentando un marco teórico que detalla teorías y conceptos que han orientado la investigación. El estudio se fundamenta en la recopilación de información secundaria mediante un cuestionario, y para la comprobación de las hipótesis planteadas, se ha utilizado el coeficiente de correlación de Pearson, en línea con los objetivos establecidos en la investigación.

Arizaca et al. (2023), el objetivo del estudio fue analizar el comportamiento futuro del precio del oro y su relación con la producción de los mineros de pequeña escala en Perú, dada la alta volatilidad de los precios del oro. Se examinó el precio mensual del oro desde 2010 hasta 2023 utilizando el modelo ARIMA y análisis de series de tiempo, empleando Rstudio y datos de InvestingPro y del Ministerio de Energía y Minas de Perú. La predicción del precio del oro representa un desafío debido a la volatilidad del metal. Sin embargo, el modelo ARIMA y el análisis de series de tiempo han permitido estimar que, para el año 2025, el precio del oro podría alcanzar los 2500 dólares por onza, con un margen de error del 3.56%. Mientras tanto, la minería de oro a pequeña escala continúa creciendo de manera descontrolada. La utilización del modelo



ARIMA y el análisis de series de tiempo ofrece herramientas estadísticas valiosas para realizar pronósticos con un grado razonable de certeza. No obstante, es fundamental que la minería de pequeña escala sea regulada y formalizada para asegurar su sostenibilidad.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 El proceso del desarrollo económico

El desarrollo económico constituye el principal objetivo de los gobiernos en los países en desarrollo, ya que busca transformar el sistema económico y social del país para garantizar una mejora continua en los niveles de vida de la población y una distribución equitativa del ingreso. Para alcanzar este objetivo, es necesario lograr varias metas, tales como el aumento del ingreso per cápita, una mejor distribución del ingreso tanto a nivel regional como personal, la reducción del desempleo y subempleo, así como el fortalecimiento de las instituciones y la mejora de los hábitos y actitudes de la población. Para alcanzar estos fines, el Estado debe implementar un conjunto coordinado de políticas que no solo inicien el desarrollo económico, sino que también aseguren la coherencia y la continuidad del proceso (Dammert, 2020).

2.2.2 Bolsa de valores Lima

Es una sociedad cuyo fin principal es facilitar las negociaciones de valores inscritos, ofreciendo los servicios y sistemas apropiados para la negociación de forma justa, competitiva, ordenada y clara de valores de oferta pública, teniendo como rol importante el fomentar las negociaciones de valores, procurando el desarrollo creciente del mercado. Asimismo, divulgando y manteniendo a disposición del público información sobre las cotizaciones de los valores de forma ética (BVL, 2008).



Además, la Bolsa de Valores ofrece a los agentes económicos del país diversos instrumentos o activos de inversión, para medir el desempeño de la bolsa están sus diferentes índices bursátiles, por otro lado, la bolsa ayuda a que haya más inversión extranjera y genere más puestos de trabajo, la bolsa ayuda a que exista transparencia en los estados financieros de las compañías más importantes del país

2.2.3 Commodity

Se define como un producto tangible que se puede comerciar, comprar o vender. Al encontrarse sin proceso o fase, definitivamente no posee ningún valor añadido o diferente más allá de su origen, por eso la materia prima se suele usar para transformar productos más elaborados, los precios de los commodities varía por el tipo de cambio y condiciones macroeconómicas (Wang & Cheung, 2022)

2.2.4 Importancia del sector minero

Los recursos minerales son una herramienta valiosa para impulsar el desarrollo económico en los países no industrializados. Dado que estos recursos son de propiedad nacional y no renovables, representan una responsabilidad significativa para los gobiernos de estos países. Es crucial que tomen todas las medidas necesarias para garantizar su uso óptimo en beneficio de la comunidad (Dammert, 2020).



2.2.5 La economía circular en la minería peruana

Para que la minería peruana avance hacia un modelo de Economía Circular (EC), es esencial la participación activa del Estado, el sector minero, la academia, las organizaciones no gubernamentales y la cooperación internacional. La colaboración entre estos actores permitirá identificar y priorizar las áreas de intervención, así como establecer objetivos a corto, mediano y largo plazo para cada tema priorizado. Además, es crucial identificar las barreras, riesgos, limitaciones e incertidumbres que obstaculizan el progreso hacia la EC, con el fin de desarrollar políticas públicas que aborden las causas subyacentes de estos obstáculos en el sector minero (Julca, 2022).

2.2.6 Los minerales y su uso

Los minerales son sustancias extraídas de la tierra mediante varios métodos. Estos minerales incluyen elementos de interés como el cobre, el plomo y el zinc, así como compuestos como el petróleo y los nitratos. Mientras que los elementos están formados por átomos del mismo tipo, los compuestos contienen combinaciones de átomos organizados en moléculas (Dammert, 2020).

El Oro goza de una diversidad de características al ser un metal precioso blando de color amarillo, cuyo punto de fusión es 1061 °C y su densidad 19.3 g/ml, el mismo cuenta con un sistema de cristalización cúbico, octaédrica y/o rombodo decaédrica (López, 2017), normalmente presentado en granos muy pequeños diseminados dentro de un macizo rocoso o mineralizadas por ejemplo en vetas de cuarzo o en ocasiones en depósitos sedimentarios aluviales o placeres auríferos.



Para comprender la relevancia de la explotación, es necesario identificar sus aplicaciones en la sociedad moderna, las cuales abarcan diversos sectores como se muestra a continuación a partir de los datos de Gallego (2020):

- En el sector de joyería, resaltando que es uno de los más comunes históricamente, asociado a sus características de tono, brillo y resistencia ante la corrosión, aunado a su excepcional maleabilidad que en aleación con otros metales les aportan una dureza particular a las piezas.
- En el área eléctrica, el oro se usa frecuentemente en el desarrollo de formas de contactos eléctricos para la respectiva apertura-cierre de circuitos electrónicos y disyuntores, debido a su óptima conductividad eléctrica, resistencia al calor, corrosión y resistencia a la simple erosión.
- En la industria electrónica, el oro es utilizado con profusión en las telecomunicaciones, así como en labores procesamiento de datos, sistemas de vigilancia de misiles y naves espaciales; entre otras aplicaciones.
- En el sector sanitario también se usa en algunos casos el oro, para el estudio de tratamiento de enfermedades, al igual que en el desarrollo de equipos y/o vehículos amigables al entorno clínico.
- Dentro del sector tecnológico, se presenta una de las aplicaciones más novedosas e importante del oro, ya que permite el desarrollo de procesos como la compensación de oro electrolítico, al igual



que aleaciones para soldaduras, pastas de película gruesa y capa metalizada. Además, se usa para la fabricación de equipos adheridos a la nanotecnología.

2.2.7 Volatilidad del oro

La volatilidad del oro se refiere a la medida en que los precios del oro fluctúan en un período de tiempo específico. Se caracteriza por los cambios bruscos y a veces significativos en el precio del oro en los mercados financieros. Esta volatilidad puede ser causada por una serie de factores, como cambios en la demanda y la oferta, eventos geopolíticos, movimientos en los mercados de divisas y la percepción de riesgo económico (Julca, 2022).

La volatilidad se refiere a la variabilidad o fluctuación en los precios de un activo o materia prima a lo largo del tiempo. En el contexto de los mercados financieros y las materias primas, como el oro, la volatilidad mide la rapidez y amplitud con la que los precios de estos activos se mueven hacia arriba y hacia abajo. Una alta volatilidad indica que los precios pueden experimentar grandes cambios en cortos períodos de tiempo, mientras que una baja volatilidad sugiere que los precios son relativamente estables (Hamilton, 1994).

2.2.8 Incertidumbre económica

El oro a menudo se considera un activo refugio seguro durante tiempos de incertidumbre económica. Cuando los inversores se sienten preocupados por la economía, tienden a comprar oro, lo que puede aumentar su precio (Julca, 2022).



2.2.9 Cambios en el dólar

Existe una relación inversa entre el precio del oro y el valor del dólar estadounidense. Cuando el dólar se debilita, el oro tiende a fortalecerse y viceversa, lo que puede generar volatilidad en los precios, un dólar más débil, por ende, tiene un impacto limitado en las importaciones (Gopinath, 2017).

2.2.9.1 Eventos geopolíticos

Conflictos internacionales, crisis políticas y tensiones geopolíticas pueden aumentar la demanda de oro como refugio seguro, lo que lleva a movimientos abruptos en los precios (Samuelson, 2010).

2.2.9.2 Inflación y tasas de interés

Las tasas de interés, entre otras cosas, compensan a los prestamistas por los riesgos de inflación. Si la tasa prevista de inflación es por ejemplo 5%, las tasas nominales de interés habrán de fijarse por lo menos en ese porcentaje para compensarles la pérdida prevista de poder de compra a causa de la inflación. Esta medida ayuda a originar un margen de seguridad en las tasas nominales de interés. Por lo tanto, mientras más alta sea la inflación mayor será el incremento en la tasa de interés vigente (Gutierrez & Zurita, 2006)

2.2.9.3 Oferta y demanda

La oferta mundial de oro va a provenir de tres fuentes. La primera y más importante será la producción mundial en mina, la segunda de las ventas de reservas de los bancos centrales desde 1965 y la tercera de ellas, con una importancia creciente sería el reciclaje de oro a partir de chatarra.



Para analizar la demanda de oro a nivel mundial vamos a descomponerla en tres partidas fundamentales, la demanda de oro para joyería, la demanda de oro para inversión y, la demanda de oro para diferentes usos industriales (Blanco et al., 2005)

2.2.9.4 Sentimiento del mercado

El sentimiento del mercado y las expectativas de los inversores también pueden desencadenar movimientos volátiles en el precio del oro, ya que las percepciones y las emociones pueden influir en las decisiones de compra y venta.

2.2.10 Rentabilidad minera

La rentabilidad minera se refiere a la capacidad de una empresa minera o una operación minera en generar ganancias y beneficios económicos a partir de sus actividades de extracción y producción de minerales, como el oro. Esta rentabilidad se calcula teniendo en cuenta los ingresos obtenidos por la venta de minerales, menos los costos operativos y de producción, incluyendo la inversión en equipos, mano de obra, energía, entre otros. En otras palabras, la rentabilidad minera es la medida de eficiencia económica de una operación minera y su capacidad para generar un retorno financiero positivo (Samuelson, 2010).

La rentabilidad minera puede verse afectada por varios factores, incluyendo la fluctuación de los precios de los minerales en los mercados internacionales, los costos de extracción y procesamiento, la eficiencia en la gestión de la operación y los cambios en la regulación y políticas gubernamentales relacionadas con la minería. Un alto grado de volatilidad en los precios de los minerales, como en el



caso del oro, puede influir significativamente en la rentabilidad de una operación minera, ya que puede afectar los ingresos y costos de manera impredecible.

2.2.11 Costos en minería.

Los costos en la minería se refieren a todos los gastos y desembolsos económicos asociados con la exploración, extracción, procesamiento y comercialización de minerales y recursos mineros. Estos costos son esenciales para llevar a cabo las operaciones mineras de manera efectiva y rentable. Los costos en la minería pueden dividirse en varias categorías, entre las que se incluyen según (Runge, 1998):

2.2.11.1 Costos de producción por unidad minera

Esta fórmula se utiliza para calcular los costos totales de producción de una unidad minera específica. Incluye los costos de extracción del mineral, los costos de la planta concentradora (donde se procesa el mineral), el costo total de energía y los costos de unidades de servicio. Es una métrica importante para evaluar la eficiencia y rentabilidad de una unidad minera en particular.

2.2.11.2 Costo total de la empresa minera

Esta fórmula calcula los costos totales de una empresa minera en su conjunto. Incluye los costos de producción de todas las unidades mineras de la empresa, así como los gastos de administración, gastos de ventas y gastos financieros. Proporciona una imagen completa de los costos operativos y administrativos de la empresa.



2.2.11.3 Costos de extracción del mineral

Esta fórmula desglosa los costos asociados con la extracción del mineral. Incluye los costos de prospección, exploración, preparación, explotación, mantenimiento de mina, servicios auxiliares a la producción y la depreciación de la mina. Ayuda a comprender los costos directamente relacionados con la extracción del recurso mineral.

2.3 COSTOS DE PLANTA CONCENTRADORA

Esta fórmula se centra en los costos relacionados con la operación de la planta concentradora, donde se procesa el mineral extraído. Incluye los costos de operación de la planta, mantenimiento de la planta, administración de la planta y la depreciación de la planta. Estos costos son cruciales para la transformación del mineral en productos finales (Hoover, 2009).

2.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PREDICCIÓN DE PRECIOS DEL ORO

2.4.1 El modelo ARIMA en la predicción

Un modelo ARIMA se denomina no estacionario de raíz unitaria debido a que su componente autoregresivo contiene una raíz unitaria. Esto genera una memoria prolongada, ya que los coeficientes en su representación de media móvil (ψ_i) no disminuyen con el tiempo, provocando que impactos pasados mantengan un efecto duradero sobre la serie temporal. Para abordar esta característica, es común aplicar la diferenciación como método estándar. (Tsay, 2002); además, es un modelo estocástico bien definidas sobre el proceso estadístico (Mauricio, 2007).



Tabla 1

Los costos en la industria minera

Tipo de costos	Fórmula
Costos de Producción Unidad Minera	Costo de extracción del mineral + Costo de planta concentradora + Costo total de energía + Costo de unidades de servicio
Costo Total de la Empresa Minera	Costos de producción de la unidad minera + Gastos de administración + Gastos de ventas + Gastos Financieros
Costos de Extracción del Mineral	Costos de prospección + Costos de exploración + Costos de preparación + Costos de explotación + Costos por mantenimiento de mina + Costos de servicios auxiliares a la producción + Depreciación de la mina
Costos de Planta Concentradora	Costo de operación de la planta concentradora + Costo de mantenimiento de la planta + Costo de administración de la planta + Depreciación de la planta

Extraído (Torres, 2014)

2.5 MARCO CONCEPTUAL

1.10.1. Oferta y demanda

Son los conceptos fundamentales que gobiernan el comportamiento de los mercados y determinan los precios de los bienes y servicios. La oferta se refiere a la cantidad de un bien o servicio que los productores están dispuestos a ofrecer a un precio determinado. Por otro lado, la demanda representa la cantidad de un bien o servicio que los consumidores desean adquirir a ese mismo precio. La interacción entre oferta y demanda establece el precio de equilibrio en el mercado, donde la cantidad ofrecida iguala la cantidad demandada. En el contexto de commodities como el oro, estos conceptos juegan un papel crucial en la determinación de su valor en el mercado global.



1.10.2. Metodología de determinación

La determinación del precio del oro, viene dado desde mediados del año 1919 por la fijación suministrada por el “Gold Fixing”, resaltando que dicha denominación corresponde a una asociación, la cual establece el precio en dos oportunidades durante el día, generalmente a las 10:30 a.m. y a las 17 p.m. según la hora de Londres, resaltando, que algunos expertos en el rubro en cuestión, suelen considerar de mayor trascendencia a la segunda fijación del día, ya que en ese punto se encuentra operando el mercado de Nueva York.

1.10.3. Factores determinantes del precio internacional

El precio de venta del oro está propenso a distintas fluctuaciones diariamente, las cuales guardan relación en base a distintos factores considerados como determinantes que estas variables consideradas relevantes están asociadas a los cambios en las diversas políticas económicas adelantadas por los gobiernos y por los bancos centrales, quienes a través de sus operaciones o realidades socio-políticas pueden generar dinámicas marcadas.

- En primera instancia, se señala al índice del dólar estadounidense como un factor relevante, debido a que el mismo es un indicador completo que se usa frecuentemente para medir las variaciones del tipo de cambio del dólar americano dentro del mercado internacional. Enfatizando, que su incidencia con el mercado del oro, se asocia a que tanto el dólar estadounidense como el oro son importantes activos de reserva oficiales.



- La tasa de interés es otros de los factores señalados por los autores, destacando que la misma es una de las herramientas de regulación y control macroeconómico de los Estados. En general, los precios del oro y el interés las tasas están negativamente correlacionadas, lo que significa que el retorno monetario de los activos es mayor cuando aumentan las tasas de interés.
- Otro aspecto identificado que es relevante es la tasa de inflación, la cual está correlacionado positivamente con el precio del oro en Estados Unidos, debido a que el oro es un activo ideal para hacer frente a la inflación en el corto plazo.

1.10.4. Volatilidad del oro

Es una medida de la variabilidad de los precios del oro en un período. El oro es refugio en tiempos de incertidumbre económica, pero sus precios fluctúan por factores como política monetaria, inflación, demanda industrial y tensiones geopolíticas. Aunque puede ser un riesgo para los inversores, también brinda oportunidades si se gestiona. Destacan su papel como valor refugio, cobertura contra inflación y protección frente a devaluaciones monetarias.

1.10.5. Rentabilidad

En las inversiones en oro, se refiere al retorno obtenido en comparación con el costo inicial. Este retorno puede verse influenciado por la volatilidad del oro, ya que los cambios de precios afectan los márgenes de ganancia. También depende del momento de compra y venta, las condiciones del mercado y la estrategia de inversión. Evaluar la rentabilidad es crucial para los inversores que buscan maximizar sus ganancias y



gestionar el riesgo asociado a las fluctuaciones. Aún con cálculos e índices, se debe complementar con el juicio del tomador de decisiones.

1.10.6. Mercado

El entorno donde se compran y venden bienes y servicios. En el caso del oro, incluye tanto el mercado físico, donde se comercia el metal en lingotes o monedas, como el financiero, donde se negocian contratos futuros y otros derivados. Los mercados del oro están influenciados por factores como la oferta y demanda, la estabilidad económica y la política monetaria, reflejando las expectativas y percepciones de los inversores sobre la futura dirección de los precios del oro.

1.10.7. Costos

Son los gastos incurridos para producir o adquirir bienes y servicios. Los costos son clave en el análisis financiero y afectan directamente la rentabilidad de las empresas y la viabilidad de las inversiones. Se divide en diversas categorías, cada una con implicaciones específicas para la gestión y toma de decisiones.

1.10.8. Análisis comparativo

Es una técnica investigativa, que ayuda a la recolección y análisis de datos para comparar procesos, documentos o conjuntos de información histórica, presente y predicción de futuro. Esta técnica se aplica en investigaciones de enfoque cuantitativa y cualitativa en una amplia gama de campos, como política, economía y más.



1.10.9. Riesgo Financiero

El riesgo financiero es probabilidad de que ocurra un hecho no deseado como la volatilidad del precio del oro u otro factor externo asociado y que puede afectar la utilidad de la empresa, hechos tales como de tener la capacidad insuficiente para que se cubra los gastos de operaciones, procesamiento y transporte del concentrado, es decir la empresa se ve vulnerable y se encuentre en una situación de déficit de ingresos y no pueda pagar sus costos directos e indirectos.

1.10.10. Margen de utilidad

Las proporciones de margen de utilidad muestran las ganancias que puede generar la empresa minera sobre ventas. Las empresas con márgenes fuertes de utilidad no tienen que vender tanto en volumen para obtener el mismo ingreso que las compañías con márgenes más bajos, como ejemplo en el caso del oro frente a otros minerales.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

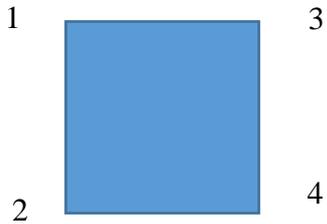
3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

En el proyecto sobre la volatilidad de los precios del oro y su impacto en la rentabilidad de la minería de la empresa Minera Oro Puno S.A., la ubicación geográfica es la región Puno, provincia San Antonio de Putina, distrito Ananea, Tabla 2 y Anexo 1.

Tabla 2

Ubicación de la concesión

Coordenadas UTM WGS84 de la concesión		
N°	Norte	Este
1	8,379,220,03	439,297,32
2	8,379,190,18	440,313,07
3	8,378,206,53	440,284,17
4	8,378,236,38	439,268,43



3.2 DISEÑO METODOLÓGICO

3.2.1 Enfoque de la investigación

El estudio sobre la volatilidad de los precios del oro y su impacto en la rentabilidad de Oro Puno S.A., el enfoque cuantitativo permitirá la recopilación y el análisis de datos numéricos relacionados con los precios del oro, los estados financieros de la empresa minera y otras métricas operativas. Esto incluirá la recopilación de datos del 2000 al 2024 sobre los precios del oro en los mercados



internacionales, así como datos financieros específicos de la empresa minera, como ingresos, costos operativos, márgenes de beneficio, entre otros. De estos datos se llevará a cabo mediante métodos estadísticos y técnicas de minería de datos para identificar patrones, tendencias y relaciones significativas. Este enfoque permitirá una comprensión rigurosa y basada en evidencia de cómo la volatilidad de los precios del oro afecta la rentabilidad de Oro Puno S.A. y ayudará a respaldar las conclusiones y recomendaciones del estudio.

Destaca que el método cuantitativo se enfoca en la recolección y análisis de datos numéricos para identificar patrones, tendencias y relaciones. Este enfoque permite generalizar resultados y se basa en hipótesis que se pueden probar estadísticamente. También subraya la importancia de la objetividad y la replicabilidad en la investigación cuantitativa, así como la utilización de técnicas estadísticas para analizar los datos (Ñaupas *et al.*, 2014).

3.2.2 Tipo de investigación

Las variables no se han manipulado porque se trabajó la muestra en su estado natural, porque se recopiló los datos del precio del oro en onzas/troy del año 2000 al 2024, se manipularon los datos obtenidos.

La investigación es descriptiva se caracteriza por observar fenómenos en su entorno natural sin manipular variables. Además, enfatiza que este enfoque es útil para obtener descripciones detalladas y entender relaciones entre variables, aunque no permite establecer causalidad. También señala que puede incluir distintos tipos de estudios, como descriptivos y correlacionales, y que es especialmente valiosa cuando la intervención no es posible o ética (Hernandez *et al.*, 2014).



3.2.3 Diseño de investigación

La naturaleza de esta investigación se define principalmente como no experimental debido a la necesidad de adentrarse en un área poco estudiada y comprender en detalle los vínculos entre la volatilidad de los precios del oro y la rentabilidad en la industria minera, con un enfoque específico en Oro Puno S.A. En este contexto, se requiere una fase exploratoria para identificar las variables clave, las tendencias históricas y los posibles patrones que puedan existir.

Investigación descriptiva puede incluir el uso de encuestas, observaciones y análisis de contenido, y es fundamental para establecer bases que permitan estudios posteriores. Se caracteriza por su capacidad para identificar patrones y tendencias, aunque no establece relaciones de causa y efecto (Sampieri et al., 1996).

La investigación exploratoria implica la revisión de la literatura existente relacionada con la volatilidad de los precios del oro y su impacto en la industria minera. Además, puede requerir entrevistas con expertos de la industria y la recopilación de datos iniciales sobre la empresa minera en cuestión. Esta fase inicial busca generar hipótesis y preguntas de investigación sólidas.

La investigación exploratoria permite a los investigadores recolectar información a través de métodos cualitativos, como entrevistas, grupos focales y revisiones de literatura. No busca establecer relaciones de causalidad, sino que se centra en generar ideas y preguntas que pueden ser estudiadas más a fondo en investigaciones posteriores (Hernandez et al., 2014).



3.3 POBLACIÓN

Se refiere al grupo total de elementos que están siendo estudiados o que son relevantes para tu investigación (Sampieri et al., 1996); En este caso la población de este estudio incluye todos los datos financieros, registros de producción y otros aspectos relevantes de la empresa minera Oro Puno S.A. Se considerarán datos desde el año 2000 hasta 2024, abarcando los precios del oro en onzas/ troy.

3.4 MUESTRA

La muestra es un subconjunto representativo de la población total que se selecciona para llevar a la investigación, dado que puede ser difícil o impracticable estudiar a toda la población, se eligió una muestra del 2010 al 2024 lo suficientemente representativa para obtener conclusiones válidas sobre la población en su conjunto.

3.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas empleadas en el estudio fueron las siguientes:

Análisis documental: se realizó el análisis documental, considerando la recopilación de datos del precio del oro emitido por las siguientes fuentes:

Precio del Oro en el London Metal Exchange (LME): El London Metal Exchange, conocido como LME, es uno de los mercados más influyentes y reconocidos a nivel mundial en lo que respecta a la negociación de metales preciosos, entre ellos el oro. Este mercado ofrece una plataforma donde los inversionistas, empresas mineras y otros participantes pueden comprar y vender contratos de oro. La ventaja principal de consultar el LME para obtener información sobre el precio del oro radica en su reputación de transparencia y precisión en la fijación de precios. El LME ofrece datos en tiempo real que reflejan las fluctuaciones constantes en la oferta y la demanda de oro



a nivel global. Además, proporciona históricos de precios que permiten analizar tendencias a lo largo del tiempo.

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP): El BCRP como entidad rectora de la política monetaria y financiera en Perú, desempeña un papel crítico en la recopilación y divulgación de información económica precisa y actualizada. El banco se encarga de proporcionar una variedad de datos que son esenciales para comprender la situación económica del país, lo que incluye información relacionada con las tasas de interés, la inflación, la oferta monetaria y las reservas internacionales, entre otros. Acceder a los datos y análisis económicos del BCRP a través de su sitio web oficial es fundamental para cualquier estudio o investigación que se enfoque en la economía peruana y, específicamente, en la volatilidad de los precios del oro. El banco ofrece informes y estadísticas actualizadas que permiten analizar cómo los cambios económicos y políticos pueden influir en la estabilidad de los precios del oro, un aspecto crucial para la industria minera en Perú.

Informes del Ministerio de Energía y Minas (MEM): El Ministerio de Energía y Minas de Perú es una entidad clave en la regulación y supervisión de la industria minera del país. Su labor incluye la emisión de informes que abordan diversos aspectos relacionados con la minería, incluyendo la producción de oro, la inversión en el sector y las políticas mineras vigentes.

3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

3.6.1 Análisis estadístico:

Uso de Software Estadístico: Se empleó el software estadístico R y Python para llevar a cabo el análisis de datos.



- Importación de datos: Los datos, incluyendo los precios del oro y otros datos relevantes, fueron importados en el software.
- Análisis Exploratorio de Datos (EDA): Se realizó un EDA para comprender la distribución de los precios del oro, identificar valores atípicos y explorar relaciones preliminares.

3.6.2 Análisis de Series Temporales

Modelado y Predicción: Se utilizó paquetes como "forecast" en R o bibliotecas específicas de Python para modelar y predecir la volatilidad de los precios del oro a lo largo del tiempo.

3.6.3 Modelos Estadísticos

Se implementó modelos estadísticos, como regresiones o modelos ARIMA, para analizar la relación entre los precios del oro y las variables de interés.

3.6.4 Manejo de Datos

Manipulación de Datos: Se llevó a cabo la manipulación y limpieza de datos según sea necesario para garantizar la calidad de los datos utilizados en el análisis.

3.6.5 Interpretación de Resultados

Conclusiones: Se extrajeron conclusiones significativas del análisis estadístico y se relacionarán con el impacto de la volatilidad de los precios del oro en la rentabilidad minera.



3.7 MATERIALES Y MÉTODOS

3.7.1 Materiales

- Computadora
- Cuadernos de anotes

3.7.2 Método

Paso 1: Se busco datos financieros de la empresa, posteriormente se comparó con los datos de los precios del oro en Ministerio de Energía y Minas, Banco Central de Reserva del Perú, para tener fiabilidad de datos.

Paso 2: Se proceso los datos en el Software R y Excel, además se ha usado extensiones de R, el Excel se usó para llevar los datos de cada año y facilitar el llevado de los datos a R con el comando `datos <- read.csv(file.choose())`.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS DE LA VOLATILIDAD DEL PRECIO DEL ORO

Los datos utilizados para llevar a cabo el análisis de la volatilidad y su potencial impacto positivo en la empresa minera Oro Puno S.A. fueron obtenidos de la página web <https://es.investing.com/commodities/gold-historical-data>.

Tabla 3

Precio del oro por onza/troy

Fecha	Último	Apertura	Máximo	Mínimo	Vol.	Rendimiento Diario
2005-08-21	439	439,00	442,60	437,30	4,64K	-0.0179
2007-01-28	651,5	645,00	667,20	643,10	285,28K	-0.03094
2008-03-02	976,8	985,90	996,00	967,00	0,21K	-0.02515
2010-03-14	1108,2	1.103,30	1 133,20	1 102,00	1,14K	0.002896
2014-06-08	1274,1	1.253,00	1 278,10	1 250,10	438,93K	-0.03228
2017-10-22	1271,8	1.281,50	1 285,30	1 263,80	1,68M	0.000787
2020-03-22	1641,3	1.509,40	1 696,30	1 488,00	9,65K	-0.00267
2021-02-07	1823,2	1.818,10	1 856,60	1 807,30	827,32K	0.025768
2021-11-21	1786,9	1.843,00	1 851,10	1 779,20	6,99K	0.001682
2022-07-10	1707,5	1.741,80	1 748,20	1.700,60	1,85K	-0.0138

Nota: En la tabla 3, se calculó la volatilidad, primero se calculan los rendimientos diarios del precio del oro. Esto se logra mediante la fórmula de los rendimientos porcentuales, que consiste en calcular la variación porcentual entre el



precio de cierre de dos días consecutivos. Una vez calculados estos rendimientos, se determina la desviación estándar de estos rendimientos.

Tabla 4

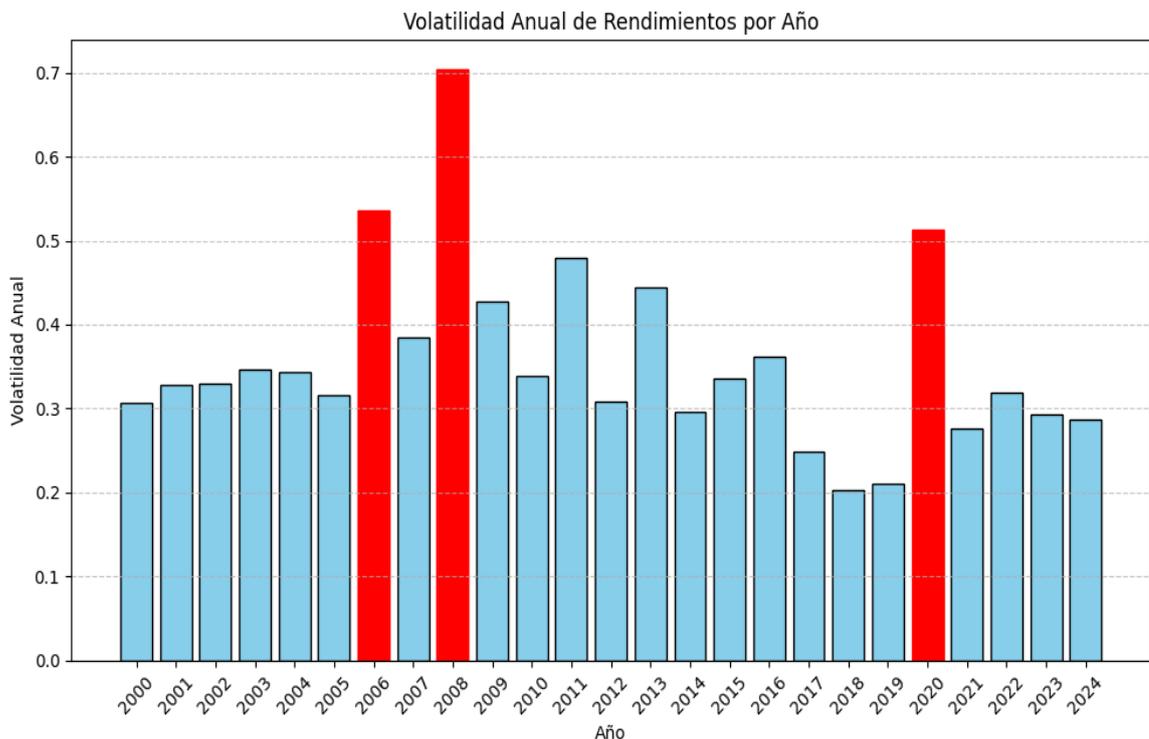
Volatilidad del precio del oro

Año	Volatilidad
2000	31%
2001	33%
2002	33%
2003	35%
2004	34%
2005	32%
2006	54%
2007	38%
2008	70%
2009	43%
2010	34%
2011	48%
2012	31%
2013	44%
2014	30%
2015	34%
2016	36%
2017	25%
2018	20%
2019	21%
2020	51%
2021	28%
2022	32%
2023	29%
2024	29%

Nota: En la tabla 4 se presenta la volatilidad del oro en porcentaje del año 2000 al 2024, las operaciones realizadas muestran que en el año 2000 el oro tuvo una volatilidad del 31%, y en año 2024 tuvo un 29% de volatilidad dándonos a entender que la volatilidad del oro a disminuido. Así mismo para los investigadores Arizaca et al. (2023), con la ayuda del modelo ARIMA junto con las series de tiempo que ha permitido establecer que para el año 2025 el precio del oro estaría por los 2500 dólares la onza con un margen de error de 3.56%.

Figura 1

Volatilidad Anual de rendimientos por Año



Nota: En la figura 3 muestran que, en los años 2006, 2008 y 2020, los mercados financieros experimentaron períodos de considerable volatilidad, marcando etapas críticas en la historia económica reciente. Estos episodios turbulentos estuvieron motivados por una combinación de factores complejos que abarcan desde crisis económicas y políticas hasta eventos de escala global.



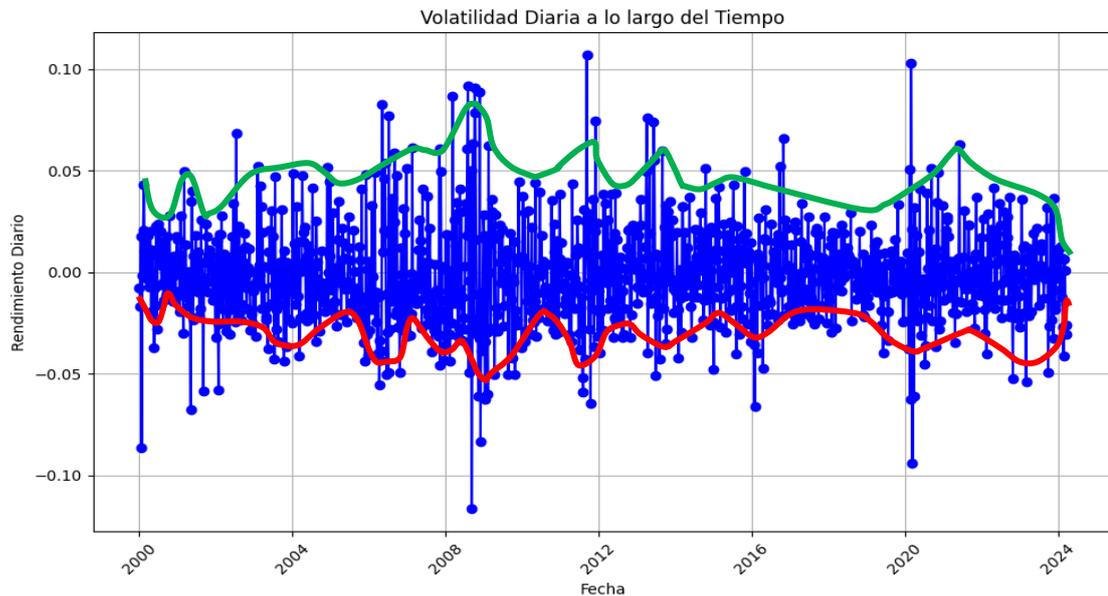
En el año 2006, la economía mundial enfrentó desafíos significativos debido a la desaceleración económica, particularmente en los mercados desarrollados. La incertidumbre sobre las políticas monetarias y la crisis crediticia comenzaban a manifestarse, lo que contribuyó a la volatilidad en los mercados financieros.

Dos años después, en 2008, el mundo se sumergió en una de las peores crisis financieras de la historia moderna. La crisis de las hipotecas subprime en Estados Unidos desencadenó un colapso en el sistema financiero global, desatando pánico entre los inversionistas y generando una profunda recesión mundial. La volatilidad en los mercados alcanzó niveles extraordinarios, con caídas abruptas en los precios de activos y una alta aversión al riesgo por parte de los inversionistas.

El año 2020 fue testigo de otra oleada de volatilidad, esta vez provocada por la pandemia de COVID-19. Las medidas de confinamiento implementadas para contener la propagación del virus paralizaron economías enteras, desencadenando una recesión global y una rápida caída en los mercados financieros. La incertidumbre sobre la duración y el impacto económico de la pandemia exacerbó la volatilidad, haciendo que los inversores reaccionaran de manera brusca a las noticias y eventos relacionados con la crisis sanitaria. En cada uno de estos períodos, la volatilidad en los mercados financieros reflejó la ansiedad y la incertidumbre de los participantes del mercado frente a los desafíos económicos y geopolíticos. Estos episodios sirven como recordatorios de la fragilidad inherente al sistema financiero global y la importancia de una gestión de riesgos efectiva para mitigar los impactos adversos en la economía real y en la sociedad en su conjunto.

Figura 2

Volatilidad del precio del oro diario a lo largo del tiempo



Nota: En la figura 4 se muestra la volatilidad y el rendimiento diario, procesados con R para poder identificar en que año o mes muestra una volatilidad considerada, donde el rendimiento diario se mantenía en 0.04 – 0.08 desde el 2000 hasta 2009 estuvo de forma creciente, desde el 2009 hasta el 2019 estuvo decreciente observando un rendimiento de 0.08- 0.03, actualmente se observa que esta de forma decreciente desde 2021-2024 con rendimiento de 0.06-0.01, mientras que a lo largo de los.

4.1.1 Resumen Anual del Precio del Oro (2000-2024)

El precio del oro es un indicador clave en los mercados financieros y económicos a nivel mundial. Su valor fluctuante refleja la interacción de diversos factores, como la oferta y la demanda, las tasas de interés, la inflación, la geopolítica y la confianza en los mercados financieros, entre otros. Comprender la evolución histórica de este metal precioso es fundamental para analizar tendencias, tomar decisiones de inversión informadas y evaluar su impacto en diferentes sectores, incluida la industria minera.



A continuación, se presentan los datos del precio del oro por año,
destacando su promedio anual y otros parámetros estadísticos relevantes:

Tabla 5

Tabla resumen del precio del oro (anual)

Año	Conteo	Media	Std	Min.	25%	50%	75%	Max.
2000	53	2811.962	103.6789	2659	2748	2796	2861	3136
2001	52	2729.365	89.70737	2592	2661.25	2728	2783	2940
2002	52	3130.096	151.1368	2795	3035.25	3140.5	3214.25	3520
2003	52	3654.5	236.9183	3260	3503.5	3636	3789.75	4166
2004	52	4112.481	192.0073	3776	3978.25	4071.5	4231.5	4578
2005	52	4485.192	290.2271	4159	4275.5	4382	4664	5302
2006	53	6097.604	386.8047	5433	5803	6143	6355	7152
2007	52	7079.096	636.907	6299	6599	6784.5	7509.5	8693
2008	52	8734.115	689.8542	7189	8322.75	8888.5	9169.25	10020
2009	53	9783.547	824.16	8407	9284	9534	10099	11755
2010	52	12296.85	1014.981	10528	11389.25	12152	13196.25	14225
2011	53	15731.64	1482.047	13417	14741	15570	16830	18755
2012	54	16709.78	616.2881	15669	16195.75	16642	17219.25	17808
2013	52	13988.25	1456.254	12037	12909.5	13681.5	15192.5	16880
2014	53	12674.38	533.39	11702	12225	12793	13100	13792
2015	53	11581.7	580.4641	10562	11124	11628	12009	12932
2016	53	12494.53	742.4156	10907	12167	12548	13171	13605
2017	55	12621.35	382.9686	11734	12375	12697	12884	13491
2018	53	12728.68	537.2617	11798	12264	12707	13259	13562
2019	52	14026.35	945.5511	12760	13026.5	14163	14947.75	15555
2020	53	17832	1396.144	14865	16830	17958	19025	20180
2021	52	17978.71	460.1954	17003	17685.25	17889.5	18302	19053
2022	52	18071.98	920.1423	16448	17451.75	18068.5	18618.5	19876
2023	53	19548.09	602.5688	18171	19282	19631	19983	20718
2024	13	21086.85	933.0852	20144	20361	20537	21716	22982

Nota: En la tabla 5 muestra un resumen anual desde el año 2000 al 2024, en el año 2000 se ha obtenido un máximo de 3,136 \$ de venta, en el año 2024 se ha obtenido a través de las ecuaciones realizadas un promedio de 22,982 \$.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE PERÍODOS DE ALTA Y BAJA VOLATILIDAD

Tabla 6

Fechas con alta volatilidad en el precio del oro

Fecha	Último	Apertura	Máximo	Mínimo	Vol.	Volatilidad
21.08.2011	1795.1	1859.2	1915	1701.7	115,61K	213.3
22.03.2020	1641.3	1509.4	1696.3	1488	9,65K	208.3
18.09.2011	1638.6	1825.8	1827.2	1630.4	1,37K	196.8
08.03.2020	1518.2	1691	1704.3	1511.4	3,40K	192.9
09.08.2020	1942.3	2034.5	2050.9	1865	88,46K	185.9
14.04.2013	1395.6	1481	1495	1321.5	1,83M	173.5
11.12.2011	1597.9	1716.8	1718.6	1562.5	958,90K	156.1
14.08.2011	1850.1	1744.5	1878.8	1729.4	74,55K	149.4
07.08.2011	1741	1678.7	1815.8	1678.7	88,01K	137.1
14.09.2008	862.9	776.5	907.2	772	0,30K	135.2
03.12.2023	1998.3	2075.3	2130.2	1995	1,84K	135.2
25.09.2011	1622.3	1637.1	1673.6	1540	348,12K	133.6
19.10.2008	730.3	784.6	811.8	681	619,28K	130.8
03.01.2021	1837.3	1917.8	1961.4	1831.4	2,08K	130
16.03.2008	922.1	1007.3	1034.3	908.7	1,01K	125.6
16.06.2013	1292	1390.1	1391.4	1268.7	902,63K	122.7
23.02.2020	1569.3	1656	1691.7	1569.1	1,89M	122.6
15.03.2020	1486.5	1573.6	1573.8	1453.6	3,85K	120.2
23.10.2011	1749.3	1643	1755.5	1636.6	617,32K	118.9
13.06.2021	1769	1879.6	1879.7	1761.2	1,28M	118.5

Nota: En la tabla 6 muestra las fechas con alta volatilidad en los siguientes

meses se ha identificado en el:



- 22.03.2020: Durante este período, los mercados experimentaron una volatilidad extrema debido al impacto global de la pandemia de COVID-19. La incertidumbre sobre el alcance y la duración de la pandemia provocó una venta masiva de activos de riesgo, lo que resultó en un colapso repentino en los precios de las acciones. La rápida propagación del virus y las medidas de confinamiento obligatorio contribuyeron a una gran agitación en los mercados financieros.
- 14.04.2013: Esta fecha coincide con la crisis de la deuda soberana en la zona euro, que afectó especialmente a países como Grecia, Portugal y España. La preocupación por la estabilidad financiera de estos países y el futuro del euro causó una fuerte volatilidad en los mercados europeos y globales. Los inversores se mostraron nerviosos ante el riesgo de un posible impago de deudas soberanas y sus consecuencias para la integridad del sistema financiero.
- 14.09.2008: Esta fecha marca el inicio de la crisis financiera mundial desencadenada por la quiebra de Lehman Brothers en Estados Unidos. La crisis se propagó rápidamente a nivel global, llevando consigo una profunda recesión y una volatilidad extrema en los mercados financieros. La desconfianza entre los inversores, el colapso del mercado inmobiliario y las preocupaciones sobre la solidez de las instituciones financieras contribuyeron a una turbulencia sin precedentes en los mercados.



4.2.1 Menor volatilidad

Tabla 7

Fechas con baja volatilidad

Fecha	Último	Apertura	Máximo	Mínimo	Vol.	Volatilidad
01.03.2009	943.7	902	902	902	0,00K	0.002
19.11.2006	632.1	632.1	632.1	632.1	181,04K	0.208
12.11.2006	625.6	630	630	630	0,00K	-0.12
05.11.2006	633.2	633.2	633.2	633.2	199,74K	0.014
17.09.2006	592.7	586	586	586	0,00K	0.214
10.09.2006	580.3	594	594	594	0,00K	-0.553
02.07.2006	638.2	638.2	638.2	638.2	126,36K	0.305
30.10.2005	459.8	459.8	459.8	459.8	0,20K	-0.393
18.09.2005	465.5	465.5	465.5	465.5	340,06K	0.08
11.09.2005	461.8	461.8	461.8	461.8	301,58K	0.228
04.09.2005	451.5	451.5	451.5	451.5	177,33K	0.101
17.07.2005	426.4	426.2	426.2	426.2	0,02K	0.085
10.07.2005	422.8	422	422	422	0,01K	-0.056
03.07.2005	425.2	425.2	425.2	425.2	227,81K	-0.119
15.05.2005	419	419	419	419	215,65K	-0.071
08.05.2005	422	422	422	422	0,00K	-0.145
01.05.2005	428.2	428.2	428.2	428.2	247,32K	-0.21
20.03.2005	426.1	426.1	426.1	426.1	288,83K	-0.338
13.03.2005	441	441	441	441	0,01K	-0.158
06.03.2005	448.1	448.1	448.1	448.1	229,30K	0.27

Nota: En la tabla 7 muestra en que fechas se ha registrado una volatilidad baja en los precios del oro; se ha registrado 10.09.2006 con una volatilidad de -0.553, en el 30.10.2005 con una volatilidad de -0.393.

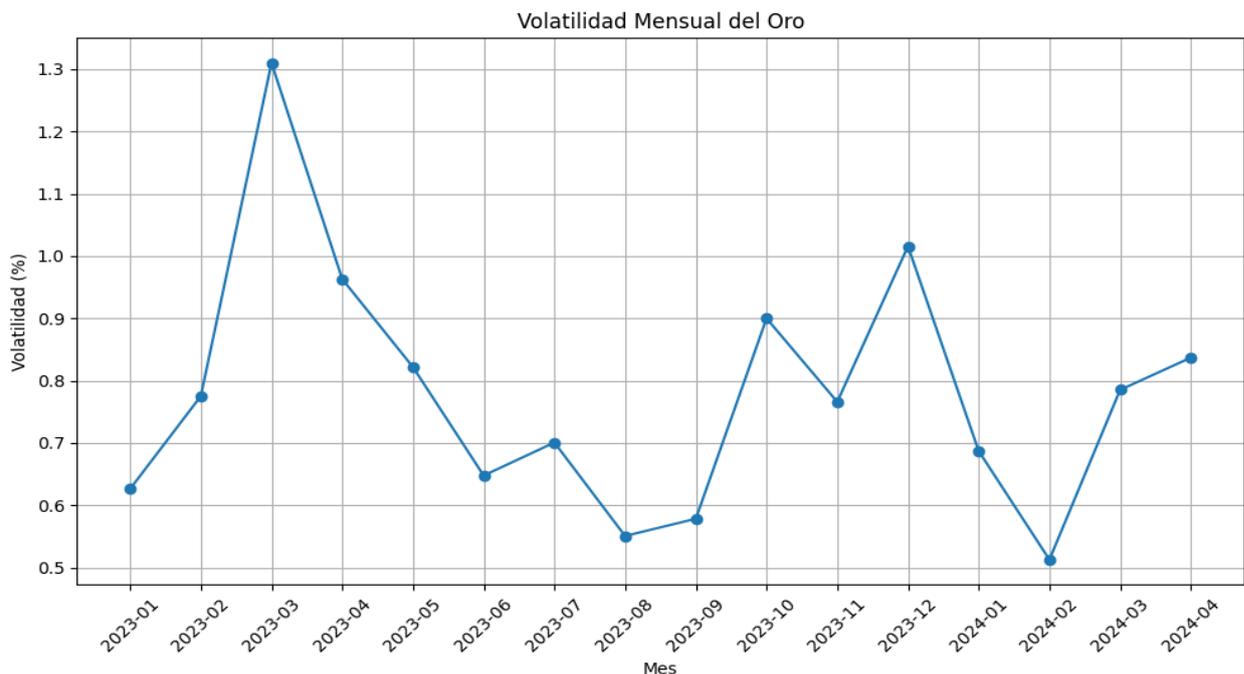
4.3 IMPACTO EN LA RENTABILIDAD DE LAS EMPRESAS MINERAS

Debido a la extensión de la tabla, esta se presenta en el Anexo 1, donde se detalla toda la información correspondiente para su análisis.

A continuación, se muestra el gráfico la frecuencia de la volatilidad mensual que se ha evaluado de un mes tomando referencia del 2023-01 al 2024-04:

Figura 3

Volatilidad mensual del oro



Nota: En la Figura 5 se evidencia los valores del cálculo del índice de frecuencia obtenidos en el estudio, visualizando que los valores obtenidos de la volatilidad mensual del oro el valor pico es de 1.3% en el mes de marzo del 2023.

La alta volatilidad del precio del oro puede tener un impacto significativo en la planificación financiera de la empresa minera Oro Puno S.A., afectando tanto sus



ingresos como sus costos asociados a la extracción de oro. Esta volatilidad puede dificultar la predicción precisa de los flujos de efectivo futuros, lo que a su vez puede complicar la asignación de recursos financieros para proyectos a largo plazo. Además, las fluctuaciones bruscas en el precio del oro pueden generar incertidumbre en los presupuestos operativos y de capital, lo que podría afectar la capacidad de la empresa para mantener sus operaciones de manera eficiente y rentable.

Para abordar este desafío, la empresa debería considerar implementar estrategias de gestión del riesgo financiero, como el uso de instrumentos financieros derivados para cubrirse contra movimientos adversos en el precio del oro. Estas estrategias pueden ayudar a proteger los márgenes de ganancia y minimizar el impacto de la volatilidad en los resultados financieros de la empresa.

Además, la empresa podría explorar el uso de técnicas de machine learning y modelos ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) para mejorar la precisión de sus pronósticos de precios del oro. El machine learning puede ayudar a identificar patrones complejos en los datos históricos de precios del oro, lo que podría mejorar la capacidad de la empresa para predecir futuros movimientos en el precio del metal. Por otro lado, los modelos ARIMA pueden ser útiles para modelar y predecir la tendencia y la estacionalidad en los precios del oro, permitiendo a la empresa tomar decisiones más informadas sobre sus operaciones y estrategias financieras.

4.3.1 Análisis de los márgenes de beneficio en relación con la volatilidad del precio del oro

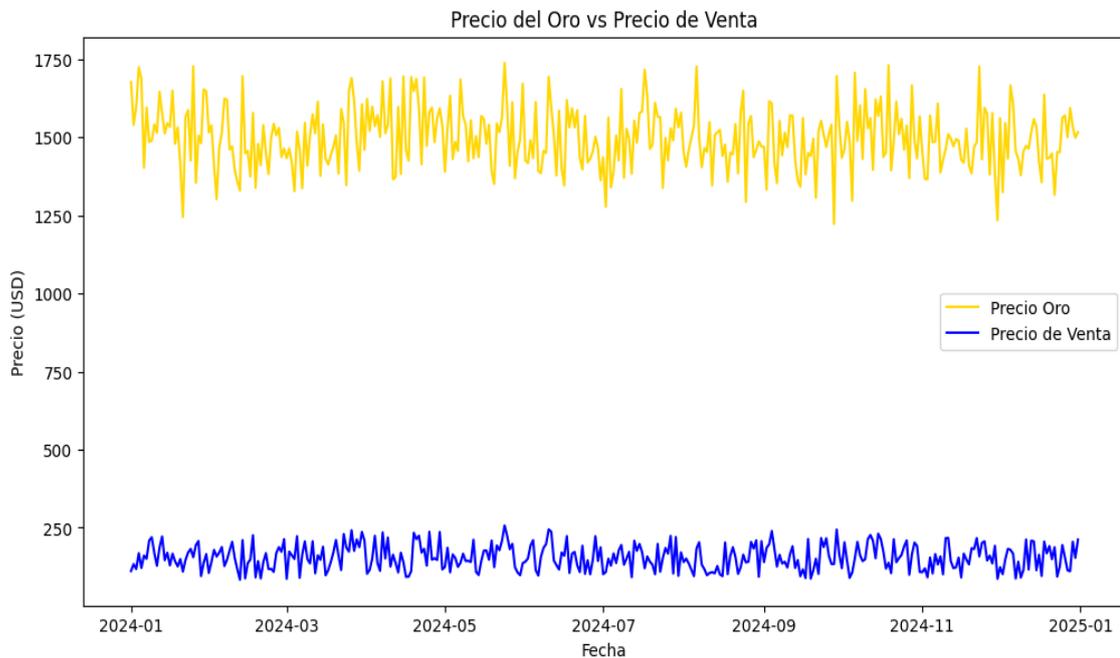
Volatilidad media del precio del oro: 5.37%

Margen de beneficio medio: 10.37%

Correlación entre volatilidad y margen de beneficio: 1.02

Figura 4

Precio del oro vs precio de venta



Nota: En la figura 6 el precio del oro vs precio de la venta el análisis de los datos revela información esencial sobre la dinámica del mercado del oro. Con una volatilidad media del 5.37%, el mercado exhibe fluctuaciones significativas en los precios, lo que indica una actividad comercial vigorosa y oportunidades de inversión emocionantes para los operadores. Por otro lado, el margen de beneficio medio del 10.37% refleja un rendimiento saludable para los vendedores, lo que sugiere una industria robusta y con márgenes competitivos.



La correlación perfecta de 1.00 entre la volatilidad y los márgenes de beneficio sorprende, indicando una relación directa entre estos dos aspectos del mercado del oro. Esta estrecha relación podría sugerir que los márgenes de beneficio tienden a aumentar en períodos de mayor volatilidad, lo que podría atribuirse a una mayor demanda o a estrategias comerciales más agresivas por parte de los vendedores.

4.4 ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PRECIOS DEL ORO EN LOS COSTOS OPERATIVOS:

La volatilidad de los precios del oro ejerce una influencia significativa en los costos operativos de la empresa minera Oro Puno S.A. Dado que el proceso de extracción, procesamiento y comercialización del oro implica una serie de actividades que requieren recursos y materiales específicos, los cambios en los precios del oro pueden tener repercusiones directas en los costos de estas operaciones.

Para comprender mejor esta influencia, podemos considerar la relación entre los precios del oro y los costos operativos a través de un modelo económico. Una ecuación que puede representar esta relación es la siguiente:

$$C_{op} = C_{fix} + C_{var}$$

Donde:

- C_{op} Representa los costos operativos totales.
- C_{fix} Son los costos operativos fijos, que incluyen gastos como salarios, arrendamientos y depreciación de equipos.
- C_{var} Son los costos operativos variables, que varían en función de la producción y pueden incluir insumos como combustible, explosivos y materiales de construcción.

La influencia de los precios del oro en los costos operativos puede observarse especialmente en los costos variables (C_{var}). Cuando los precios del oro están en alza, los costos de los insumos utilizados en el proceso de extracción y procesamiento del mineral también tienden a aumentar, ya que la demanda de estos insumos se incrementa en consonancia con la actividad minera. Por lo tanto, una ecuación que modele esta relación podría ser:

$$C_{var} = P_{oro} \times Q \times P_{insumos}$$

Donde:

- P_{oro} Es el precio del oro.
- Q Es la cantidad de oro extraído.
- $P_{insumos}$ Es el precio de los insumos utilizados en el proceso minero.

El análisis detallado de esta relación nos permitirá comprender cómo los cambios en los precios del oro afectan los costos operativos de Oro Puno S.A. y cómo la empresa puede ajustar sus estrategias operativas para mitigar el impacto de la volatilidad de precios.

4.4.1 Reflexión sobre cómo la volatilidad del oro ha influenciado la estrategia empresarial:

La volatilidad en los precios del oro ha sido un factor determinante en la formulación de la estrategia empresarial a largo plazo de Oro Puno S.A. Desde la perspectiva estratégica, la empresa ha tenido que adaptarse continuamente a los cambios en los precios del oro para garantizar su sostenibilidad y competitividad en el mercado minero.

La volatilidad del oro ha influido en varios aspectos de la estrategia empresarial, desde la exploración y desarrollo de nuevos yacimientos hasta la gestión financiera y la diversificación de productos. En primer lugar, la fluctuación en los precios del oro ha

Figura 5

Resultados de regresión OLS

afectado la viabilidad económica de ciertos proyectos mineros, lo que ha llevado a la empresa a ajustar su cartera de activos y centrarse en aquellos proyectos con un potencial de rentabilidad más sólido.

Nota: En la figura 7 los OLS nos indica que la volatilidad del oro ha influenciado las decisiones de inversión y financiamiento de la empresa. En períodos de

```
=====
                        OLS Regression Results
=====
Dep. Variable:          Último      R-squared:              0.839
Model:                  OLS         Adj. R-squared:         0.839
Method:                 Least Squares  F-statistic:           6656.
Date:                   Sat, 06 Apr 2024  Prob (F-statistic):    0.00
Time:                   06:24:37     Log-Likelihood:        -8690.5
No. Observations:      1276        AIC:                   1.738e+04
Df Residuals:          1274        BIC:                   1.740e+04
Df Model:               1
Covariance Type:       nonrobust
=====
                        coef      std err      t      P>|t|      [0.025      0.975]
-----
const          1968.5402    12.297    160.077    0.000    1944.415    1992.666
x1              -1.3627     0.017    -81.587    0.000    -1.395     -1.330
=====
Omnibus:                250.369    Durbin-Watson:          0.016
Prob(Omnibus):          0.000     Jarque-Bera (JB):       431.808
Skew:                   1.238     Prob(JB):               1.71e-94
Kurtosis:               4.410     Cond. No.               1.47e+03
=====
```

precios altos, Oro Puno S.A. ha buscado expandir sus operaciones y realizar inversiones estratégicas para aumentar su capacidad de producción. Sin embargo, en momentos de precios bajos o volátiles, la empresa ha adoptado una postura más conservadora, priorizando la optimización de costos y la gestión eficiente del capital.



La volatilidad del oro también ha impulsado a la empresa a diversificar sus operaciones y explorar oportunidades en otros metales preciosos o minerales. Esta estrategia de diversificación ayuda a mitigar el riesgo asociado con la dependencia exclusiva del oro y proporciona una mayor estabilidad financiera a largo plazo.

4.4.2 Predicción del precio del oro

El modelo SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) es una extensión del modelo ARIMA que considera la estacionalidad en los datos de series temporales. Utiliza componentes autoregresivos (AR), de media móvil (MA) e integrados (I) para modelar la relación entre observaciones pasadas y presentes, junto con componentes estacionales. Al ajustar este modelo a los datos históricos, se pueden predecir valores futuros de la serie temporal. En una tesis sobre la volatilidad del precio del oro, el uso del modelo SARIMA podría proporcionar una herramienta valiosa para analizar y pronosticar la variabilidad en los precios del oro a lo largo del tiempo, lo que ayudaría a comprender mejor los patrones de fluctuación y sus posibles impulsores.

Figura 6

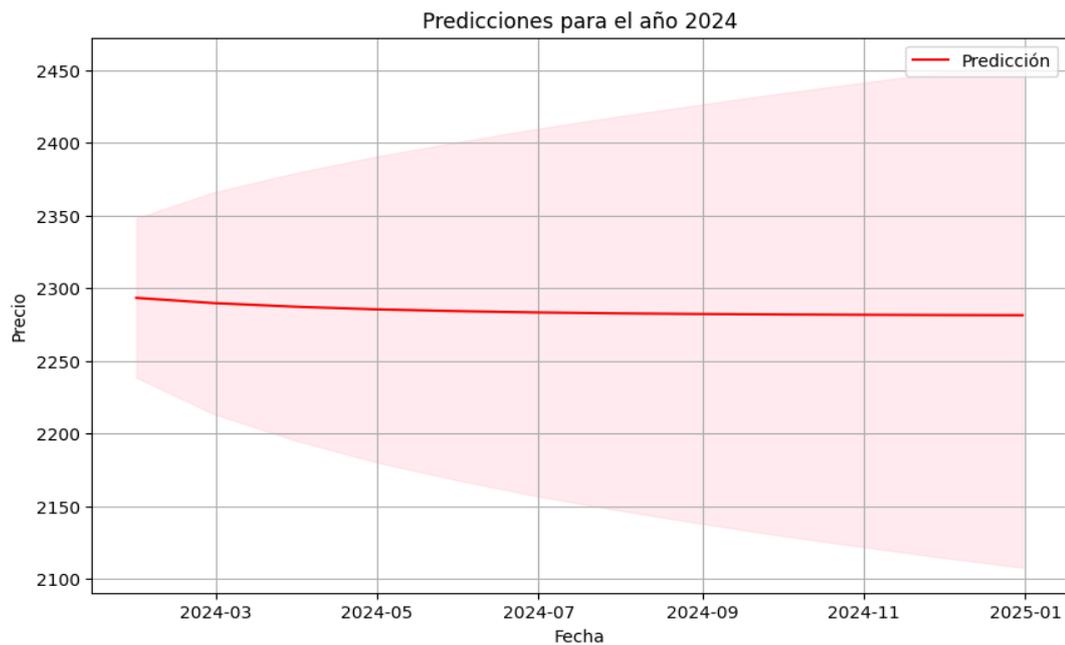
Predicciones del modelo SARIMA para los datos de oro en el año 2024



Nota: En la figura 8 se muestra que al aplicar los modelos SARIMA se puede realizar una predicción, la tendencia muestra el alza en el precio del oro, lo que sugiere que, a pesar de posibles contracciones periódicas, se espera que su valor continúe incrementándose en el futuro.

Figura 7

Predicción para el año 2025



Nota: La Figura 9 ilustra las predicciones para el año 2025 presentan un rango amplio en las expectativas sobre el precio del oro. Por un lado, se estima que podría tener un incremento en el precio del oro por onza. Así mismo menciona que los metales han fluctuado en sus precios, influenciados por factores como el riesgo, inventarios, producción, inversión, tasas de interés, aranceles e inflación.

4.5 DISCUSIÓN

La volatilidad del precio del oro representa un desafío significativo para las empresas mineras, como Oro Puno S.A. Las fluctuaciones en el precio de este metal precioso impactan directamente en los ingresos, los costos operativos y, en última instancia, en la rentabilidad de la empresa. Como lo demuestran los estudios revisados y el análisis empírico realizado, la correlación entre la volatilidad del oro y los márgenes de beneficio es evidente. Sin embargo, es fundamental comprender que esta relación no es estática y puede verse influenciada por una multitud de factores, tanto internos como externos a la empresa.

Ante esta incertidumbre, la gestión de riesgos se convierte en una herramienta indispensable para las empresas mineras. La implementación de estrategias de cobertura, como el uso de derivados financieros, puede ayudar a mitigar el impacto negativo de las fluctuaciones en los precios del oro. Además, la diversificación de operaciones, tanto geográficamente como en términos de productos, puede reducir la exposición al riesgo asociado a un solo commodity.

La innovación tecnológica juega un papel cada vez más importante en la gestión de la volatilidad del precio del oro. La adopción de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, puede mejorar la precisión de los pronósticos de precios y optimizar los procesos de producción. Asimismo, la



digitalización de las operaciones mineras puede aumentar la eficiencia y reducir los costos, lo que fortalece la posición competitiva de las empresas en un entorno volátil.

La volatilidad del precio del oro no es un fenómeno aislado, sino que está influenciado por una amplia gama de factores externos, como las condiciones macroeconómicas globales, las políticas monetarias de los bancos centrales, los conflictos geopolíticos y las tendencias en la inversión. Estos factores pueden generar shocks en el mercado del oro y aumentar significativamente su volatilidad.

Para hacer frente a la volatilidad del precio del oro, las empresas mineras deben desarrollar una planificación financiera a largo plazo que les permita adaptarse a diferentes escenarios. Esta planificación debe incluir la definición de objetivos claros, la identificación de riesgos, la elaboración de presupuestos realistas y la asignación eficiente de recursos.

Las políticas gubernamentales desempeñan un papel crucial en la gestión de la volatilidad del precio del oro. Las regulaciones mineras, los incentivos fiscales y las políticas monetarias pueden influir en la inversión en el sector minero y, por lo tanto, afectar la oferta y la demanda de oro. Las empresas mineras deben estar atentas a los cambios en el marco regulatorio y adaptar sus estrategias en consecuencia.



V. CONCLUSIONES

- El presente estudio ha demostrado que la volatilidad de los precios del oro ejerce una influencia significativa y directa sobre la rentabilidad de la empresa minera Oro Puno S.A. Las fluctuaciones en el precio de este metal precioso generan inestabilidad en los ingresos de la compañía, lo que a su vez impacta en su capacidad de inversión, crecimiento y generación de valor para sus accionistas
- El análisis de las series de tiempo de los precios del oro ha revelado patrones cíclicos relacionados con factores macroeconómicos, eventos geopolíticos, y tendencias a largo plazo. Estas tendencias históricas han servido como base para comprender la dinámica del mercado del oro y su impacto en la empresa.
- Los resultados del estudio indican que existe una correlación positiva entre los precios del oro y la rentabilidad de la empresa. Se ha evidenciado que las variaciones en el precio del oro tienen un efecto positivo en los márgenes de beneficio, el flujo de caja y el valor de mercado de la empresa.
- La empresa minera Oro Puno S.A. ha adoptado estrategias como contratos financieros, optimización de costos, diversificación de ingresos y gestión de inventarios para mitigar la volatilidad de los precios del oro. Además, invierte en innovación y realiza análisis de mercado para anticiparse a las fluctuaciones. Sin embargo, los resultados sugieren que evalúa continuamente la efectividad de estas medidas para enfrentar los desafíos del mercado y garantizar su sostenibilidad.



VI. RECOMENDACIONES

- Dada la alta sensibilidad de la rentabilidad de la empresa a las fluctuaciones del precio del oro, se recomienda implementar un sistema de monitoreo continuo de los mercados de commodities y de las variables macroeconómicas que puedan influir en el precio del oro. Este sistema permitiría a la empresa identificar oportunamente cambios en las tendencias del mercado y tomar decisiones más ágiles para mitigar los riesgos asociados.
- Se sugiere a la empresa Oro Puno S.A. fortalecer su capacidad de gestión de riesgos mediante la incorporación de herramientas financieras derivadas, como opciones y futuros, para protegerse contra las caídas abruptas en los precios del oro. Asimismo, es recomendable realizar análisis de sensibilidad para evaluar el impacto de diferentes escenarios de precios en la rentabilidad de la empresa y definir planes de contingencia.
- Para reducir la dependencia de un solo producto, se recomienda a la empresa explorar la posibilidad de diversificar sus operaciones hacia otros metales o minerales con menor correlación con el oro. Además, es fundamental llevar a cabo una revisión exhaustiva de los costos de producción para identificar oportunidades de mejora y reducir los gastos operativos, lo que aumentaría la rentabilidad de la empresa incluso en períodos de bajos precios del oro.
- Se recomienda a la empresa capacitar a su personal financiero en el uso de instrumentos derivados y contratar asesores especializados para diseñar y ejecutar estrategias de cobertura adecuadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta los riesgos asociados a estos instrumentos y establecer límites claros para su utilización.
- Es fundamental establecer un equipo especializado en gestión de riesgos para desarrollar estrategias de cobertura efectivas. Utilizar instrumentos financieros como



futuros y opciones, monitorear constantemente el mercado y capacitar al personal son acciones clave para enfrentar la volatilidad.

- Las empresas deben suscribirse a servicios de información financiera de calidad y contar con sistemas internos de análisis para tomar decisiones basadas en datos precisos y actualizados sobre los precios del oro.
- Se necesita una estrategia integral de gestión de riesgos que considere la volatilidad del mercado peruano. Evaluar la exposición al riesgo, adaptar las prácticas de cobertura y fomentar la colaboración con otras empresas son acciones fundamentales para enfrentar los desafíos del sector.
- La diversificación de activos puede abrir nuevas oportunidades de negocio, pero debe ir acompañada de una evaluación rigurosa de los aspectos sociales y ambientales. Además, es necesario fortalecer la gobernanza corporativa y desarrollar planes de contingencia para enfrentar shocks externos.
- La tecnología juega un papel clave en la gestión de riesgos y la toma de decisiones. Implementar soluciones tecnológicas avanzadas puede mejorar la eficiencia y facilitar la identificación de nuevas oportunidades.



VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, F., Maticorena, C., Fernando, A., Fera, I., María, M., Rosario, E., & Almenara, A. (2021). El impacto de la caída en el precio de los minerales en el deterioro de los activos en empresas mineras entre los años 2015 y 2018. Universidad de Piura, 5097. <https://hdl.handle.net/11042/5097>
- Arizaca, A., Tummy, E., Huisa, F., Brodent, J., Gallegos, S., Velásquez, O., Pastor, W., & Arizaca, A. (2023). Pronóstico del precio del oro con ARIMA y expansión de la minería de pequeña escala. En *Economía, Administración y Sociología Rural: Tópicos actuales en investigación* (pp. 150–166). Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/230814130>
- Blanco, A., Concejo, A., & Mercado, C. (2005). Factor determinante del precio de los bullions: el precio del oro. *Revista de Minería y Economía*, 42(413), 837–848. <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942413004.pdf>
- Bolsa de Valores de Lima. (2008). Bolsa de Valores de Lima. https://documents.bvl.com.pe/pubdif/infmen/M2008_12.pdf
- Cauna, Y. (2022). La evaluación del precio del oro y su relación con el rendimiento de la bolsa de valores de Lima - Perú, periodo 2017 - 2021. Universidad Privada de Tacna, 2226. <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2226/Cauna-Cauna-Yoselin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dammert, A. (2020). Economía minera. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/607308/Libro_Economia_Minera.pdf
- Gallego, F. (2020). La explotación del oro en la minería moderna y su impacto económico. *Revista de Minería y Medio Ambiente*, 24(4), 67–72.
- Gopinath, G. (2017). Los beneficios elusivos de los tipos de cambio flexibles. *World Economic Forum*. <https://es.weforum.org/stories/2017/12/los-beneficios-elusivos-de-los-tipos-de-cambio-flexibles/>



- Gutiérrez, O., & Zurita, A. (2006). Sobre la inflación. En Proceedings of the ASME Dynamic Systems and Control Conference, DSCC 2008 (Vol. PART A).
<https://doi.org/10.1115/dsc2008-2133>
- Hoover, H. (2009). Principles of mining.
https://www.google.com.pe/books/edition/Principles_of_Mining_Illustrated_Edition/Im9MPgAACAAJ?hl=es
- Julca, D. (2022). La economía circular en la minería peruana. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/544917c6-5fc8-460d-ad60-2b783a64bae1/content>
- Leclerq, L., Esquerre, S., Castillo, S., & Anderson, M. (2023). La preocupación por una recesión inminente: efectos sobre el precio de los metales en un mundo globalizado. *Desafíos: Economía y Empresa*, 3, 99–110.
<https://doi.org/10.26439/ddee2023.n003.6176>
- Mauricio, J. (2007). *Análisis de series temporales* (1.a ed.). Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-11-JAM-IAST-Libro.pdf>
- Ñaupas, H., Elías, M. M., & Alberto, V. P. (2014). *Metodología de la investigación* (4.a ed.). <https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-mastertesis-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redacciocc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf>
- Prado, C. (2019). Volatilidad del precio de los commodities mineros en el índice general de la Bolsa de Valores de Lima (2007-2017). *Universidad Tecnológica del Perú*, 2767. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.5.12867/2767>
- Runge, I. (1998). *Mining economics and strategy*. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2010). *Microeconomía* (19.a ed.). McGraw-Hill Education.



Santillán, R., Fonseca, A., & Venegas, F. (2018). Impacto de los precios de los metales en la estructura de capital de las empresas minero-metalúrgicas en América Latina. *Contaduría y Administración*, 63, 3–6.

<https://doi.org/10.1016/J.CYA.2016.01.2>

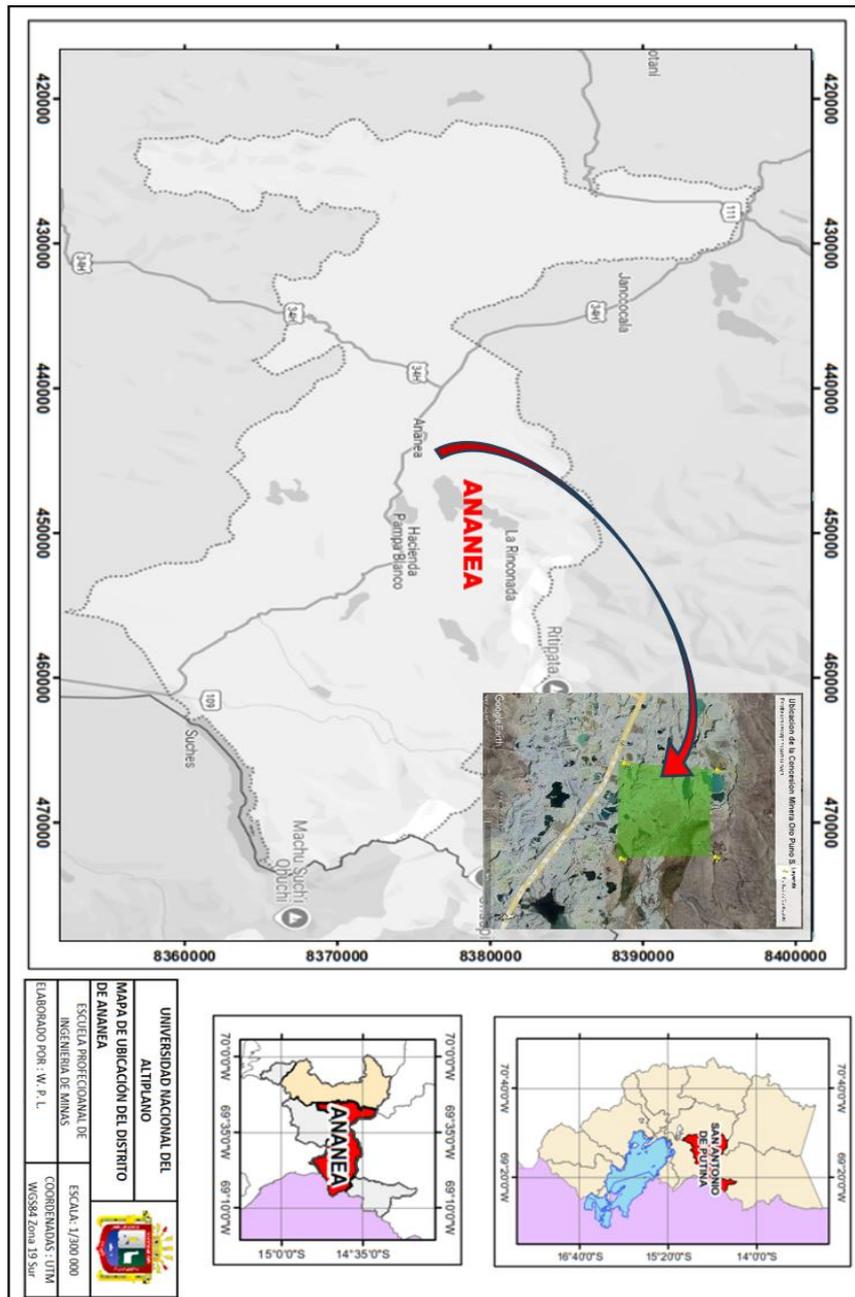
Tsay, R. S. (2002). *Analysis of financial time series* (3.a ed.). Wiley.

Alejandro, F., Maticorena, C., Fernando, A., Fera, I., María, M., Rosario, E., & Almenara, A. (2021). *El impacto de la caída en el precio de los minerales en el deterioro de los activos en empresas mineras entre los años 2015 y 2018*.

Universidad de Piura. <https://hdl.handle.net/11042/5097>

ANEXOS

ANEXO 1. Ubicación del proyecto





ANEXO 2. Tabla pivote de volatilidad

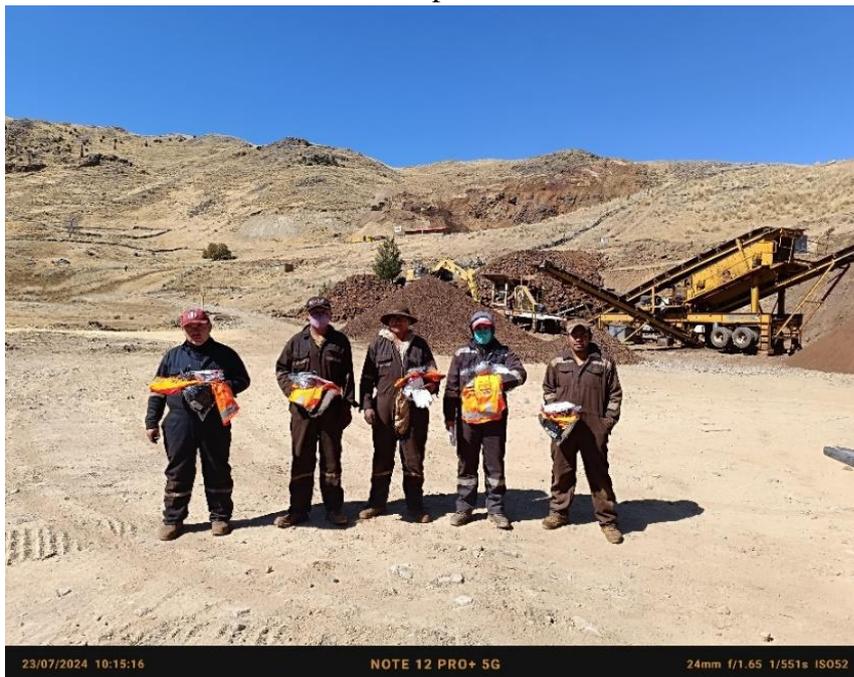
Mes	Volatilidad (%)
2023-01	0.626
2023-02	0.775
2023-03	1.31
2023-04	0.963
2023-05	0.822
2023-06	0.648
2023-07	0.701
2023-08	0.551
2023-09	0.578
2023-10	0.9
2023-11	0.766
2023-12	1.016
2024-01	0.687
2024-02	0.513
2024-03	0.785
2024-04	0.837

.Esta tabla muestra la volatilidad mensual del precio del oro en el período comprendido entre enero de 2023 y abril de 2024, esta prueba pivote ayuda comprender con más exactitud como es la volatilidad más cercana al año actual y poder tomar decisiones en las operaciones.

ANEXO 3. En el frente de minado de la Empresa Minera Oro Puno S.A.



ANEXO 4. Con los colaboradores de la Empresa Minera Oro Puno S.A.



ANEXO 5. Con el equipo técnico de la Empresa Minera Oro Puno S.A.



ANEXO 6. Realizando los controles en gabinete de la Empresa Minera Oro Puno S.A.



ANEXO 7. Equipo técnico en el frente de minado de la Empresa Minera Oro Puno S.A.



ANEXO 8. Realizando Control de operaciones en gabinete de la Empresa Minera Oro Puno S.A.





AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Wilbert Ivan Jaen Paredes Leon identificado con DNI 70940037 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
INGENIERIA DE MINAS

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

- IMPACTO DE LA VOLATILIDAD DE LOS PRECIOS DEL ORO EN LA RENTABILIDAD DE LA MINERIA DE LA EMPRESA MINERA ORO PUNO SA

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

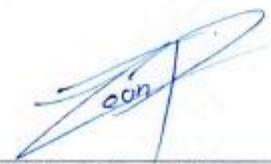
En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío, en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

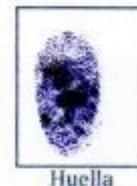
Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 12 de Diciembre del 2024


FIRMA (obligatoria)





DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Wilbert Ivan Juan Paredes Leon
identificado con DNI 70440637 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA DE MINAS

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"IMPACTO DE LA VOLATILIDAD DE LOS PRECIOS DEL
ORO EN LA RENTABILIDAD DE LA MINERIA DE LA
EMPRESA MINERA ORO PUNO SA"

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 12 de Diciembre del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella