

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**T E S I S**

**Determinar la rentabilidad mediante las inversiones y el análisis de costos unitarios en la unidad minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero de Minas**

**Autor:**

**Bach. Jordan Steve SALINAS RIVERA**

**Asesor:**

**Mg. Floro Pagel ZENTENO GOMEZ**

**Cerro de Pasco – Perú – 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**T E S I S**

**Determinar la rentabilidad mediante las inversiones y el análisis de costos unitarios en la unidad minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Mg. Teodoro Rodrigo SANTIAGO ALMERCÓ**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Luis Alfonso UGARTE GUILLERMO**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Nelson MONTALVO CARHUARICRA**  
**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

El presente estudio está dedicado a dios por ser mi guía para alcanzar la felicidad y de manera especial a mis amados padres Jaime Salinas Castañeda y Liliana Rivera Tiza, por su abnegado sacrificio de ver en mí, a través de sus oraciones y su constante preocupación por mi proyecto de vida. Por su perseverancia y exigencia de culminar la presente tarea económica, que me motivaron a que continúe con deseos de superación constante y a quienes los tengo en mi corazón todos los días de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Al mejor consejero de mi vida: A Dios, quien me dio la oportunidad de vivir, y porque cada día me fortalece, me ilumina y por permitir y darme la oportunidad de que una etapa muy importante de mi formación profesional se torne en una realidad.

A mi madre y padre, quienes fueron ejemplo de entrega, constancia, superación y perseverancia; quienes me inculcaron siempre en que sea una persona de bien, pero agradecido por su amor ofrecido.

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, y a cada docente de la Facultad de Ingeniería de Minas, quienes me brindaron sus consejos, conocimientos y conocimientos en mi etapa estudiantil.

A mi asesor y jurados dictaminadores de tesis, quienes aportaron de manera valiosa para que se conduzca y concluya este presente trabajo de investigación.

## RESUMEN

El presente trabajo cuyo título es: “Determinar la Rentabilidad Mediante las Inversiones y el Análisis de Costos Unitarios en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.”, tuvo como objetivo principal analizar tanto las inversiones como los costos unitarios del proceso operativo para obtener la rentabilidad en la empresa minera Glore Peru S.A.C., Unidad Minera Yaruchagua.

La metodología aplicada corresponde al tipo descriptivo, aplicado y de diseño transversal. La muestra en este caso estuvo representada por los datos obtenidos a través de monitoreos y seguimientos que se hicieron a los costos unitarios e inversiones del año 2021.

Se inició con el análisis de los costos directos de las labores mineras (galerías, subniveles, chimeneas y tajos), incluyendo en estos procesos como: carguío, perforación, voladura, transporte y servicios auxiliares. Asimismo, fueron descritas las inversiones llevadas a cabo por la empresa minera Glore Peru S.A.C., Unidad Minera Yaruchagua. De esta manera se comenzó a analizar los costos operativos y las inversiones ejecutadas. Los resultados fueron obtenidos por intermedio del cálculo de estructura de inversiones y costos. En adición, fue calculado el estado de pérdidas, ganancias y flujos económicos, que son de mucha importancia para cuantificar los indicadores de rentabilidad, los cuales son: VAN = US\$ 15 017 107.32, TIR = 85% y la relación B/C = 1.66. Gracias a estos indicadores se logró encontrar el grado de rentabilidad de la empresa minera Glore Peru S.A.C.

**Palabras clave:** Costos operativos, análisis de costos unitarios, rentabilidad económica, inversiones.

## ABSTRACT

The present work whose title is: "Determining Profitability through Investments and Unit Cost Analysis in the Yaruchagua Mining Unit - Glore Peru S.A.C.", had as main objective to analyse both the investments and the unit costs of the operative process to obtain profitability in the mining company Glore Peru S.A.C., Yaruchagua Mining Unit.

The methodology applied corresponds to the descriptive, applied and cross-sectional design. The sample in this case was represented by the data obtained through monitoring and follow-up of unit costs and investments for the year 2021.

It began with the analysis of the direct costs of mining works (galleries, sublevels, chimneys and pits), including in these processes such as: loading, drilling, blasting, transport and auxiliary services. The investments made by the mining company Glore Peru S.A.C., Unidad Minera Yaruchagua, were also described. In this way, the operating costs and investments were analysed. The results were obtained through the calculation of the investment and cost structure. In addition, the profit and loss statement and economic flows were calculated, which are very important to quantify the profitability indicators, which are: NPV = US\$ 15 017 107.32, IRR = 85% and B/C ratio = 1.66. Thanks to these indicators, the profitability of the mining company Glore Peru S.A.C. was found.

**Keywords:** Operating costs, unit cost analysis, economic profitability, investments.

## INTRODUCCIÓN

El concepto de la rentabilidad de una empresa minera, tiende a ser vital, dado que está relacionada de forma directa en cómo se gestiona, permitiéndonos saber si la inversión realizada es viable o no, así como también nos ayuda a evaluar la solidez y la eficiencia de ésta, dándonos a conocer cómo se encuentra el liderazgo de dicha empresa y como es administrada el dinero de sus accionistas.

Motivo por el cual la actual investigación titulada: “Determinar la Rentabilidad Mediante las Inversiones y el Análisis de Costos Unitarios en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.”, tiene como objetivo hallar la rentabilidad de la Empresa y ver mediante los indicadores de rentabilidad cuan rentable es ésta, en base a las inversiones y análisis de costos unitarios, considerándose además los ingresos y los costos de producción con el cumplimiento de los objetivos trazados.

Este trabajo consta de 04 capítulos que son resumidos en los siguientes capítulos:

**Capítulo I**, aborda la temática de la identificación y determinación del problema y motivo de tesis de investigación, así como su delimitación, sus objetivos propuestos, justificación y limitaciones encontradas.

**Capítulo II**, se detalla el marco teórico, donde son abordados diversos antecedentes internacionales y nacionales concorde a la investigación realizada, además se evaluó las cuantiosas bases teóricas – científicas y términos básicos resaltantes para la presente investigación, se presenta la formulación de hipótesis e identificación de variables.

**Capítulo III**, aborda temáticas como la metodología de investigación, tipo, nivel y diseño de este. Además, presenta a la población y muestra de estudio. Por otro lado, presenta también las técnicas de recolección de datos, su procesamiento y análisis. La validación y confiabilidad de los instrumentos empleados, así como la orientación ética son también presentadas.

**Capítulo IV**, muestra cómo se llevaron a cabo el trabajo de campo, su presentación, el análisis y la interpretación de estos. Además, es abordada la prueba de hipótesis para contrastar los resultados encontrados.

Por último, en las conclusiones y recomendaciones se detalla los resultados obtenidos y como estos tienden a influenciar para la de decisiones dentro esta empresa minera.

El autor



## ÍNDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

**ÍNDICE**

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	1
1.2.1. Ubicación y Accesibilidad a la Zona del Proyecto .....	2
1.2.1.1. Ubicación .....	2
1.2.1.2. Accesibilidad.....	2
1.2.2. Geomorfología .....	6
1.2.3. Geología Regional.....	8
1.2.4. Geología Local.....	11
1.2.5. Geología Económica de Yaruchagua.....	16
1.2.6. Geología Estructural .....	17
1.2.7. Recursos y Reservas.....	19
1.3. Formulación del problema .....	23
1.3.1. Problema General.....	23
1.3.2. Problemas Específicos. ....	23
1.3.2.1. Primer Problema Específico.....	23
1.3.2.2. Segundo Problema Específico. ....	23
1.4. Formulación de objetivos.....	23

1.4.1. Objetivo General .....	23
1.4.2. Objetivos Específicos.....	23
1.4.2.1. Primer Objetivo Específico.....	23
1.4.2.2. Segundo Objetivo Específico.....	24
1.5. Justificación de la investigación .....	24
1.6. Limitaciones de la investigación.....	24

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes del estudio.....	25
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	25
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	27
2.2. Bases teóricas - científicas .....	36
2.2.1. Costo Directo .....	36
2.2.2. Evaluación Económica.....	38
2.2.3. Valor Actual Neto (VAN).....	40
2.2.4. Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	42
2.2.5. Relación Beneficio Costo (B/C) .....	43
2.2.6. Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAMP).....	45
2.2.7. Período de Recuperación de la Inversión (PRI).....	46
2.3. Definición de términos básicos .....	49
2.4. Formulación de hipótesis .....	53
2.4.1. Hipótesis General.....	53
2.4.2. Hipótesis Específicas. ....	53
2.4.2.1. Primera Hipótesis Específica. ....	53

2.4.2.2. Segunda Hipótesis Específica. ....	53
2.5. Identificación de variables .....	53
2.5.1. Variables. ....	53
2.5.1.1. Variable Dependiente.....	54
2.5.1.2. Variables Independientes. ....	54
2.6. Definición operacional de variables e indicadores .....	54

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de investigación .....	57
3.1.1. Según la Orientación. ....	57
3.1.2. Según la Técnica de Contrastación. ....	57
3.1.3. Según la Direccionalidad. ....	58
3.1.4. Según la Fuente de Recolección de Datos. ....	58
3.1.5. Según la Evolución del Fenómeno Estudiado.....	58
3.2. Nivel de investigación.....	58
3.3. Métodos de investigación.....	58
3.3.1. Métodos Generales.....	59
3.3.2. Métodos Específicos. ....	59
3.4. Diseño de investigación .....	59
3.5. Población y muestra.....	59
3.5.1. Población.....	59
3.5.2. Muestra.....	60
3.6. Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	60
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación .....	60
3.7.1. Selección .....	60

3.7.2. Validación .....	61
3.7.3. Confiabilidad.....	61
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	61
3.9. Tratamiento estadístico .....	62
3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica .....	62

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	64
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados .....	64
4.2.1. Análisis de costos unitarios de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C. ....	65
4.2.2. Estructura de Costos.....	76
4.2.3. Evaluación de Inversiones .....	78
4.2.3.1. Inversión fija o activos fijos.....	78
4.2.4. Valorización .....	81
4.2.4.1. Precio del Metal .....	81
4.2.4.2. Ingreso de Ventas.....	81
4.2.5. Análisis Económico de Rentabilidad .....	81
4.2.5.1. Estado de pérdidas y ganancias.....	82
4.2.5.1. Cálculos de Flujo de caja Económico .....	84
4.2.5.2. Indicadores de Rentabilidad.....	87
4.3. Prueba de hipótesis.....	94
4.3.1. Hipótesis General .....	94
4.3.1.1. Base de Datos .....	95
4.3.1.2. Definición de Variables.....	95

4.3.1.3. Estadísticos Descriptivos de las Variables.....	96
4.3.1.4. Prueba de Normalidad.....	96
4.3.1.5. Prueba de Autocorrelación.....	97
4.3.1.6. Prueba del Supuesto de Colinealidad.....	98
4.3.1.7. Prueba de Homocedasticidad.....	101
4.3.1.8. Análisis de Regresión Lineal.....	101
4.3.2. Primera Hipótesis Específica.....	102
4.3.3. Segunda Hipótesis Específica.....	103
4.4. Discusión de resultados.....	106

## **CONCLUSIONES**

## **RECOMENDACIONES**

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **ANEXOS**

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

En la actualidad en la unidad minera Yaruchagua el análisis de costos unitarios de operación que se realizan son insuficientes. Sin ello no se puede realizar una adecuada toma de decisión para beneficio de la empresa. Como podemos ver, esto es un problema que debemos superar.

La característica principal de la estructura de costos unitarios de unidad minera Yaruchagua, permitirá el desarrollo e implementación de estrategias para el control de los Precios Unitarios para optimizar los costos y lograr una máxima rentabilidad.

#### **1.2. Delimitación de la investigación**

Para delimitar el presente trabajo se tomaron en cuenta la delimitación espacial y la delimitación temporal, y es como sigue.

- **Delimitación espacial.**

El presente trabajo se limitará a las operaciones que se realizan en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

- **Delimitación temporal.**

La realización del presente trabajo tendrá un periodo de ocho (08) meses: enero de 2021 a agosto de 2021.

- **Factor Demográfico.**

El factor demográfico se encuentra determinado por la producción de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C. mediante el método de corte y relleno ascendente convencional.

### **1.2.1. Ubicación y Accesibilidad a la Zona del Proyecto**

#### **1.2.1.1. Ubicación**

La Mina, se encuentra ubicada en la Sierra Central del Perú, Distrito de Santa Ana de Tusi, Provincia de Daniel Alcides Carrión, Región Pasco, a una distancia aproximada de 313 kilómetros de recorrido por vía terrestre desde Lima, sus coordenadas geográficas en UTM-WGS84 referidas a un punto topográfico central del campamento son: N: 8'845,528 y E: 354419.

#### **1.2.1.2. Accesibilidad**

El acceso al centro de operaciones de Glore Peru S.A.C. (Mina Yaruchagua), se realiza desde la ciudad de Lima a través de la ruta principal “Lima – Cerro de Pasco” por vía terrestre (313 Kilómetros), luego a través de la carretera afirmada “Cerro de Pasco – Mina Yaruchagua” (120 Kilómetros). El tiempo de viaje total es aproximadamente entre “8-10 horas en Camioneta 4x4”.

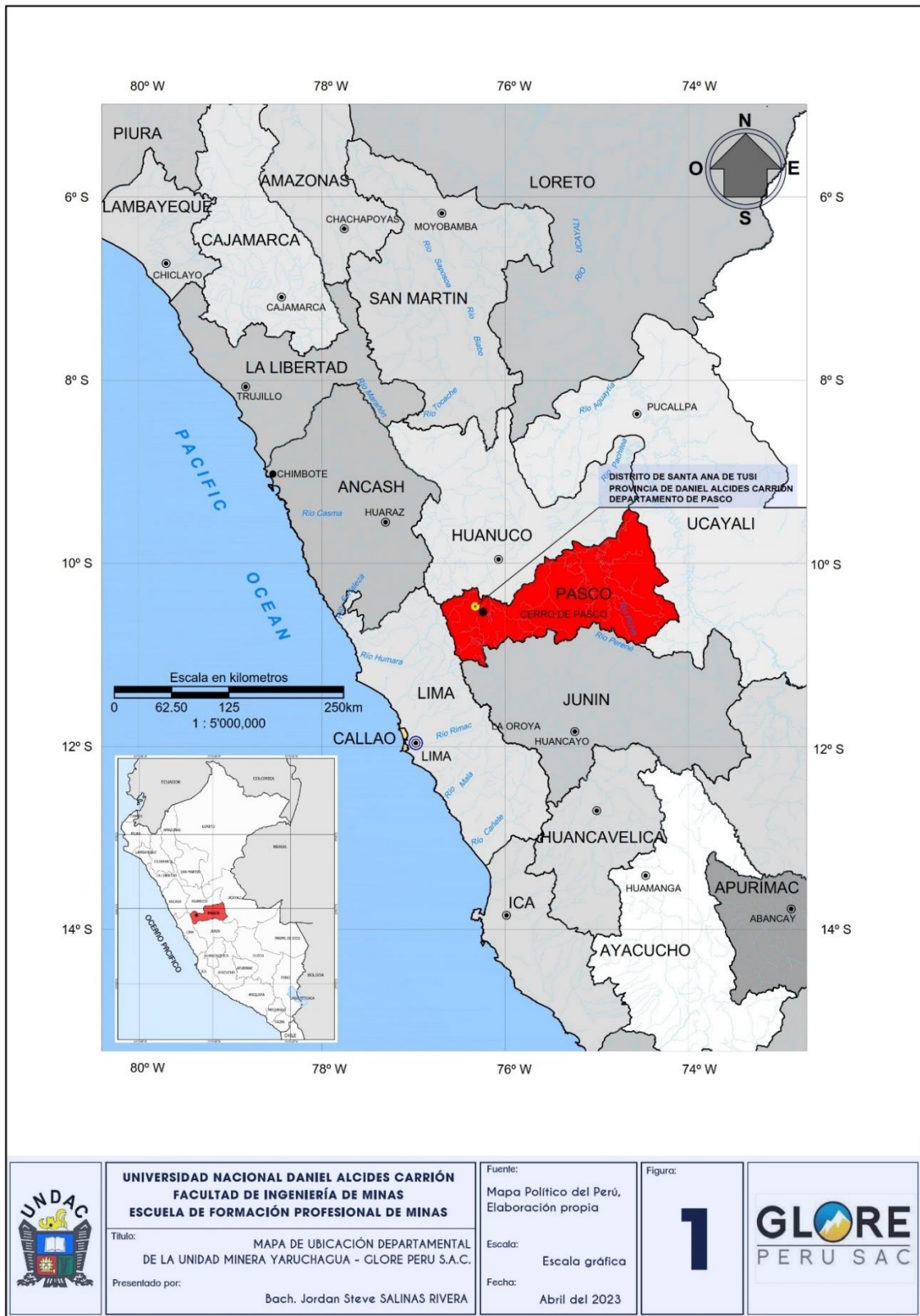


Figura 1. Mapa de Ubicación departamental de la Unidad Minera Yaruchagua-Glore Peru S.A.C.

Fuente: Mapa Político del Perú. Elaboración propia.



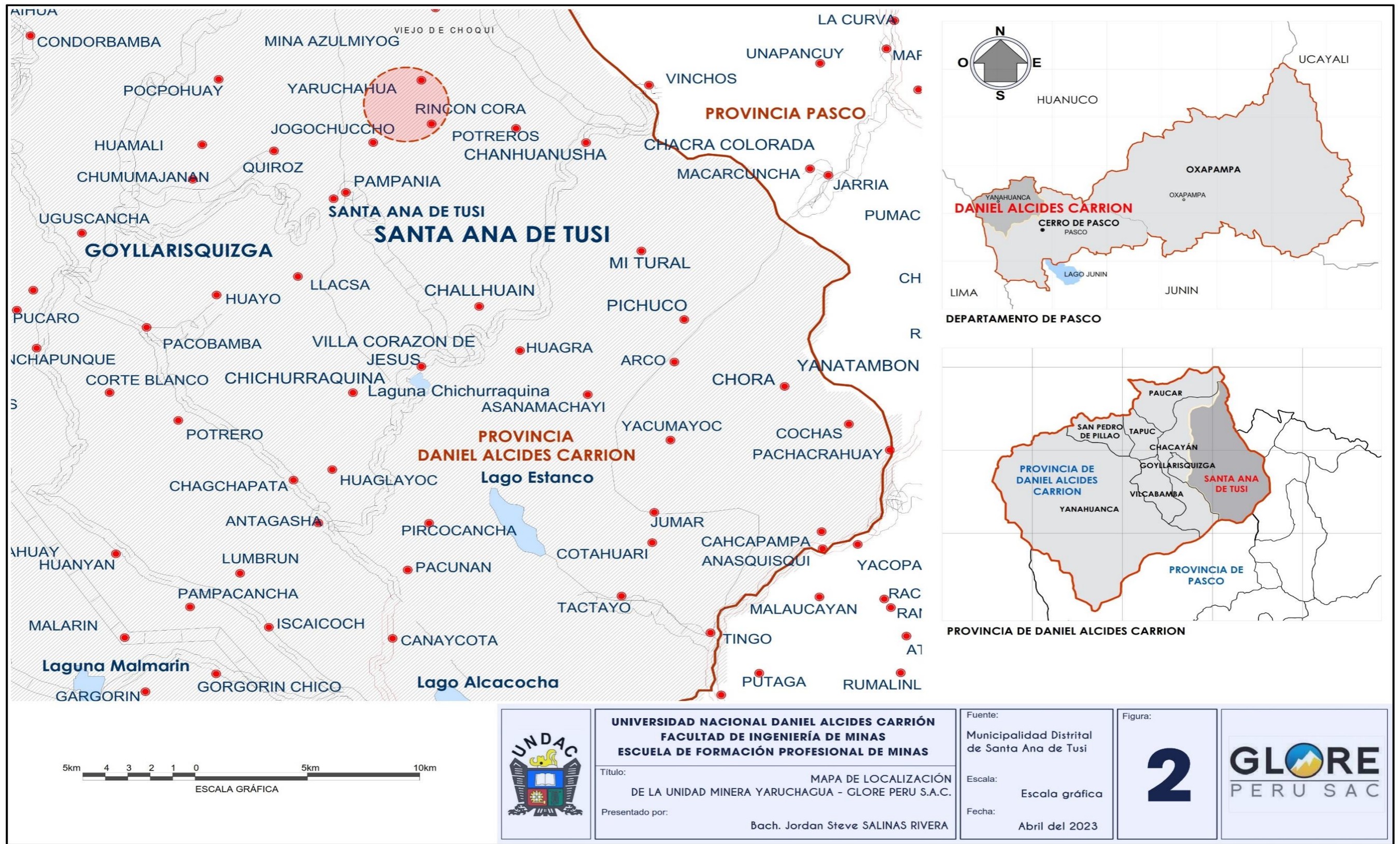


Figura 2. Mapa de Localización de la Unidad Minera Yaruchagua-Glore Peru S.A.C.  
 Fuente: Municipalidad Distrital de Sana Ana de Tusi.

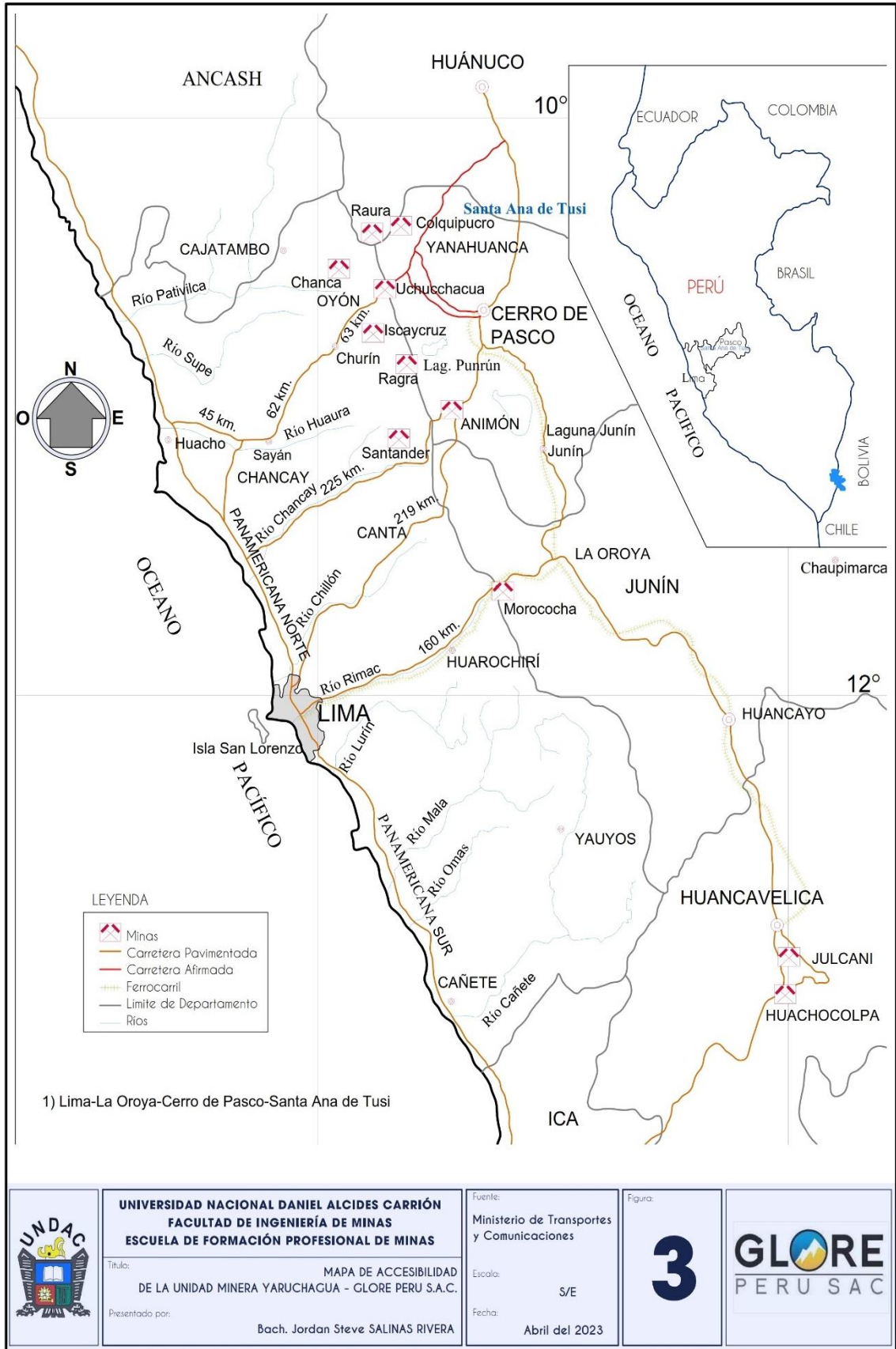


Figura 3. Mapa de Accesibilidad de la Unidad Minera Yaruchagua—Glore Peru S.A.C.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

## **1.2.2. Geomorfología**

### **Altitud**

El proyecto de explotación se encuentra ubicado entre las cotas 3950 y 4250 msnm (Puente Carhuamaca, 2021, p. 24).

### **Topografía**

El relieve topográfico presenta laderas fuertes y accidentadas, está compuesta por cerros que muestran y pendientes fuertes en las partes altas y pendientes suaves en la base (Puente Carhuamaca, 2021).

### **Fisiografía**

Se centra en describir a la naturaleza partiendo el estudio del relieve. Esto incide básicamente en aspectos externos (como rugosidad, pendiente, disección, y magnitud del relieve) que usualmente son determinantes para ciertas peculiaridades del proyecto (Puente Carhuamaca, 2021, p. 24).

Ver Figura 4.



Figura 4. Mapa Satelital de la Unidad Minera Yaruchagua-Glore Peru S.A.C.  
Fuente: Google Earth. Elaboración propia.

### **1.2.3. Geología Regional**

En los alrededores del distrito minero Yaruchagua aflora la secuencia sedimentaria y metamórfica del Grupo Excelsior del devónico superior, constituido por areniscas, limolitas, pizarras, supra yaciendo en discordancia angular en posición subhorizontal se emplaza el Grupo Mitú del carbonífero tardío, constituido por areniscas conglomerádicas y conglomerados. Suprayaciendo al Grupo Mitú yace en posición también subhorizontal, las calizas grises del Grupo Pucará, del Triásico superior a Jurásico inferior.

#### **Grupo Excelsior**

Las rocas que afloran en las ventanas son limolitas gris, filitas con areniscas en capas delgadas, a veces varía de 30 cm de espesor, en correspondiente desarrollo. Muchas venillas de cuarzo están presentes, las cuales son probablemente el resultado de la segregación de un metamorfismo de bajo grado. Se caracteriza por estar bastante plegados, fallados y fracturados; por efectos de erosión su morfología es suave ondulado.

Sus mejores afloramientos se presentan en Cerro de Pasco de dirección norte a sur, limitados desde el cerro Uchuccocora hasta smelter, formado por pizarras y filitas intercaladas y filitas intercaladas con cuarcitas de grano fino y algunas capas de calizas.

#### **Grupo Mitú**

Consiste en la base conglomerados polimicticos, subangulosos cementados por una matriz areniscosas de grano fino de color rojo ladrillo, con estratos delgados de utitas gris rojizas con clara estratificación laminar.

En la parte media, se observa una alternancia de areniscas rojo ladrillo en conglomerados polimicticos, en estratos medios a gruesos con estratificación

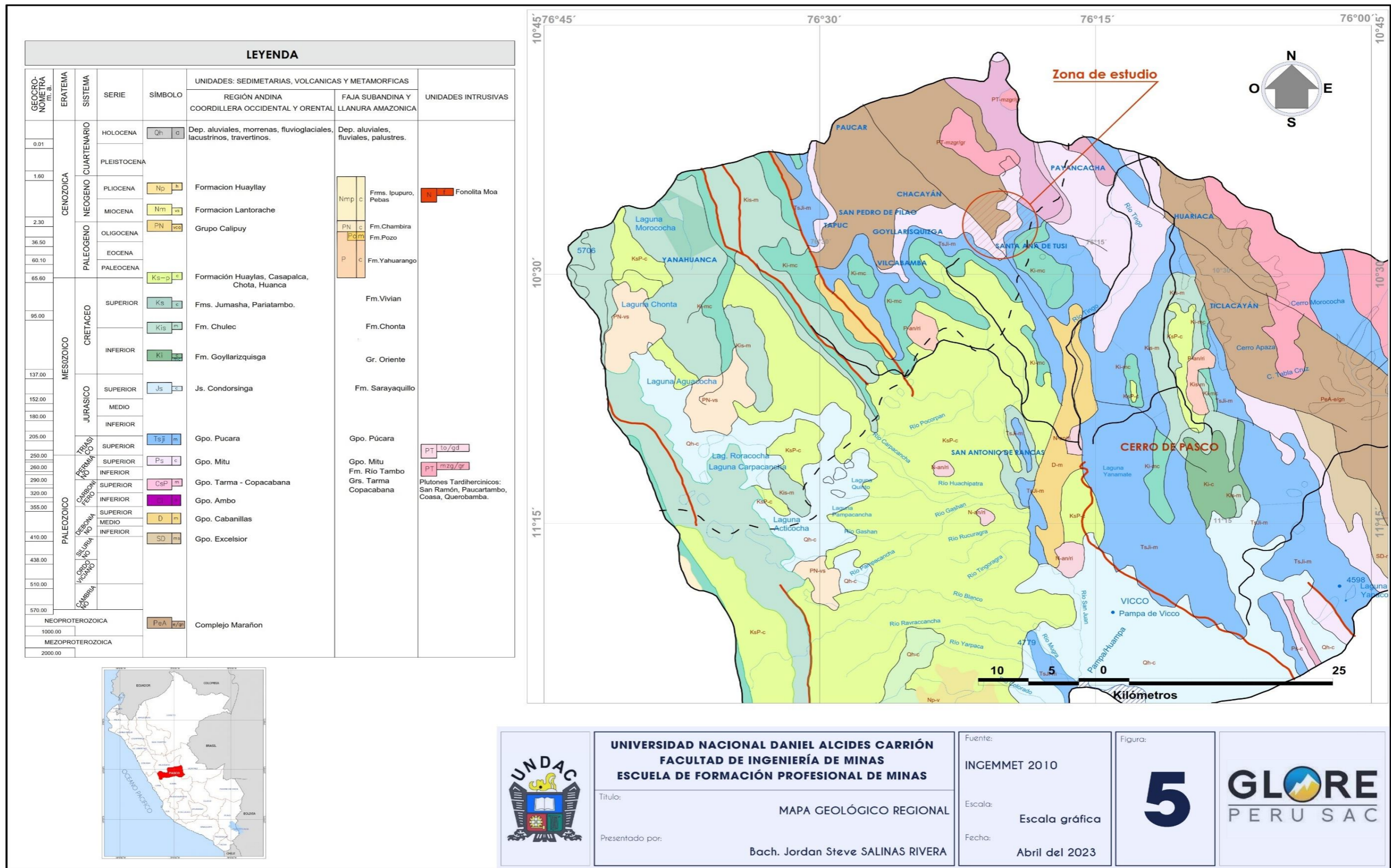
cruzada a sesgada con niveles de areniscas finas, al tope conglomerado, areniscas de color rojo ladrillo a púrpura. Presenta pseudoestratificación sesgada, el conglomerado con clastos sub angulosos a subredondeados, esquistos, cuarcitas, y calizas, con matriz arenosa rojiza.

### **Grupo Pucará**

Son calizas grises claro, brunacea y arenosa. El conjunto de rocas carbonatadas presenta una morfología suave ondulada con relieves kársticos y dolomitas, ocasionalmente escarpados, encañonada como ocurre entre Chicrin y Huariaca.

### **Intrusivos**

Se presentan como dioritas y microdioritas de grano medio a fino de color gris, con textura porfirítica con una alineación de los cristales. Ubicadas en la parte este de Santa Ana de Tusi, de manera concéntrica. Formando sill y diques. Ver *Figura 5* de la página 10.



	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS</b> <b>ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MINAS</b>	Fuente: INGEMMET 2010	Figura: <b>5</b>	
	Título: <b>MAPA GEOLÓGICO REGIONAL</b> Presentado por: Bach. Jordan Steve SALINAS RIVERA	Escala: Escala gráfica Fecha: Abril del 2023		

Figura 5. Mapa Geológico Regional.  
Fuente: INGEMMET 2010.

#### **1.2.4. Geología Local**

En el distrito minero de Yaruchagua afloran limolitas y areniscas devonianas que corresponden al grupo Excelsior, ligeramente metamorfoseadas. Ellas están infrayaciendo capas rojas (areniscas conglomerádicas) del grupo Mitú de edad permotriásica. Sobreyaciendo a estas rocas aparecen hacia el este del distrito, la secuencia calcárea que corresponde al Grupo Pucara de edad triásico superior-jurásico inferior. Después de varios que se emplazó una actividad magmática de diorita-microdiorita- granodiorita en el mioceno tardío que emplazo la mineralización.

#### **Tipo de yacimiento**

El yacimiento Yaruchagua es un depósito mineral polimetálico de Ag-Pb-Zn-Cu-Au, Sb, del tipo mesotermal, emplazado en rocas sedimentarias y metamórficas, principalmente del Grupo Excelsior de fines del devónico que ha sido intruido por un intrusivo diorítico a icrodiorítico con fuerte stockwork de óxidos en superficie y en interior mina se observa este stockwork de sulfuros plata roja, argentita, calcopirita, galena, estibina y pirita (Oteo Morales, 2022).

La veta es una estructura de relleno de falla, tipo “Lazo Cimoide” con una longitud aproximada de 600 m, su azimut promedio es de N315° y buza 50°-75°NE (Oteo Morales, 2022).

La Mina Yaruchagua se encuentra dentro de la Franja de Yacimientos Polimetálicos en ambiente sedimentario, metamórfico (La franja incluye a los yacimientos: Milpo, Atacocha, Jogochuccho, Cabeza de Toro, Vinchos,



Marcococha entre los más conocidos) con lineamiento NW-SE (Sistema Andino) (Oteo Morales, 2022).

### **Alteraciones hidrotermales**

Las alteraciones hidrotermales de cajas en las vetas son: silicificación, argilización y cloritización. La silicificación se manifiesta tanto en la matriz de las areniscas como también en venillas, hasta un metro de influencia en las rocas huésped (Oteo Morales, 2022).

La alteración argílica, se manifiesta tanto en la estructura como en la roca caja y ocurren en las paredes de las vetas con una influencia de 0.5 a 1m. La argilización incluye a las limolitas y arenisca del Grupo Excelsior (Oteo Morales, 2022).

### **Mineralización hipógena**

La Baritina y cuarzo son rellenos predominantes de las vetas en todo el distrito; otras gangas minerales son: piritita, calcita (Oteo Morales, 2022).

La mineralización está constituida por cuarzo hialino, sulfosales de plata (pirargirita, proustita), sulfuros masivos de galena, esfalerita, calcopirita, estibinita y arsenopirita (Oteo Morales, 2022).

1. La Veta Yaruchagua es una estructura de relleno de falla con rumbo promedio N315° y buzamiento 50°-75°NE. La longitud reconocida de la veta es aproximadamente de 1 Km, desde la zona central hasta el SE y al NW. La mineralización está constituida por cuarzo hialino, sulfosales de plata, sulfuros masivos, argentita, galena cristalizada, galena argentífera, esfalerita, esfalerita

ferrosa (marmatita), calcopirita, estibnita, pirita. La potencia de la veta varía de 0.50 a 1.0 m, en ciertos tramos se observan ensanches de 3.0 m., y desarrollos de lazos cimoides al piso y techo de la veta. La alteración hidrotermal principal es la argílica y en forma muy local se presenta la silicificación, la oxidación es fuerte, se observa limonita, hematita y jarosita, mayormente diseminada. La roca caja del yacimiento consiste de una alternancia de microdioritas a dioritas que intruyen a las areniscas, limolitas, pizarras del Grupo Excelsior. Estructuralmente la Veta Yaruchagua es del tipo “Lazo Cimoide”, con inflexiones tanto en horizontal como en la vertical, con desarrollos de ramales al piso y techo de la veta, está reconocida en los 3 niveles Chosica, Katherine y Adela (Oteo Morales, 2022).

2. Veta Clarita es una estructura de relleno de falla con rumbo N315° y buzamiento de 50°-65°NE, la longitud reconocida es de 800 m. La mineralización es está constituida por baritina y cuarzo, sulfosales de plata, sulfuros masivos, galena, estibina, marmatita, calcopirita y pirita (Oteo Morales, 2022).
3. Veta Katherine, al SE de la Veta Yaruchagua; es también una estructura de relleno de falla, con un rumbo promedio N70°-70°SE, el ancho varía de 0.30 a 1.0 m. La mineralización está constituida por galena, esfalerita, calcopirita, estibnita, localmente sulfosales de plata, pirita, arsenopirita y cuarzo. La Veta Katherine se emplaza en la secuencia sedimentaria y metamórfica del Grupo Excelsior, constituida por alternancia de areniscas, limolitas, pizarras, intruido por dioritas a microdioritas, durante inicios del Pérmico al Pérmico tardío; con reactivaciones del fallamiento, como en el Yacimiento Yaruchagua, con

probables fases de fluidos hidrotermales mineralizantes, como se puede observar en las diferentes fallas (estructuras mineralizadas, en las diferentes labores subterráneas antiguas). En el Nivel Adela además de haber cortado las estructuras Yaruchagua, Clarita, Katherine, se han intersectado: Las Vetas Tania, Angela, Jacqueline y Generosa, son fallas tensionales rellenas de mineralización de baritina-cuarzo con platas rojas, estibina, galena, calcopirita y pirita, con anchos de 0.30 a 0.70 m y longitudes de 120 a 150 m reconocidas (Oteo Morales, 2022).

### **Labores mineras**

En la Empresa Glore Perú SAC, Yaruchagua está conformada por labores de diferentes tipos principalmente de avances y de explotación (Oteo Morales, 2022).

El método de explotación usado es corte y relleno ascendente, con cortes en realce y breasting (Oteo Morales, 2022).

### **Geomecánica**

Los resultados del proceso de clasificación geomecánica de la mina se expresan en términos del RMR, para este propósito se sectorizaron los dominios en función a su ubicación respecto a las estructuras mineralizadas (caja piso, estructura mineralizada y caja techo) con la finalidad de conceptuar un modelo geomecánico coherente (Oteo Morales, 2022).

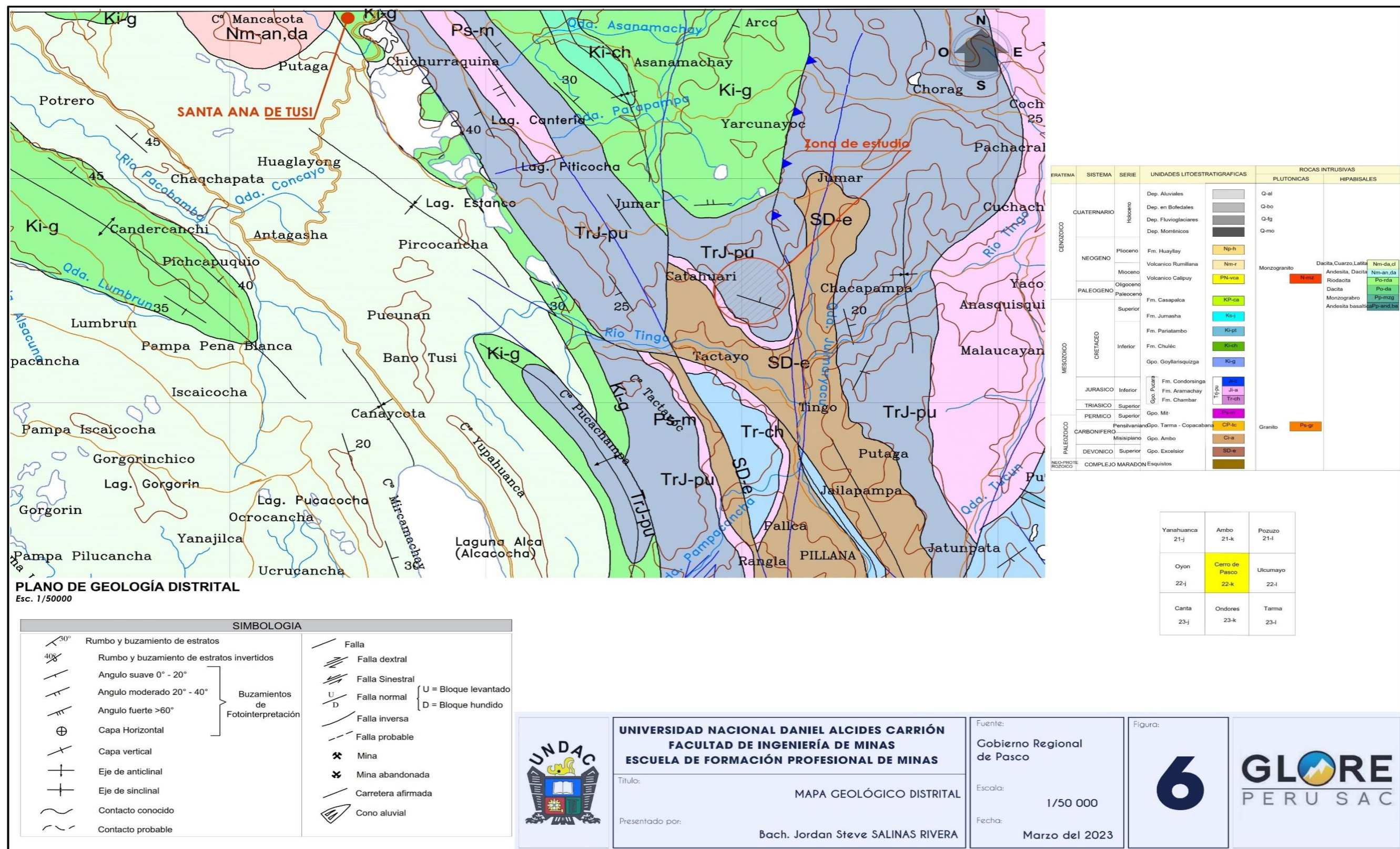


Figura 6. Mapa Geológico Distrital.  
Fuente: Gobierno Regional de Pasco.

### **1.2.5. Geología Económica de Yaruchagua**

En el área del yacimiento afloran pizarras negras, pizarras grises, areniscas de la Formación Excélsior del Silúrico-Devónico, intruidos por stocks pequeños de diorita de 11 Ma y manzanita de 8 Ma del Terciario superior. (Tumialán, 2003)

Los estratos de la Formación Excélsior tienen un rumbo NO con buzamiento al SO y NE.(Tumialán, 2003, p. 267)

#### **Mineralización**

Se presentan minerales de alta temperatura como pirrotita, marmatita, chalcopirita, estannita, cubanita, mackiwita (identificados microscópicamente), con minerales de baja temperatura como la galena, jamesonita, estibina, minerales de sulfuros y sulfosales de plata, marcasita, siderita. Pirita de alta y baja temperatura. (Tumialán, 2003)

Este yacimiento sería un yacimiento xenotermal (minerales de alta y baja temperatura). La pizarra es reacia al reemplazamiento, ocasionalmente se observa relleno de mineral en las zonas con arcilla, con material molido conteniendo leyes de plata. (Tumialán, 2003)

La secuencia paragenética es de la siguiente manera:

- I. Arsenopirita, esfalerita, chalcopirita, estannita, pirita.
- II. Galena, tetrahedrita, polibasita, estibina.
- III. Siderita
- IV. Jamesonita

Están mezclados, minerales de alta y baja temperatura por efecto de súbita pérdida de presión en soluciones de alta temperatura, conocido como yacimiento xenotermal. (Tumialán, 2003)

Como zonamiento, se observa poca plata en la parte central cerca a Jos stocks de intrusivos con algo de pirita a mayor temperatura, hacia el NO y SE, la pirita desaparece, se incremental a plata, la estibina y la jamesonita a menor temperatura. (Tumialán, 2003, p. 267)

La mineralización está constituida por sulfosales de plata (pirargirita, proustita) argentita, galena cristalizada, galena argentífera, esfalerita, esfalerita ferrosa (marmatita), estibnita, pirita, baritina, cuarzo hialino, cuarzo lechoso. (Zapata, 2019)

#### **1.2.6. Geología Estructural**

El Yacimiento Yaruchagua se ubica en un contexto geológico-estructural favorable, de la franja metalogenética Milpo-Atacocha-Vinchos-Marcococha, con lineamientos NW-SE (sistema andino). (Zapata, 2019)

El yacimiento Yaruchagua consiste de un sistema de 7 vetas polimetálicas de Ag, Pb, Zn, Cu, Au, Sb, Vetas Yaruchagua, Clarita, Katherine, Tania, Angela, Jacqueline y Generosa, emplazadas en rocas sedimentarias y metamórfica del Grupo Excelsior del Devónico superior que han sido instruidas por intrusivos dioríticos a microdioríticos y granodiorita. (Zapata, 2019)

Se encuentra en la franja de Yacimientos polimetálicos de Ag-Pb-Zn-Cu-Au (Milpo – Atacocha – Jogochuccho - Cabeza de Toro, Vinchos - Marcococha); con lineamientos NW-SE (Sistema Andino). Las vetas principales Yaruchagua y Clarita, estructuralmente son rellenos de falla de cizalla, tipo Lazo Cimoide, con una longitud aproximada de 600m y rumbo de N315° y buza 55°-75°NE. (Zapata, 2019)

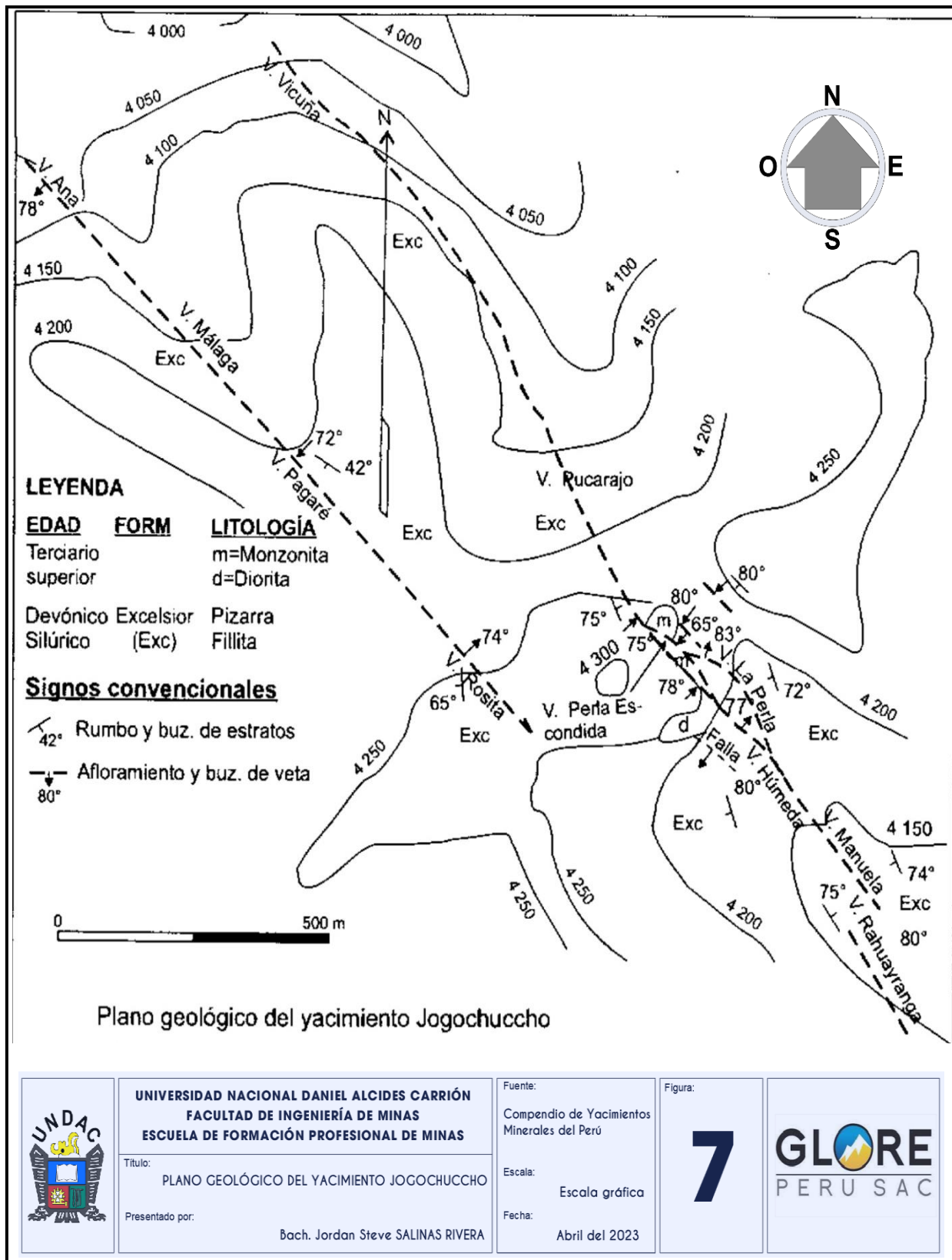


Figura 7. Plano Geológico del Yacimiento Jogochucho.  
Fuente: Compendio de Yacimientos del Perú.

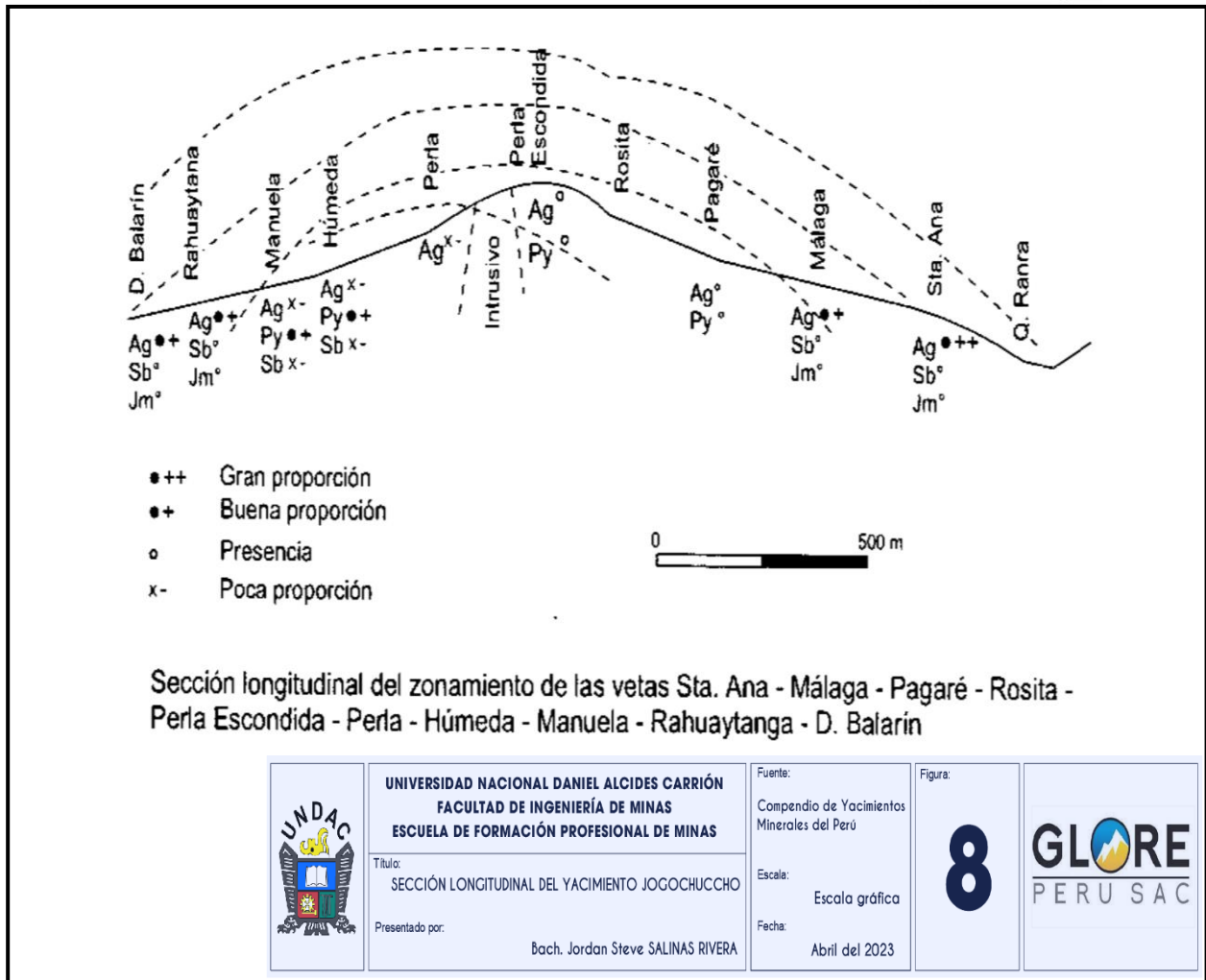


Figura 8. Sección Longitudinal del Yacimiento Jogochuccho.

Fuente: Compendio de Yacimientos del Perú

### 1.2.7. Recursos y Reservas

La estimación de Recursos Minerales y Potenciales en la Mina Yaruchagua del año 2015 fue de 274,000 Tn. (Zapata, 2019)

En el 2019 los Recursos Minerales y Potenciales es 8,760 TM; reservas probadas de 41,275 TM, reservas probables 13,293 TM y reservas potenciales 2,771 TM, estimadas con información de las galerías, subniveles, chimeneas y de los 53 sondajes diamantinos realizados en el 2018, en los niveles de Chosica, Katherine y Adela. (Zapata, 2019)



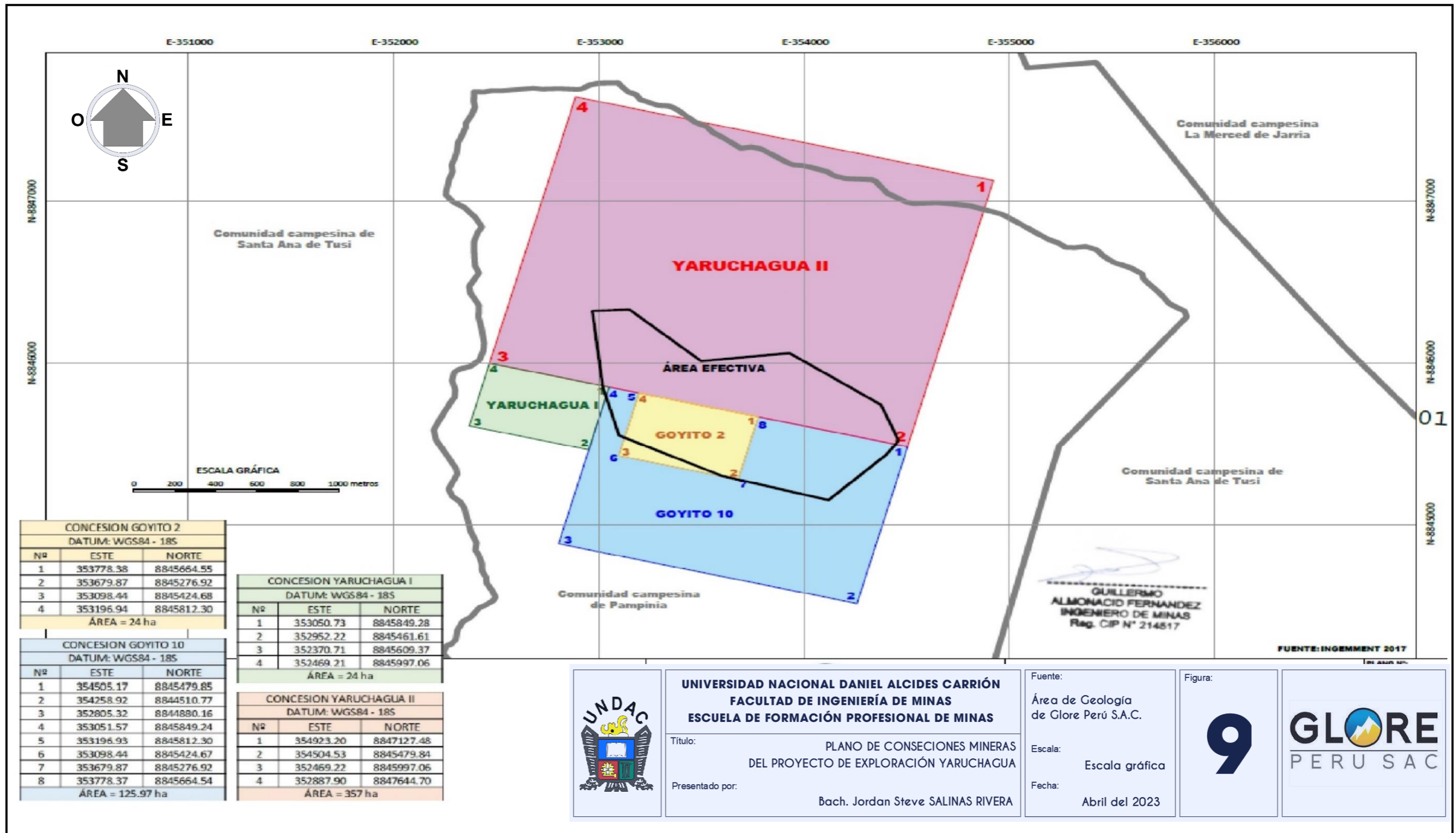


Figura 9. Plano de Concesiones Mineras Yaruchagua.  
Fuente: Área de Geología de Glore Perú S.A.C.

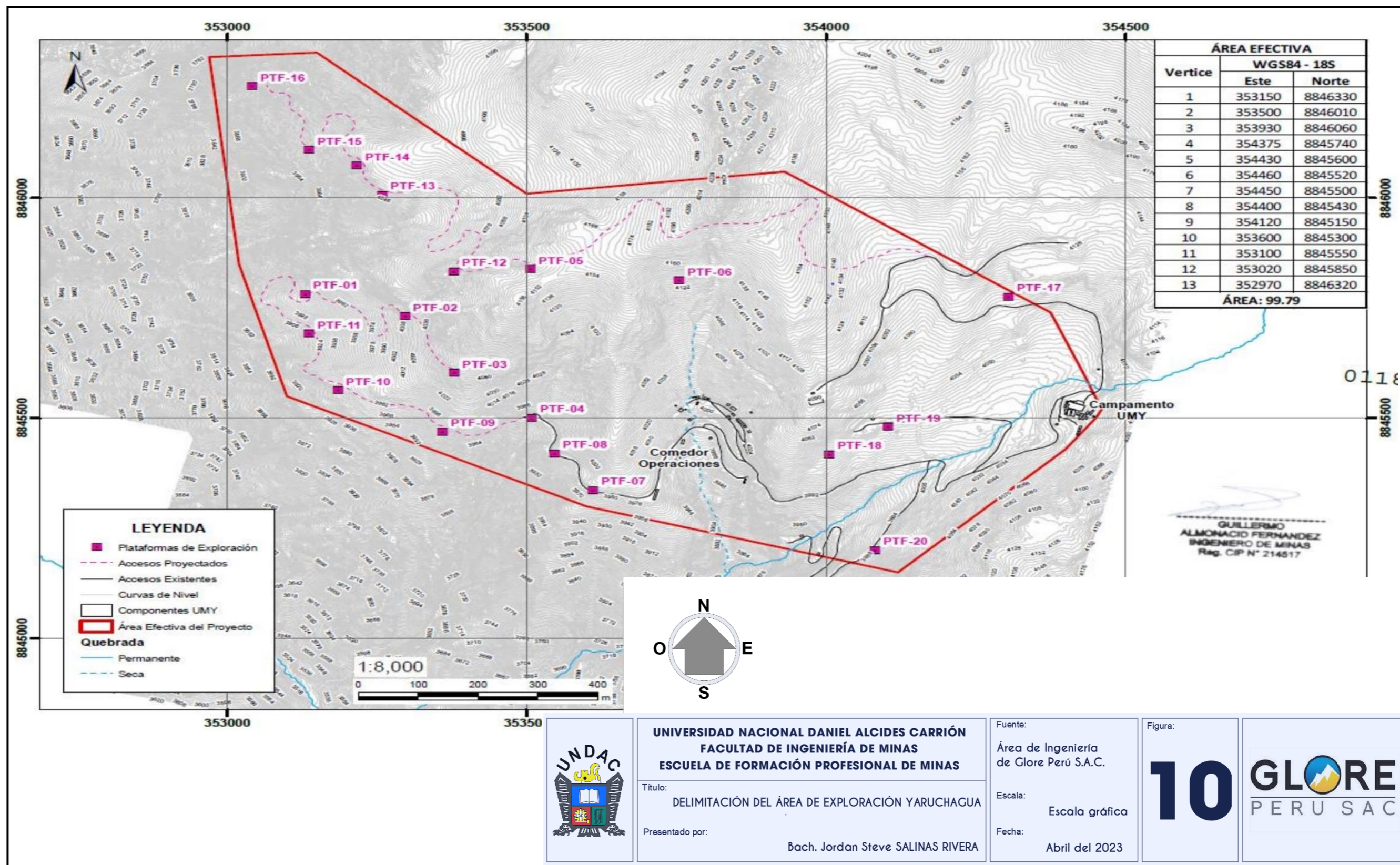




Figura 10. Delimitación del Área de Exploración Yaruchagua.  
 Fuente: Área de Ingeniería de Glore Perú S.A.C.

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS</b> <b>ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MINAS</b>	Fuente: Área de Ingeniería de Glore Perú S.A.C.	Figura: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin-right: 10px;">10</div> 
	Título: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE EXPLORACIÓN YARUCHAGUA	Escala: Escala gráfica	
	Presentado por: Bach. Jordan Steve SALINAS RIVERA	Fecha: Abril del 2023	

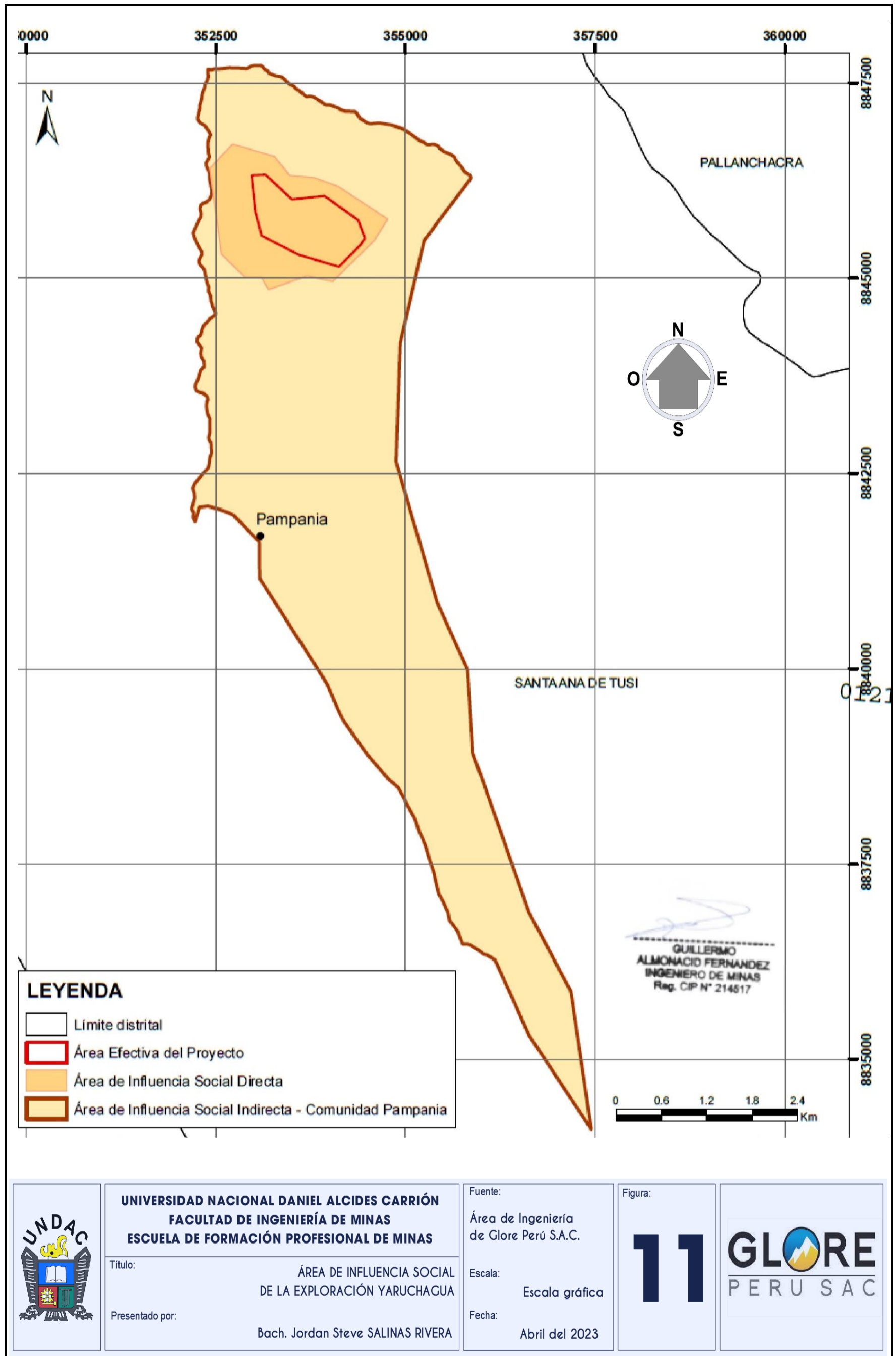


Figura 11. Área de Influencia Social de la Exploración Yaruchagua.  
Fuente: Área de Ingeniería de Glore Perú S.A.C.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema General.**

¿Cómo influyen la evaluación de las inversiones y el análisis de costos unitarios en la determinación de la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.?

#### **1.3.2. Problemas Específicos.**

##### **1.3.2.1. Primer Problema Específico.**

¿Cómo influye la evaluación de las inversiones en la determinación de la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.?

##### **1.3.2.2. Segundo Problema Específico.**

¿Cómo influye el análisis de costos unitarios del proceso operativo en la determinación de la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.?

### **1.4. Formulación de objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo General**

**Analizar** las inversiones y el análisis de costos unitarios para determinar la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

##### **1.4.2.1. Primer Objetivo Específico**

**Evaluar** las inversiones para determinar la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

#### **1.4.2.2. Segundo Objetivo Especifico**

**Analizar** los costos unitarios del proceso operativo para determinar rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

Razones de carácter particular, vinculadas a las labores, funciones y responsabilidades donde me vengo desempeñando me han llevado a iniciar esta tesis el cual propone la determinar la rentabilidad mediante las inversiones, el análisis de costos unitarios y la evaluación económica del planeamiento de minado en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C. Dicho análisis servirá para implementar mejoras para incrementar las utilidades de la empresa, de esta manera beneficiar a la población del área de influencia y sociedad en general.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

En el desarrollo de la presente investigación, no hubo limitaciones en lo referente a la obtención de los datos, debido a las facilidades al ser un colaborador de la empresa, salvo lo referido al financiamiento, la falta de apoyo del personal capacitado y la poca información de la data actualizada.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

**Pérez Vargas (2019)** en su tesis titulada “Diseño de un Modelo de Costos de producción para empresas mineras en Bolivia”, para obtener el grado académico de Magister en la Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

En resumen, la tesis trata de, al haberse evaluado a Bolivia como un país minero, este no cuenta con una bibliografía especializada de una contabilidad minera. Es por ello que se propone una propuesta del sistema de Costos de Producción, que fue de gran utilidad para todas las Empresa Mineras de Bolivia, el mismo proporcionará una información real, veraz, eficiente y confiable, así también controlar por Departamentos o Secciones que están en relación a los siguientes elementos: labor Directa e Indirecta, Materiales, Suministros y otros Gastos directos e indirectos, además del uso de materiales, repuestos, insumos y otros (Pérez Vargas, 2019). Elaborando informes y estadísticas que complementen a los Estados Financieros (Pérez Vargas, 2019).

El objetivo es de diseñar un modelo de costos de producción y/o explotación, real acumulativo e histórico, que sea verídico, y que brinde confianza para las Empresas Mineras, también que sea una herramienta indispensable para tener una correcta gestión y administración de los recursos y/o elementos que se integran a los costos, tener un control de estos, en todos los procesos de producción en base a las características de los yacimientos mineralógicos (Pérez Vargas, 2019).

Las conclusiones fueron:

- Las Empresas Mineras en Bolivia, tendrán un Modelo de Costos de Producción propuesto, herramienta que les permitirá hacer una correcta evaluación y clasificación de los costos, en base a los sistemas de explotación y la tecnología de producción que usen (Pérez Vargas, 2019).
- La investigación realizada no solo será un modelo de asignación de costos para proponer, sino será el cambio radical en la gestión de una empresa minera, al adicionar una visión de máximas utilidades, la minimización de costos y la mejora de su capacidad de producción, tener una información confiable sobre sus costos de producción (Pérez Vargas, 2019).

**Arrobo & Villacís (2020)** en su artículo científico “Análisis de Costos operativos en Pequeña minería y minería Artesanal en Nambija”, en la Universidad Central del Ecuador, Ecuador.

En resumen, el artículo científico trata de, habiendo muchos casos en que la actividad minera, ya sea pequeña minería o minería artesanal, no cuentan con un registro de costos operativos que demanda cada actividad realizada en el ciclo de trabajo minero, es por esta razón que no se conoce cuáles son los costos de inversión comparados con la recuperación económica alcanzada. Es por ello que se realiza un análisis de costos operativos por cada actividad realizada, teniendo en

cuenta la cantidad de trabajadores, su salario, la maquinaria y equipos utilizados, consumibles e insumos aplicadas previas o posteriores a las actividades a realizar. Así obteniendo los costos por cada actividad que se realiza en el ciclo de trabajo minero y con ello comparar el comportamiento económico de las labores mineras (Arrobo & Villacís, 2020).

El objetivo es de realizar el análisis de costos operativos en las actividades del ciclo de trabajo minero (perforación, voladura, ventilación, sostenimiento, limpieza, carguío y acarreo), en actividades auxiliares (instalación de tuberías de aire, agua y conexiones eléctricas) y algunos costos extras (equipo de protección personal (EPP) y energía eléctrica), realizado en los frentes de producción de Nambija (Arrobo & Villacís, 2020).

Las conclusiones fueron:

- Se evidenció que, al considerar los factores técnicos y operativos para el cálculo de costos del ciclo de trabajo minero, se pudo obtener la información adecuada para que todos los colaboradores conozcan los valores económicos que invierten y que actividad minera demanda un mayor costo (Arrobo & Villacís, 2020).
- El artículo brinda información que ayudara a la minería tener una mejor visión de los factores económicos que serán considerados en sus proyectos y tener una adecuada toma de decisiones (Arrobo & Villacís, 2020).

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

**Alvarez Ureta (2019)** en su tesis titulada “Análisis de Costos Unitarios para optimizar la gestión económica de la E.E. Martínez Contratistas e Ingeniería S.A. – U.M. Orcopampa”, para obtener el grado académico de Ingeniero en la Universidad Nacional del Centro del Peru, Huancayo.



En resumen, la tesis trata del análisis de costos unitarios así mejorar en la gestión económica que eran negativas respecto a las utilidades, es por ello que se realizó la revisión y evaluación de los precios unitarios, los costos y recursos que están ligados a los procesos de las diferentes actividades operacionales (Alvarez Ureta, 2019).

El objetivo es analizar las decisiones fundamentales en base a los costos unitarios, y que la empresa contratista llegue a ser competitiva, además cumplir con la programación acordada con la empresa, así lograr un nivel de producción de máxima eficacia económica y minimizar costos en los diferentes procesos unitarios mediante una excelente gestión de recursos (Alvarez Ureta, 2019).

Las conclusiones fueron:

- La E.E. en base al análisis de costos unitarios, se puede mencionar que los precios unitarios son favorables para obtener una gestión económica positiva (Alvarez Ureta, 2019).
- Los procesos mineros de mayor costo y utilización de recursos, son porque tienen desperdicio de mano de obra, materiales y de equipos, haciendo que no se llegue a la programación planeada, haciendo que baje la utilidad (Alvarez Ureta, 2019).

**Curasma Casavilca & Quispe Buendía (2019)** en su tesis titulada “Optimización del proceso de Minado y de los costos de Explotación en las labores del nivel 610 Unidad Julcani – Compañía de Minas Buenaventura S.A.A. – Huancavelica”, para obtener el grado académico de Ingeniero en la Universidad Nacional de Huancavelica, Lircay – Huancavelica.

En resumen, la tesis trata del análisis y comparación de las diferentes variables económicas y operacionales, los costos directos e indirectos, parámetros

geomecánicos en los diseños de mallas de perforación, que fueron presentados en la etapa de preparación y explotación, adicional se muestran los diseños de mallas de explotación y la carga de explosivos, incluyendo los planos y gráficos concernientes del área de geología (Curasma Casavilca & Quispe Buendía, 2019).

El objetivo es analizar las operaciones unitarias de explotación que maximicen el sistema de minado y minimicen los costos operacionales de mina. Usando el método de explotación de corte y relleno ascendente convencional (Curasma Casavilca & Quispe Buendía, 2019).

Las conclusiones fueron:

- La optimización del proceso de minado obtuvo una reducción del costo de operación unitaria, favoreciendo a un menor metraje en preparaciones y desarrollos, permitiendo la reducción de gastos de inversión (Curasma Casavilca & Quispe Buendía, 2019).
- La implementación de estándares y herramientas de gestión mejoro las actividades de labores en las diferentes operaciones (Curasma Casavilca & Quispe Buendía, 2019).

**Castillo Cardenas (2019)** en su tesis titulada “Análisis de costos para optimizar la gestión de recursos en la E.E. Canchanya Ingenieros S.R.L. – Consorcio Minero Horizonte”, para obtener el grado académico de Ingeniero en la Universidad Nacional del Centro del Peru, Huancayo.

En resumen, la tesis trata de realizar en la ejecución de un proyecto la revisión y evaluación de la planificación, los costos y recursos que se asocian a los procesos involucrados del proyecto (Castillo Cardenas, 2019).

El objetivo es comparar las disposiciones esenciales que tiene que generar una Empresa Contratista bajo las condiciones de competencia del mercado, así

lograr el nivel de producción propuesto obteniendo una mejor vigencia económica y minimizar costos, para tener una óptima gestión de recursos (Castillo Cardenas, 2019).

Las conclusiones fueron:

- El establecer un centro de costos para cada área, nos permite gestionar y administrar de una manera adecuada los recursos, así también mejorar el control de la utilización de materiales, planillas y la utilización de equipos ya que estos representan el mayor costo para la empresa especializada (Castillo Cardenas, 2019).
- Al implementar el centro de costos se llega a ejecutar presupuestos que se alteran en función al resultado de producción y el metraje, ya que al saber dónde se tienen los mayores riesgos, se realizara un balance con mayor exactitud de pérdidas o ganancias, siendo fundamental para la toma de decisiones de la gerencia (Castillo Cardenas, 2019).

**Ito Sullo (2019)** en su informe por servicios profesionales “Análisis de Costos Unitarios, (n minería convencional en CIA Minera Century Minig Perú S.A.C. – U.O. San Juan Operaciones”, para obtener el grado académico de Ingeniero en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa.

En resumen, el informe trata de analizar y exponer inicialmente la realización de los precios unitarios que se realizaron en forma teórica que fue solo en base a la experiencia de los supervisores de las operaciones de mina y los costos utilizados en diferentes minas obteniendo un diagnóstico inicial de los costos. Además de exponer los resultados los resultados de las operaciones que fueron realizadas en las labores de avance in situ, pruebas de campo obteniendo una desviación de los precios unitarios iniciales (Ito Sullo, 2019).

El objetivo es exponer el análisis de los costos unitarios de las labores de avance vertical y horizontal que fueron realizadas en la empresa, aplicando estándares de trabajo en las operaciones unitarias de minado, así obteniendo beneficios gracias a la implementación y control de los procesos operacionales (Ito Sullo, 2019).

Las conclusiones fueron:

- Optimizar la valorización de lo ejecutado se logra a través de un mejor control de operaciones de mina, llegando a una reducción de costos deseada (Ito Sullo, 2019).
- Para obtener el éxito en la optimización de los estándares del ciclo de minado, son el seguimiento continuo, control operativo, la capacitación de los colaboradores y generando una cultura de conciencia (Ito Sullo, 2019).

**León Chávez (2018)**, en su tesis titulada “Proyectos de mejora y Reducción de Costos en una mina Superficial de Cobre”, para obtener el grado académico de Ingeniero en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

En resumen, la tesis trata de analizar las áreas de Carguío y subáreas que la componen, luego describir el funcionamiento de cada subárea con el fin de encontrar oportunidades de mejora y ahorro de costos. Así proponiendo y explicando los proyectos de ahorro de costos. Al final explicar los resultados de la implementación de estos proyectos (León Chávez, 2018).

El objetivo es elaborar un prospecto que pueda generar la minimización de costos en el área de operaciones de una mina superficial de cobre con la aplicación de proyectos en el área a mención. Así encontrar oportunidades de mejora y ahorro de costos, entendiendo la importancia del entorno de trabajo (León Chávez, 2018).

La conclusión fue que los costos de implementación en estos proyectos generan mejoras y reducción en los gastos económicos, demostrando la viabilidad y la importancia de dichos proyectos de mejora y ahorro de costos (León Chávez, 2018).

**Csiminga & Ilouiu (2007)** a través de su investigación: “Economic Analysis of Mining Projects”, dio a entender que el análisis económico de un proyecto es necesario para tomar decisiones relativas a la extracción y procesamiento de los recursos minerales: el diseño de ingeniería del desarrollo de un yacimiento, la adquisición o venta de un yacimiento, un cambio en los métodos de extracción y procesamiento, un cambio en la tasa de extracción y/o el nivel de extracción, una evaluación del valor de los activos a efectos fiscales; la reevaluación del programa de inversión; la evaluación a efectos de arrendamiento. Con los limitados recursos financieros de la empresa, cualquier gestor debe elegir la mejor oportunidad de inversión entre las disponibles. El análisis económico debe responder a dos preguntas importantes: ¿el proyecto de inversión satisface los objetivos de la empresa? y ¿cómo se compara este proyecto con otras oportunidades de inversión?

Un objetivo importante para muchas empresas es la maximización del beneficio o la minimización de las pérdidas a corto plazo. El objetivo puede ser la ampliación de la capacidad de producción, el aumento de capital la empresa, la diversificación, la integración vertical y horizontal. Cada uno de estos objetivos tiene un papel en los procesos de planificación y en consecuencia, en la evaluación económica de los proyectos de inversión. El orden de la ejecución de los proyectos de inversión según las prioridades de la empresa garantiza que un proyecto específico se justifica para los objetivos de la empresa y proporciona directrices

para la distribución de los limitados recursos financieros. Aunque sólo haya una oportunidad de inversión, debe compararse con otras actividades económicas generadoras de beneficios. Por lo tanto, el concepto de coste de oportunidad tiene que ser parte integrante de cada análisis económico (Csiminga & Ilouiu, 2007).

Los economistas utilizan el término riesgo para definir una situación incierta que puede describirse con una distribución de probabilidad. La incertidumbre es una situación para la que no se puede construir una distribución de probabilidad (Csiminga & Ilouiu, 2007).

La magnitud de la incertidumbre en los proyectos mineros es mayor que en la mayoría de los demás sectores. Sobre la base de una información geológica restringida hay que tomar varias decisiones importantes: sobre el método de explotación del yacimiento, la capacidad de producción y la planta de procesamiento. La incertidumbre puede surgir en la estimación de las reservas, en la evaluación de la demanda y los precios como resultado de la política gubernamental. El efecto combinado de todas estas fuentes de incertidumbre tiene un impacto significativo sobre los flujos de caja y la tasa de rendimiento. Este efecto puede ser grande incluso cuando los diferentes tipos de incertidumbre tienen una baja probabilidad de ocurrencia. Por lo tanto, la medición de la incertidumbre y el riesgo es muy importante para hacer una evaluación real de la rentabilidad de la inversión (Csiminga & Ilouiu, 2007).

Se pueden mencionar dos conclusiones principales del estudio:

- No existe una tasa de rendimiento común aceptable de los proyectos de inversión en la industria minera.
- No existe un método preciso de evaluación de estos proyectos.

**Buendía (2021)** en su trabajo: “Implementación del método de explotación corte y relleno ascendente en vetas angostas en el tajo carmelita de la Mina Toctopata – Andahuaylas”, indica los siguiente en su investigación:

“El el objetivo del trabajo es implementar el método de explotación de corte y relleno ascendente en el tajo Carmelita de la Mina Toctopata – Andahuaylas” (Buendía, 2021). “Los resultados de la selección del método de explotación indican como primera alternativa, a cielo abierto con un puntaje de 31.03, la segunda opción ha sido el método de explotación de corte y relleno ascendente con un puntaje de 21.31” (Buendía, 2021). Al realizar el análisis económico se descarta la primera opción por la profundidad del depósito mineral ya que éste se encuentra a una profundidad de 400 m por debajo de la superficie, en consecuencia se toma la segunda opción como método de explotación el corte y relleno ascendente (Buendía, 2021). También de acuerdo a estudios respecto a la evaluación económica, la ley de corte será: 0.346 % Cu/TM, el pay back de US\$ 6 284 245.00 será recuperada al cabo del término de un periodo de tiempo de 4.05 años (4 años 1 mes),neto según los ingresos del proyecto para un horizonte de duración de 12 años (beneficio) comparados con el costo de inversión será de 1.7, por lo tanto, las conclusiones del estudio es explicar el resultado de este indicador, considerando el proyecto como rentable, lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$ 1.7 (Buendía, 2021, p. 14).

**Sayadi et al. (2014)** en su trabajo de investigación: “Application of neural networks to predict net present value in mining projects”, explica que el valor actual neto (VAN) es el indicador económico más usado en la evaluación de los proyectos de inversión. Para los proyectos mineros, este criterio se calcula bajo la incertidumbre asociada a los parámetros relevantes del precio de la materia prima,

la tasa de descuento, etc. La predicción precisa del VAN es un proceso bastante difícil. Este artículo trata principalmente el desarrollo de un nuevo modelo para predecir el VAN utilizando la red neuronal artificial (RNA) en la mina de oro de Zarshuran, Irán. El precio del oro (como producto principal), el precio de la plata (como subproducto), y la tasa de descuento se consideraron como parámetros de entrada para el modelo de RNA. Para llegar a una arquitectura óptima se examinaron diferentes tipos de redes sobre la base de un mecanismo de prueba y error. La conclusión del estudio es el siguiente: En el presente estudio, se puede concluir que la RNA es una herramienta útil para predecir indicadores de evaluación económica, como el VAN de proyectos mineros. En este sentido, se utilizó una red neuronal de retropropagación de cuatro capas con una arquitectura de 3-5-10-1 para estudiar el VAN. En este caso, se encontró que el RMSE (del inglés: Root Mean Square Errors que significa Errores Cuadráticos Medios) de 0.092 era el óptimo. El rendimiento del modelo se examinó utilizando coeficiente de determinación (0.987), el error absoluto (0.1 millones) y el error relativo (1.4 %), que confirmaron la brillante capacidad de la RNA para predecir el VAN sobre otros métodos tradicionales. Se realizó un análisis de sensibilidad para determinar las consecuencias relativas de cada parámetro de entrada y se encontró que el precio del oro es el parámetro que más influye, mientras que la tasa de descuento es el más importante que más influye, mientras que la tasa de descuento es el parámetro menos eficaz.

**Jacinto Mamani (2019)** en su trabajo de investigación: “Risk simulator en la evaluación de la rentabilidad económica-financiera en la Empresa Minera Winchusmayo E.I.R.L.” explica lo siguiente:



El estudio se ha realizado en el distrito de Ayapata, Carabaya, Región Puno, toda empresa que desea invertir en una actividad minera la inversión se encuentra expuesto a una serie de riesgos, por lo que con la finalidad de descartar y tomar decisiones para aprobar la ejecución del proyecto, se apoyan de muchas técnicas, métodos y Softwares, cuyo propósito es evaluar la rentabilidad económica y financiera del proyecto mediante el programa Risk Simulator, con el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), para lo cual se ha utilizado Microsoft Excel y Risk Simulator, con estudio descriptivo utilizando los datos del flujo de caja económico-financiera proyectado por la empresa, con una vida útil de 7 años, tasa de descuento de 20 %; donde se ha obtenido los resultados, con 10 000 ensayos calculados, para el Valor Actual Neto Económico (VANE) de S/. 809,188.44, la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE) de 53 % y para el Valor Actual Neto Financiero (VANF) de S/. 813,870.55, la Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF) de 60 %, cuyos valores son positivos y favorables para la empresa minera, por lo que tendrá mayor rentabilidad. (Jacinto, 2019, p. 2)

## **2.2. Bases teóricas - científicas**

Las bases teóricas científicas se refieren a las definiciones de los temas relacionados con el trabajo de investigación: “Determinar la rentabilidad mediante las inversiones y el análisis de costos unitarios en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.”

### **2.2.1. Costo Directo**

Se basa en el criterio de que asevera que los costos fijos, en los que se incurre con independencia del nivel de actividad previsto o alcanzado y que, incluso, existen con operación detenida, no están relacionados con la actividad desarrollada, sino con el transcurso del tiempo en que se devengan. El modelo de

Costo Directo o Variable entiende que los costos fijos no son costos del producto o de las actividades o servicios que presta una empresa. Interpreta que las causas del devengamiento de los costos son fundamentalmente dos:

- la realización de una actividad (producir, vender, prestar un servicio, etc.) y
- el transcurso del tiempo.

En función de lo anterior, los costos del primer grupo (costos directos) son genuinamente costos variables y los causados por el mero transcurso del tiempo (costos fijos), por lo tanto, no son costos de la actividad.

El costo directo o variable representa la puesta en práctica de los principios del costo económico marginal y propone que los costos se clasifiquen por naturaleza. Estos últimos, a su vez, se dividirían en costos fijos y costos directos, calculando el costo final al tener en cuenta solamente los costos variables. Los costos fijos van directamente al Estado de Resultados por ser considerados costos del período. Este criterio hace que los costos que presentan un comportamiento intermedio (semifijos o semivARIABLES) deban ser divididos en su parte fija y variable. El modelo de costeo variable se apoya en la lógica del Análisis Marginal, por lo que permite la utilización de conceptos típicos del costeo marginal como:

- a) Contribución Marginal: Ingresos - Costos directo o variables.
- b) Margen de Contribución:  $(\text{Ingresos} - \text{Costos directos o variables}) / \text{Ingresos}$ .

Asimismo, el modelo de costeo directo o variable permite el uso de ellos como elementos expositivos del efecto generador del volumen sobre los resultados, lo que deriva en una ventaja respecto al método tradicional o completo.

Así, para el Costeo Completo o Integral el precio de venta se forma por tres partes:

- El costo variable de producción u operaciones

- La cuota parte de costo fijo de producción total asignada a cada unidad
- El beneficio bruto.

Mientras que, para el Costeo Directo o Variable, el precio de venta tiene solo dos componentes:

- El costo variable (todos), y
- La contribución marginal

De lo anterior surge que, por Costeo Directo o Variable, cada unidad genera una contribución marginal (diferencia entre precio de venta y costos variables) cuyo destino es:

- Cubrir los costos fijos totales y, si hay excedente,
- Generar un beneficio o utilidad.

De lo mencionado en los párrafos anteriores se desprende que el criterio del costeo variable se corresponde con el tipo de información necesaria para la Contabilidad de Gestión (Lucero, B., 2017, pág. 140).

### **2.2.2. Evaluación Económica**

La evaluación económica puede definirse como un intento sistemático de identificar, medir y comparar costes y resultados de políticas e intervenciones públicas.

El objeto de la evaluación económica es informar decisiones sobre cuál es el mejor uso de los recursos limitados disponibles. La finalidad última de la evaluación económica es, de hecho, la maximización de los beneficios sociales de la intervención pública, ya que la información que proporciona va destinada a que los decisores financien aquellos servicios que generan mejores resultados. Además, incluso cuando no existen alternativas, puede ser interesante evaluar si los resultados de una política ya en marcha justifican sus costes.

La evaluación económica puede hacerse ex ante o ex post. En una evaluación ex ante será necesaria la estimación tanto de los posibles resultados como de los posibles costes. Por eso la evaluación económica se suele considerar como una extensión de una evaluación de impacto. Resulta imposible llevar a cabo una evaluación económica de un programa del que no se conocen o no se estiman los impactos o resultados.

Teniendo en cuenta la importancia del término, consideramos necesario aclarar qué entendemos por resultado en este contexto. En la primera de esta serie de guías metodológicas, la Guía práctica sobre Cómo iniciar una evaluación, se introducía a grandes rasgos un enfoque de la evaluación basado en la identificación de una «teoría del programa» que la evaluación debe demostrar o refutar. Para facilitar su comprensión, reproducimos aquí la representación gráfica de este modelo (Parera, M., 2009, pág. 6).

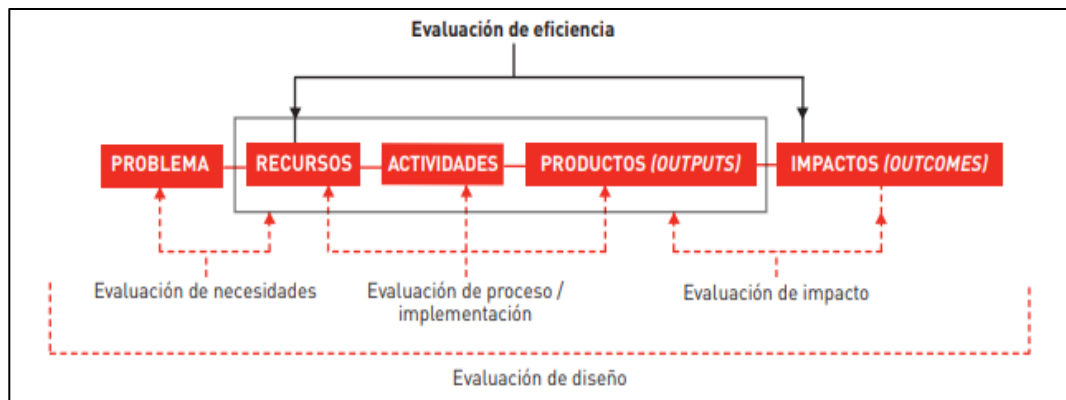


Figura 12. Inicio de una evaluación.

Vemos, por lo tanto, que, en este modelo, la evaluación económica relaciona recursos con impactos (outcomes). Ahora bien, habrá casos en los que, para tomar decisiones de gestión, será más interesante analizar las relaciones entre recursos y productos (outputs). Por ejemplo, en un programa que tiene por objetivo reducir la mortalidad infantil, puede resultar más útil para los gestores (o, sobre

todo, más factible, por lo menos a medio y corto plazo) saber qué recursos se destinan a cada uno de los niños vacunados (output del programa) más que la relación entre los recursos y la reducción de la mortalidad infantil (outcome del programa). Así pues, la definición exacta del término resultado variará en función de si estamos interesados en la relación entre recursos y resultados a corto y medio plazo (outputs) o a largo plazo (outcomes).

Cuando ya se tiene claro si se quiere que la evaluación se centre bien en los outputs, bien en los outcomes de la intervención pública, el siguiente paso es identificarlos y medirlos (Parera, M., 2009, pág. 7).

### 2.2.3. Valor Actual Neto (VAN)

Al valor actual neto (VAN) se le denomina también valor presente neto (VPN). Se trata del valor actual de los beneficios netos que genera el proyecto, hallados utilizando el COK, menos la inversión realizada en el periodo cero. Esta es su representación matemática:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad (1)$$

Donde:

$BN_t$  = beneficios netos del periodo (t)

$i$  = tasa del descuento (tasa de interés (%) o costo de oportunidad del capital (%))

$I_0$  = inversión en el periodo cero

$n$  = vida útil del proyecto

Los flujos futuros deben tener una sola periodicidad. Es decir, son flujos mensuales, trimestrales o anuales. La tasa de descuento debe estar en función de dicha periodicidad (Arroyo, P., 2016, pág. 71).

### **Tipos de VAN**

La tasa con la que se descuenta el VAN representa el costo de oportunidad del capital (COK), que es la rentabilidad que se estaría ganando de utilizar el dinero en la mejor alternativa de inversión disponible en ese momento. El COK representa, en cierta medida, un costo adicional a cualquier proyecto (que no se encuentra incluido en el flujo de caja). Es decir, disminuye los beneficios y los costos futuros debido al tiempo que tiene que transcurrir para que se hagan efectivos.

Existe dentro de la teoría financiera diversa metodología para calcular la tasa COK. Uno de ellos es el CAPM (Capital Asset Pricing Model), tema correspondiente a finanzas corporativas.

Existen dos tipos de VAN:

- VAN económico: mide la rentabilidad del proyecto para la empresa y los accionistas a través de la actualización de los flujos netos económicos con la tasa de descuento o factor de actualización.
- VAN financiero: se define como la sumatoria del valor actualizado de los flujos netos financieros del proyecto a una tasa de descuento durante los años de vida útil. (Arroyo, P., 2016, pág. 72).

### **Interpretación del VAN**

Después de elaborar el flujo de efectivo del proyecto (beneficios y costos), se puede calcular el VAN utilizando los beneficios netos de dicho flujo. La realización o no de un proyecto dependerá del valor que este obtenga. Por ejemplo,

un proyecto debe ser aceptado cuando su VAN sea mayor que cero y debe rechazarse cuando este sea menor que cero.

Los intervalos que puede tomar este indicador son los siguientes:

- VAN > 0. Cuando el VAN es mayor que cero, es recomendable realizar la inversión del proyecto analizado. Un valor mayor a cero indica que se obtendrá una ganancia respecto a la inversión en la mejor alternativa.
- VAN = 0. Si el VAN es igual a cero, para el inversionista es indiferente realizar la inversión en el proyecto u optar por la mejor alternativa.
- VAN < 0. Si el VAN < 0, el proyecto no resultará mejor que su alternativa, por lo que el inversionista deberá decidir no realizarlo. (Arroyo, P., 2016, pág. 72).

#### **2.2.4. Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La TIR es una tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual (o periódica, dependiendo de la periodicidad de los flujos) que genera el capital que permanece invertido en el proyecto, en caso se trate de una inversión.

Para el caso contrario, que es de financiamiento, la TIR representa el costo promedio anual (o periódico, dependiendo de la periodicidad de los flujos) que se debe pagar por un determinado capital.

La expresión matemática para determinar la TIR se muestra en esta fórmula (Arroyo, P., 2016, pág. 74).

$$\sum_{t=0}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 = f \quad (2)$$

#### **Criterio de decisión de la TIR**

El criterio de decisión para la TIR consiste en aceptar un proyecto cuando este tenga una TIR mayor al costo de oportunidad del capital (COK); es decir,

cuando la rentabilidad que obtenga el capital en el proyecto sea mayor que la ofrecida por la mejor alternativa.

- $TIR > COK$ . Cuando la TIR es mayor al costo de oportunidad del capital, el rendimiento sobre el capital que el proyecto genera es superior al mínimo aceptable para la realización de un proyecto. Entonces, el proyecto deberá ser aceptado.
- $TIR = COK$ . Si la TIR es igual al costo de oportunidad del capital, el rendimiento sobre el capital que genera el proyecto es igual al interés que recibirá al invertir dicho capital en la mejor alternativa. Por lo tanto, para el inversionista es indiferente invertir en el proyecto o en la mejor alternativa de inversión, debido a que los dos generan la misma rentabilidad.
- $TIR < COK$ . Cuando la TIR es menor al costo de oportunidad del capital, el proyecto se rechaza, debido a que su rendimiento es menor al de la mejor alternativa posible (Arroyo, P., 2016, pág. 76).

#### **2.2.5. Relación Beneficio Costo (B/C)**

Es usual escuchar que cuando en el mundo empresarial se está evaluando la toma de una decisión, se mencione que es necesario analizar el beneficio/costo de dicha decisión. Lo que se entiende es que se van a comparar todos los beneficios asociados a la decisión contra los costos de dicha decisión. Dicho en términos cotidianos, se analizan los pros y contras de la decisión.

El ratio beneficio/costo es un indicador que permite hallar la relación existente entre el valor actual de los flujos futuros y el valor actual de la inversión del proyecto (en valor absoluto).



$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Valor presente de los flujos futuros}}{\text{Inversión inicial}} \quad (3)$$

Donde:

Flujos futuros = ingresos – egresos por periodo

Si el resultado es mayor a 1, ello indica que es mayor el beneficio que la inversión.

Para el cálculo de la relación beneficio/costo, es muy importante separar los beneficios de los costos en el flujo de caja.

Los beneficios son todos aquellos “puntos a favor” del proyecto o las ventajas que trae el proyecto de inversión. Es evidente que estos beneficios –por ejemplo, los ingresos por ventas– tienen asociados “puntos en contra” o desventajas, tales como los costos de ventas o de administración. Para el análisis beneficio/costo, estos “puntos en contra” son considerados como “beneficios negativos”, no como costos.

En el análisis beneficio/costo, los costos son realmente las inversiones (así se muestra en la fórmula), es decir, toda implementación previa al inicio del proyecto.

Por ejemplo: la construcción de un local, la compra de maquinaria, etc. El flujo de efectivo de operación se considera en sí un beneficio, aunque, como se sabe, este flujo seguramente estará compuesto de ingresos por ventas menos los costos y gastos administrativos. En este caso el flujo neto se considera un beneficio (Arroyo, P., 2016, pág. 77).

## 2.2.6. Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAMP)

El modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) es un modelo de valoración de activos financieros desarrollado por William Sharpe que permite estimar su rentabilidad esperada en función del riesgo sistemático.

Se trata de un modelo teórico basado en el equilibrio del mercado. Es decir, se presume que la oferta de activos financieros iguala a la demanda (O=D). La situación del mercado es de competencia perfecta y, por tanto, la interacción de oferta y demanda determinará el precio de los activos.

Además, existe una relación directa entre la rentabilidad del activo y el riesgo asumido. A mayor riesgo mayor rentabilidad de tal modo que si pudiésemos medir y otorgar valores al nivel de riesgo asumido, podríamos conocer el porcentaje exacto de rentabilidad potencial de los distintos activos.

Se debe tener en cuenta que el modelo CAPM únicamente toma en consideración el riesgo sistemático. Sin embargo, dentro del riesgo total de un activo financiero también se incluye el riesgo no sistemático o diversificable, es decir, el riesgo intrínseco del título en cuestión (Almenara, C., 2017, Modelo de valorización de activos financieros (CAMP)).

### Formula del modelo CAMP

El modelo CAPM, trata de formular este razonamiento y considera que se puede estimar la rentabilidad de un activo del siguiente modo:

$$COK = Rf + \beta(Rm - Rf) + Rp \quad (4)$$

Donde:

COK = Costo de Oportunidad de Capital.

Rf = Tasa libre de Riesgo.

$\beta$  = Beta apalancada (riesgo de proyecto con respecto al

mercado).

$(R_m - R_f)$  = Prima Riesgo de Mercado (Mercado USA).

$R_p$  = Riesgo País hoy.

Por tanto, podemos observar que la rentabilidad esperada del activo vendrá determinada por el valor de Beta como medición del riesgo sistemático (Almenara, C., 2017, Modelo de valorización de activos financieros (CAMP)).

### Representación gráfica del CAPM

La fórmula del modelo de valoración de activos financieros se representa gráficamente incluyendo la línea del mercado de valores (SML):

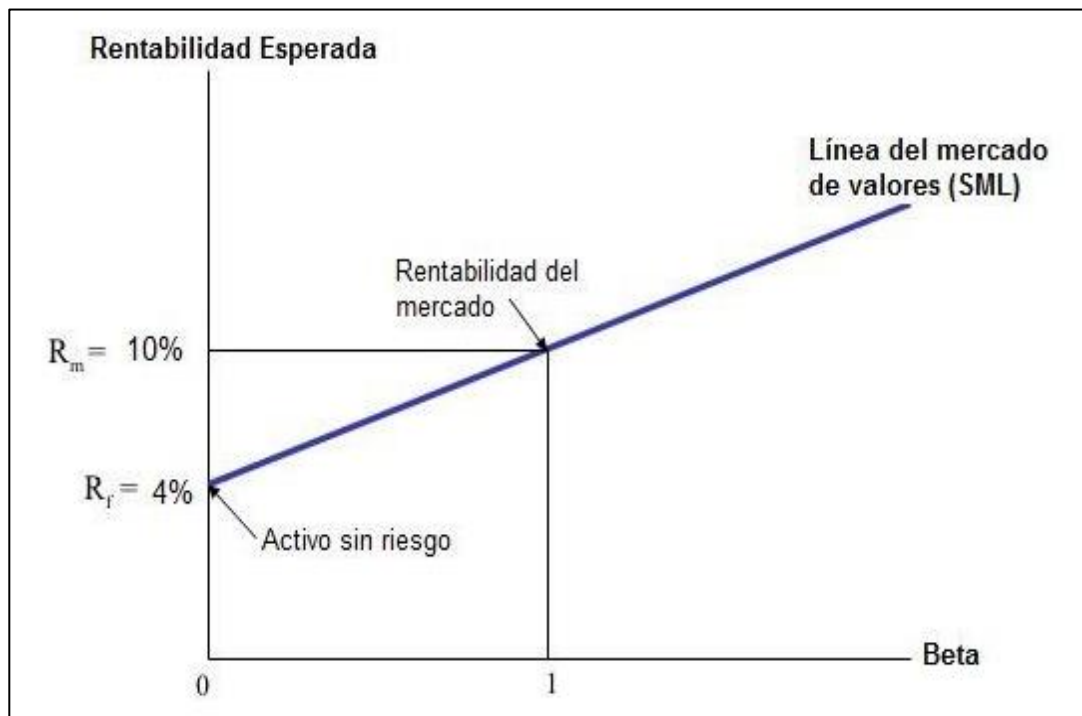


Figura 13. Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAMP).

#### 2.2.7. Período de Recuperación de la Inversión (PRI)

El periodo de recuperación o plazo de recuperación del capital o el periodo de recuperación de la inversión, es una herramienta de evaluación de proyectos de inversión que permite responder a la interrogante: ¿en cuánto tiempo recupero mi inversión? (Arroyo & Vásquez, 2005).

Runge respecto a los criterios del valor actual neto y tasa interna de retorno menciona los siguiente:

Que además de los criterios del valor actual neto y de la tasa interna de rendimiento, un criterio de apoyo, a veces el único, utilizado para la toma de decisiones es el periodo de recuperación del capital invertido. El periodo de retorno es el tiempo que tarda un proyecto en devolver al inversionista el dinero invertido en la empresa, cuanto más rápido sea el reembolso menos tiempo está en riesgo la inversión del propietario (Runge, 1998, p. 92).

El cálculo del periodo de recuperación es bastante sencillo una vez que se ha preparado un flujo de caja descontado (Runge, 1998). Los flujos de caja se calcula de forma acumulativa partiendo de cero desde antes del compromiso del proyecto. Los flujos de caja iniciales son invariablemente salidas de efectivo, es decir, flujos de efectivo negativos; el periodo de recuperación es el tiempo que tarda el flujo de caja acumulado en volver a ser positivo (Runge, 1998).

Para los proyectos con un desembolso inicial de capital al principio seguido, seguido de flujos de caja positivos, la recuperación de la inversión es una forma excelente de representar visualmente el flujo de fondos. La figura 14 muestra el flujo de caja acumulado para los casos A y B. Si el periodo de retorno de la inversión es el único criterio de selección, ¿cómo se compara el caso menos intensivo en capital (caso A) con el caso más intensivo en capital (caso B)? El caso A tiene un plazo de recuperación de 3.38 años, mientras que el caso B tiene un periodo de recuperación de 3.63 años. Por lo tanto, en este caso, el caso A es preferible al caso B (Runge, 1998).

Figura 14. Flujo de caja para el cálculo del Período de Recuperación de la Inversión (PRI)

	Año					
	0	1	2	3	4	5
<b>Caso A: Método de corte y relleno ascendente tradicional</b>						
Flujo de caja neto, <i>en miles de \$</i>	-16,000	4,500	5,800	4,500	3,200	4,500
Flujo de caja acumulado, <i>en miles de \$</i>	-16,000	-11,500	-5,700	-1,200	2,000	6,500
Período de recuperación de la inversión: 3.38 años						
<b>Caso B: Método de corte y relleno ascendente optimizado</b>						
Flujo de caja neto, <i>en miles de \$</i>	-26,000	5,900	8,800	7,350	6,300	9,800
Flujo de caja acumulado, <i>en miles de \$</i>	-26,000	-20,100	-11,300	-3,950	2,350	12,150
Período de recuperación de la inversión: 3.63 años						

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular con exactitud el tiempo en el cual se recupera la inversión, se procede de acuerdo a lo siguiente:

Para el Caso A, tenemos:

$$\text{PRI} = 3 \text{ años} + (3,200 - 2,000) / 3200 = 3.38 \text{ años.}$$

Para el Caso B, tenemos:

$$\text{PRI} = 3 \text{ años} + (6,300 - 2350) / 6300 = 3.63 \text{ años.}$$

Según Csiminga & Ilouiu (2007) el periodo de recuperación de capital es la técnica de evaluación más sencilla. Es un criterio muy adecuado de rentabilidad de los proyectos de inversión. También es aplicable, hasta cierto punto, para medir el riesgo. Los proyectos a largo plazo son arriesgados, al menos porque no es fácil prever los flujos de caja futuros. Las inversiones en proyectos a corto plazo protegen a la empresa del riesgo. El plazo de recuperación del capital refleja la liquidez de los proyectos de inversión.

Mirakovski et al. (2009) explica un ejemplo de análisis del flujo de caja de una inversión en la ampliación de una mina subterránea polimetálica, para el cual el análisis comprende los siguientes pasos: análisis del flujo de caja, flujo

monetario acumulado, cálculo de los indicadores, período de retorno de la inversión, valor actual neto y la tasa interna de retorno.

### **2.3. Definición de términos básicos**

**Costos de inversión.** - Estos costos corresponden a todos aquellos egresos o desembolsos monetarios en que debe incurrirse para la implementación o realización del proyecto.

**Costos de operación directa.** - Corresponde a los gastos que se efectivizan para los recursos utilizados en el procesamiento del mineral, hasta convertirlo en un producto de fácil acceso al mercado; es sinónimo de costos variables.

**Costos de producción o funcionamiento.** - Los costos de producción o funcionamiento son aquellos gastos en el cual deben incurrir periódicamente los proyectos para mantener su producción o prestación de servicios. Estos costos se formulan usualmente en periodos anuales, durante la vida útil esperada del proyecto.

**Costos en proyectos.** - En forma genérica los costos se pueden definir como los gastos realizados para la producción de bienes o servicios, generalmente establecidos en factores monetarios globales, o factores monetarios por unidades de producción. En este último caso y en forma específica de la minería, dependiendo del efecto operacional que se realiza puede identificarse en US \$/TM, US \$/tc, US \$/m.l., etc.

**Dilución.** - Se define como aquellos residuos de roca de bajo grado, que son inevitablemente extraídos con el material en el proceso de perforación y voladura, haciendo que disminuya el grado del mineral explotado.

**Depreciación.** - Hace referencia a la pérdida o disminución de valor que un bien experimenta a lo largo de su vida útil.

**Diversificación de costos.** - El establecimiento de los costos es un detalle complejo, que muchas veces está sujeta a las consideraciones del proyectista.

**Evaluación de un proyecto.** - Viene a ser un proceso para poder determinar los cambios obtenidos por un proyecto, esto a partir de la comparación entre el estado vigente y el estado planificado. De esta manera busca conocer que alcance tiene el cumplimiento de sus objetivos, los cambios dados en la planificación o la capacidad que se tiene para realizarlos.

**Explotación minera.** - Viene a ser el conjunto de actividades socioeconómicas que se realizan para conseguir recursos en una mina (yacimientos mineralógicos), pudiendo ser esta metálica o no metálica.

**Flujo de caja.** - Es un reporte financiero que sirve para exponer minuciosamente los egresos e ingresos de dinero de una empresa, en un periodo establecido.

**Indicadores de Rentabilidad.** - Son aquellos indicadores financieros que nos permiten medir cuán efectiva es la administración de una empresa para controlar los gastos y costos, con el objetivo de transformar las ventas en utilidades. Los más usados son: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), relación Beneficio – Costo (B/C), entre otros.

**Ley de Corte.** - Es un parámetro económico en la planificación minera cuyo objetivo es determinar qué bloque de material se debe extraer del depósito y cuál no, y/o establecer que proporción de mineral minado es destinado para el procesamiento y cual para los botaderos.

**Mano de obra directa.** - Corresponde a los gastos en salarios de los elementos humanos que realizan la explotación y tratamiento del mineral.

**Recuperación metalúrgica.** - Es la relación que hay en una operación de concentración entre el peso del material valioso que hay en el concentrado con respecto a la cantidad de ese mismo mineral que ingreso a la operación.

**Tasa de Descuento.** - Es un factor financiero que se usa para calcular el valor actual de un pago a futuro, también obtener el valor actual de un capital futuro o evaluar proyectos de inversión.

**Inversión financiera.** - Compra de activos financieros que realiza una empresa minera.

**Inversión Inicial.** - Corresponde al total de las inversiones necesarias para poner en marcha el proyecto. Por ejemplo, en minería, la abertura e infraestructura de la mina, la construcción de la planta de beneficios, etc. (More, 2021)

**Inversiones dependientes.**- Según Sapag :

Las inversiones dependientes son aquellas que para ser realizadas requieren otra inversión. Por ejemplo, el sistema de evaluación de residuos en una planta termoeléctrica que emplea carbón depende de que se haga la planta, mientras que esta última necesita de la evacuación de residuos para funcionar adecuadamente. En este caso, se hablará de proyectos complementarios y lo más común será evaluarlos en conjunto. (2011, p. 20)

**Inversiones independientes.**- Según Sapag son las que:

Se pueden realizar sin depender ni afectar o ser afectadas por otros proyectos. Dos proyectos independientes pueden conducir a la decisión de hacer ambos, ninguno o solo uno de ellos. Por ejemplo, la decisión de comprar o alquilar oficinas es independiente de la decisión que se tome respecto del sistema informático. (2011, p. 21)



**Inversiones mutuamente excluyentes.**- Según Sapag define las inversiones mutuamente excluyentes, como su nombre lo indica:

Corresponden a proyectos opcionales, donde aceptar uno impide que se haga el otro o lo hace innecesario. Por ejemplo, elegir una tecnología que usa petróleo en vez de carbón hace innecesario invertir en un sistema para evacuar cenizas y residuos del carbón. (2011, p. 21)

**Largo plazo.** - Período de tiempo que dura varias décadas.

**Macizo.**-Es el término usado en geotecnia para referirse a áreas rocosas en las minas cuyo núcleo está constituido de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias (Giron, 2015).

**Mediano plazo.** - Periodo de tiempo entre el corto plazo y el largo plazo.

**Mercados financieros.** - Mercados en los que se compran y se venden activos financieros.

**Proyecto.** - “Proyecto es la decisión sobre el uso de recursos, con el objetivo de incrementar, mantener o mejorar la producción de bienes o prestación de servicios. Se materializa, por lo general, en una obra física (ampliación, conservación, reparación, construcción, reposición, etc.)” (More, 2021).

**Recta de regresión.**- “Recta que mejor se ajusta a los datos, correspondiente a la ecuación obtenida por medio del método de mínimos cuadrados ordinarios” (Lind et al., 2015, 722).

**Regresión.** - Resultado obtenido aplicando el método de los mínimos cuadrados ordinarios. Da la ecuación correspondiente a la relación estimada entre las variables, junto con información sobre el grado de ajuste y la importancia de las diferentes variables (Blanchard, 2012).

**Rentabilidad.** - Valor actual descontado esperado de los beneficios.

**Reservas y recursos minerales.** - Es el potencial de los minerales que se encuentran en las vetas.

**Valor añadido.**- Valor que añade una empresa en el proceso de producción, igual al valor de su producción menos el valor de los factores intermedios que utiliza (Blanchard, 2012).

**Variable dependiente.** - Variable cuyo valor depende de una variable o más.

**Variable independiente.**- Variable que se considera dada en una relación o en un modelo (Blanchard, 2012)

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis General**

Las inversiones y el análisis de costos unitarios determinarían la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

### **2.4.2. Hipótesis Específicas.**

#### **2.4.2.1. Primera Hipótesis Específica.**

La evaluación de inversiones en activos fijos y tangibles determinaría la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

#### **2.4.2.2. Segunda Hipótesis Específica.**

El análisis de costos unitarios del proceso operativo determinaría la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Variables.**

Para el trabajo de investigación se consideran dos clases de variables, una variable dependiente y dos variables independientes, con el objetivo de obtener las respuestas a los problemas planteados (Zenteno, 2019).

### **2.5.1.1. Variable Dependiente.**

La variable dependiente es la variable explicada, que se define por el conjunto de variables independientes. Para el presente trabajo de investigación, la variable dependiente considerada es el siguiente:

Rentabilidad de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

### **2.5.1.2. Variables Independientes.**

Según Zenteno (2019) las variables independientes son las variables explicativas, que definen a la variable dependiente, para el presente trabajo de investigación, las variables independientes son:

#### **Variable Independiente**

Evaluación económica de las inversiones y el análisis de costos unitarios de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

#### **Indicadores:**

- Evaluación económica de las inversiones de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.
- Análisis de costos unitarios de las operaciones mineras de Glore – Peru S.A.C.

## **2.6. Definición operacional de variables e indicadores**

La operacionalización de las variables se muestra en la Figura 15 y la Tabla 1 de las páginas 55 y 56 respectivamente.

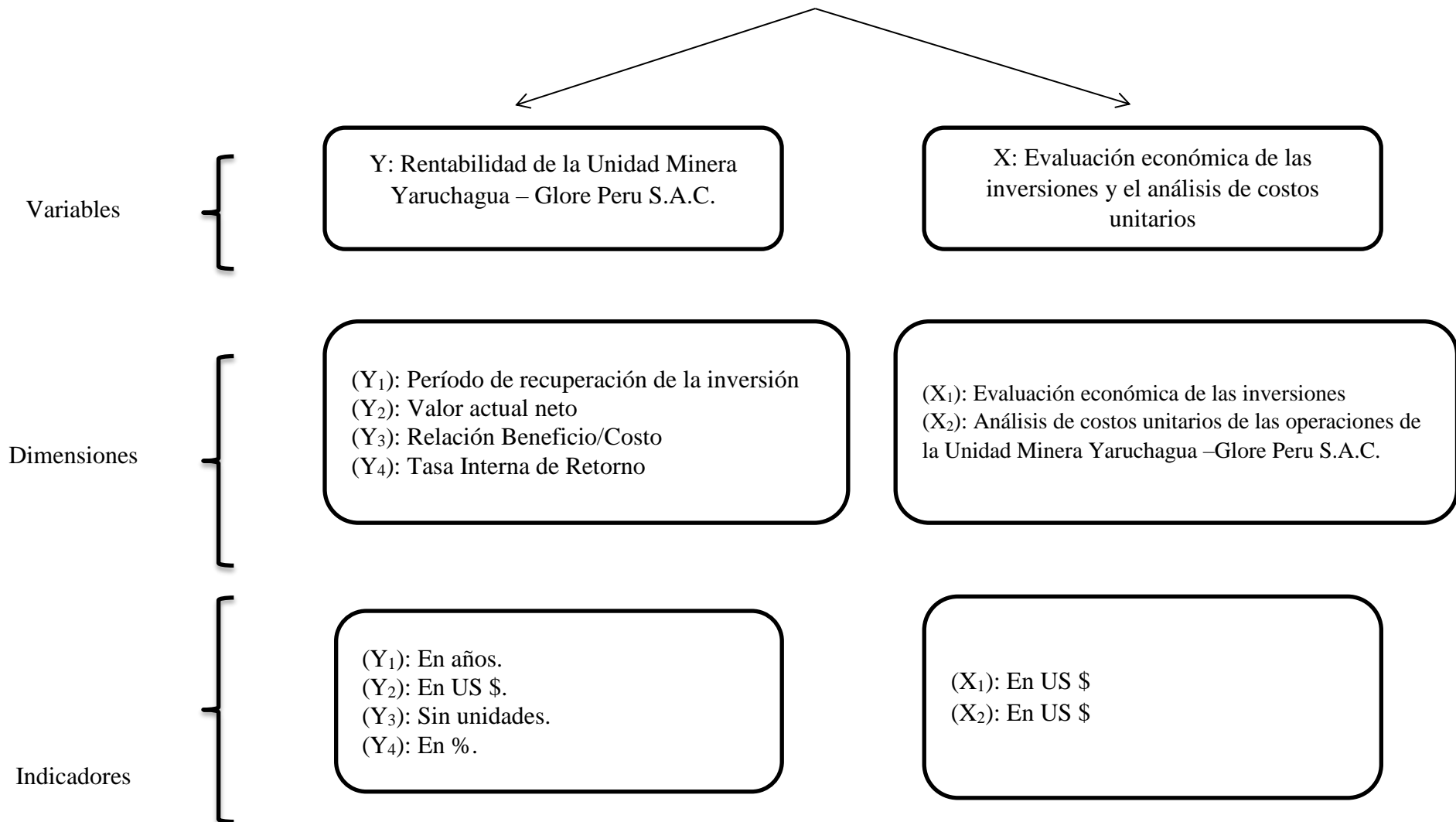


Figura 15. Variables dependientes e independientes del proyecto.

Tabla 1. Tabla de operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica de análisis	Instrumento de análisis	Fuentes de datos	
<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>X=Evaluación económica de las inversiones y el análisis de costos unitarios en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p>X<sub>1</sub> = Evaluación económica de las inversiones en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p> <p>X<sub>2</sub> = Análisis de costos unitarios de las operaciones de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p>X<sub>1</sub>: En US \$</p> <p>X<sub>2</sub>: En US \$/m<sup>3</sup></p>		Documental	Correlación de variables.	Departamento de planeamiento de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.
<p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Y=Rentabilidad de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p>Y<sub>1</sub>= Rentabilidad de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p>PRI: En años</p> <p>VAN: En US \$</p> <p>B/C: En US \$/US \$</p> <p>TIR: En %</p>		Documental	Correlación de variables.	Departamento de planeamiento de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de investigación

##### 3.1.1. Según la Orientación.

La investigación es **aplicada** debido a que el objetivo de la investigación es resolver un determinado problema. Según Hernández-Sampieri “la investigación cumple dos propósitos fundamentales: a) producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) resolver problemas (investigación aplicada). Gracias a estos dos tipos de investigación la humanidad ha evolucionado” (2010, p. 27).

##### 3.1.2. Según la Técnica de Contrastación.

La investigación es de **tipo explicativa** ya que permite establecer las causas que originan el incremento de rentabilidad de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C. mediante la evaluación económica de las operaciones de minado. Según Hernández-Sampieri (2010) la investigación cuantitativa tipo explicativa determinan las causas de los fenómenos, generan un sentido de entendimiento y son sumamente estructurados.

### **3.1.3. Según la Direccionalidad.**

La investigación es **retrospectiva** debido a que es un estudio de investigación que se analiza en el presente, pero con datos del pasado.

### **3.1.4. Según la Fuente de Recolección de Datos.**

La investigación es de **tipo retrolectivo** debido a que recurriremos a fuentes de información secundaria y existente en el área de planeamiento de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

### **3.1.5. Según la Evolución del Fenómeno Estudiado.**

La investigación es de **tipo transversal** por tratarse de series de tiempo de 8 meses con análisis en el presente cuyo impacto será observará en el futuro.

## **3.2. Nivel de investigación**

El nivel de la investigación del trabajo corresponde a un estudio **explicativo o causal**, en este nivel de investigación existe una relación recíproca y concatenada de todos los hechos de la realidad, buscando dar una explicación objetiva, real y científica a aquello que se desconoce, necesariamente supone la presencia de dos o más variables (Carrasco, 2005).

“Es posible que una investigación se inicie como exploratoria, después puede ser descriptiva y correlacional y terminar como explicativa” (Hernández-Sampieri, 2010, p. 78).

“Los estudios explicativos buscan encontrar razones o causas que provocan ciertos fenómenos” (Kaseng, 2017)

## **3.3. Métodos de investigación**

Los métodos de la investigación pueden ser generales y específicos.

### **3.3.1. Métodos Generales.**

En el trabajo de investigación se emplea el **método correlacional**. Según Pino-Gotuzzo (2018) este método se caracteriza por correlacionar las variables independientes con la variable dependiente para establecer los niveles de correlación entre variables. Este método tiene por objetivo descubrir la correlación interna y externa entre los fenómenos confrontados.

### **3.3.2. Métodos Específicos.**

Se clasifica como **método cuantitativo**. Este método se caracteriza por la medición de las características de los datos seleccionados, que involucra el desarrollo de un marco referencial de las variables con la finalidad de tener conocimiento del ámbito de los términos que son medidos. Mediante este método se puede generalizar los resultados (Pino, 2018).

## **3.4. Diseño de investigación**

El diseño de la investigación es no experimental, porque se realizó sin manipular deliberadamente las variables independientes, sino más bien en esta investigación se observó las variables tal cual como se dan en el contexto de la realidad (Pino, 2018).

El método del trabajo de investigación fue hipotético deductivo, porque se considera la prueba de hipótesis.

## **3.5. Población y muestra**

### **3.5.1. Población**

La Población o universo en estudio está representada por todas las inversiones y el análisis de costos unitarios en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.



### **3.5.2. Muestra.**

La muestra está representada por los datos obtenidos de los monitoreo y seguimientos realizados de los costos durante el año 2021.

### **3.6. Técnicas e instrumento de recolección de datos**

Para la recolección de datos y la posterior evaluación del análisis de estos, se tomó en cuenta: los rubros siguientes: observación directa y reportes de los procesos mineros, elaboración de tablas con Excel, análisis de los indicadores y ratios obtenidos de la misma unidad minera, análisis documental de las operaciones, y como instrumentos utilizados para el estudio son los mismos utilizados por la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C para el seguimiento y control.

Además según Hernández-Sampieri el plan se nutre de diversos elementos:

1. Las *variables*, conceptos o atributos a medir (contenidos en el planteamiento e hipótesis o directrices del estudio) (Hernández-Sampieri, 2010).
2. Las *definiciones operacionales*. La manera como hemos operacionalizado las variables es crucial para determinar el método para medirlas, lo cual a su vez, resulta fundamental para realizar las inferencias de los datos (Hernández-Sampieri, 2010).
3. La *muestra* (Hernández-Sampieri, 2010).
4. Los *recursos* disponibles (de tiempo, apoyo institucional, económicos, etcétera) (Hernández-Sampieri, 2010).

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

#### **3.7.1. Selección**

La recopilación y selección de los datos usados en el presente estudio, fue obtenido de una base de datos y de la toma de datos en campo.

### **3.7.2. Validación**

Los datos para la obtención y análisis de costos unitarios en la Unidad Minera Yaruchagua, Glore Peru S.A.C., se obtuvo con documentos verificados de los jefes de guardia y supervisores del área de mina, por lo tanto, se valida su autenticidad.

### **3.7.3. Confiabilidad**

Los datos obtenidos para el análisis de costos unitarios en la Unidad Minera Yaruchagua tienen confiabilidad, los datos tomados se realizaron varias veces y en diferentes labores, considerando el ciclo de minado y estándares de perforación y voladura.

## **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Se revisará sistemáticamente toda la información recopilada a efectos de determinar su calidad y el grado de confianza y se someterá a un tratamiento estadístico y uso de hojas Excel.

Los instrumentos empleados en esta investigación serán de vital importancia para conocer nuestros objetivos específicos, es necesario reconocer reportes y datos de la oficina de costos, estos serán necesarios para realizar una evaluación documental a fin de determinar cálculos respecto a rentabilidad.

Para analizar los datos, en los métodos mixtos el investigador confía en los procedimientos estandarizados cuantitativos (estadística descriptiva e inferencial), además de análisis combinados; el análisis de los datos en los métodos mixtos se relaciona con el tipo de diseño y estrategia elegidos para los procedimientos; y tal como hemos comentado, el análisis puede ser sobre los datos originales (“en bruto, “crudos”) y/o puede requerir de su transformación (Hernández-Sampieri, 2010). La diversidad de posibilidades de análisis es considerable en los métodos mixtos,

además de las alternativas conocidas que ofrecen la estadística y el análisis temático (Hernández-Sampieri, 2010).

### **3.9. Tratamiento estadístico**

Se someterá a un tratamiento estadístico con el uso de hojas Excel. Para la prueba de hipótesis se ha usado los programas Jamovi y SPSS.

### **3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica**

El presente trabajo de investigación fue desarrollado con los principios de la ética personal y profesional, teniendo muy claro las costumbres, criterios, los principios y valores, que en todo proceso de investigación se debe de considerar. A demás mencionar que es muy importante mencionar que el presente estudio es el resultado de las experiencias adquiridas y de los trabajos desempeñados en la Unidad Minera Yarauchagua.

La habilidad del ser humano para desarrollar temas investigativos, ha ido mejorando con el paso del tiempo, esto se debe a la naturaleza del mismo por explorar y obtener conocimientos de temas que despiertan la curiosidad del individuo (Salazar Raymond et al., 2018).

Sin embargo, estos estudios al ser publicados corren el riesgo de que otras personas tomen autoría de esta investigación, por lo que se recalca la importancia de la presencia de la ética en la investigación (Salazar Raymond et al., 2018).

La publicación de un artículo de investigación representa la etapa final de un proyecto de investigación científica. Es el logro de objetivos y la culminación de muchos meses y a veces años de planificación, ejecución y análisis de cientos de experimentos. En muchos casos, los fondos que apoyan el proyecto proceden de fondos públicos. Por lo tanto, se espera que el trabajo se lleve a cabo y se informe de él de forma honesta, objetiva y justa. Sin embargo, a veces se producen

desviaciones de este ideal. Las infracciones éticas pueden ser intencionadas, como la fabricación de datos, o pueden surgir simplemente por ignorancia. Sin embargo, en el lenguaje jurídico, la ignorancia no es ni puede ser una excusa. Por lo tanto, todo investigador debe conocer todos los requisitos éticos para llevar a cabo estudios científicos (Benos et al., 2005).

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

El plan de trabajo se realizó en coordinación de los jefes de Guardia y el Superintendente de Mina de la Unidad Minera Yaruchagua, sabiendo que no se tenía un análisis de costos de las labores que ejecutaban, se detalló que se realizaría un análisis de costos tanto en Galerías, Subniveles, Chimeneas y Tajos, en base a Perforación y Voladura, Carguío y acarreo, Sostenimiento, Mano de obra.

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

Para el análisis de costos unitarios operativos de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C., se efectuó la recolección de datos in situ, el cual nos orientara sobre la toma de decisiones y acciones que se deben tomar y corregir si es el caso, en el proceso operativo ya sean; Galerías, Subniveles, Chimeneas y Tajos, gracias a ello podemos reducir los costos y generar una mayor utilidad para la empresa.

Adicional el evaluar las inversiones, podremos determinar la rentabilidad, que nos ayudara a tomar mejores decisiones para la empresa.

**4.2.1. Análisis de costos unitarios de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.**

Detallando a continuación los análisis realizados para el proceso operativo de las siguientes labores mineras:

Tabla 2. Análisis de costos unitarios para una Galería 7 x 8 pies

<b><u>COSTO DIRECTO POR DISPARO</u></b>					<b>444.62</b>
Mano de Obra					120.72
Perforación					101.22
Voladura					69.49
Implementos de Seguridad					12.13
Herramientas					3.36
Sostenimiento					12.54
Limpieza					122.94
Iluminación					2.22
<b><u>COSTO INDIRECTO POR DISPARO</u></b>					<b>220.91</b>
Leyes sociales		90.92%			109.76
Utilidad		15.00%			66.69
Gastos Generales		10.00%			44.46
<b><u>CD + CI (POR DISPARO)</u></b>					<b>665.53</b>
<b><u>EQUIPOS ADICIONALES</u></b>					
		<b>\$/Hora</b>	<b>Hs.Uso</b>	<b>N° Labores</b>	<b>\$/ Disp.</b>
Grupo Electrónico Volvo 220		4.96	2.0	1	9.92
Ventilación		0.95	2.0	1	1.90
TOTAL COSTOS DE EQUIPO ADICIONAL					<b>11.82</b>
<b><u>COSTO TOTAL POR CICLO (disparo)</u></b>					<b>677.35</b>
<b><u>COSTO TOTAL POR METRO LINEAL</u></b>				<b>\$USA</b>	<b>411.54</b>
Aire Comp.	<b>Modelo</b>	<b>\$/Hora</b>	<b>Hs.Uso</b>	<b>N° labores</b>	<b>\$/ Disp.</b>
Compresor	750 CFM	14.50	2.2	1	31.90
Costo / Disparo					<b>31.90</b>
Costo / Metro Avance					<b>19.38</b>
<b><u>COSTO TOTAL POR METRO LINEAL CON AIRE</u></b>				<b>\$USA</b>	<b>430.92</b>
Tipo de Cambio				3.70	
<b><u>PARAMETROS</u></b>					
		<i>pies</i>	<i>metros</i>		
Longitud de perforación		6	1.83		
Avance efectivo			1.65		
Eficiencia de Disparo.		90%			
No de taladros perforados		32			
No de taladros cargados		29			
Pies de Carmex 7'/Disp..		203	61.87		
Pies perf./Disp.		192	58.52		
m3/Disparo		8.56			
Kg. explosivo/disp.		14.256			
Kg. explosivo/m3.		1.66			
<b><u>COSTO DIRECTO (CD)</u></b>					
	<b>Tareas</b>	<b>Jornal \$</b>	<b>Jornal S/.</b>	<b>\$Disparo</b>	

<b>MANO DE OBRA</b>					
Ingeniero de guardia	0.50	54.05	200	27.03	
Capataz	0.50	31.53	116.67	15.77	
Perforista	1.00	25.23	93.33	25.23	
Ayudante de perforista	1.00	19.82	73.33	19.82	
Scoopero	0.50	25.23	93.33	12.61	
Dumperista	0.50	22.52	83.33	11.26	
Bodeguero	0.50	18.02	66.67	9.01	
	4.50				120.72
<b>PERFORACION</b>					
32 TALADROS 192 PIES PERFORADOS					
	Vida Útil	Precio \$	\$/Disp.		
	p.p				
Máquina Jack Leg	80000	7000.00	30.240		
Reparac.-Reposición(pies) 90%	0	0	0.00		
Barra Cónica de 4 pies	1200	74.48	7.94		
Barra Cónica de 6 pies	1200	86.00	4.59		
Broca de perf. de 38mm	220	31.20	27.23		
Broca de perf. de 41mm	220	31.20	27.23		
Manguera de 1" (20 Metros)	140 Dispar.	5.61	0.80		
Manguera de 1/2" (20 Metro)	140 Dispar.	3.94	0.56		
Aceite de Perforación (gal)	0.25	10.50	2.63		
			101.22		
<b>SOSTENIMIENTO</b>					
5 Taladros 30 Pies Perforados					
	Vida Útil	Precio \$	\$/Disp.		
	p.p				
Split Set de 5 pies		0.178	0.89		
Máquina Jack Leg	80000	7000.00	4.725		
Barra Cónica de 4 pies	1200	74.48	1.24		
Barra Cónica de 6 pies	1200	86.00	1.43		
Broca de perf. de 36mm	220	31.20	4.25		
			12.54		
<b>LIMPIEZA</b>					
	Uso	Precio US\$/H	\$/Disp.		
Scoop wagner 2.2	gal/h	4.95	10.89		
Combustible			122.94		
<b>VOLADURA</b>					
	Cant./Disp.	Precio US\$	\$/Disp.		
<b>Total</b>					
<b>Cartuchos</b>	176				
EMULNOR 3000 1" x 8"	116	0.2755	31.96		
EMULNOR 1000 1" x 8"	35	0.2736	9.58		
EMULNOR 500 1" x 8"	25	0.2256	5.64		
CARMEX 7' Pies.	29	0.679	19.69		
MECHA RAPIDA Z-18 Mts.	10	0.2624	2.62		
			69.49		
<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>					
	Cant./Disp.	Durac/Disp.	Precio \$	\$/Disp.	EMPLEADO
Saco de jebe	2.00	120	18.37	0.31	
Pantalón de Jebe	2.00	120	17.29	0.29	
Botas	4.50	90	27.02	1.35	0.300

Casco 2 tafil.	4.50	400	18.37	0.21	0.046
Correa	4.50	240	9.70	0.18	0.040
Guantes	4.50	30	9.54	1.43	0.318
Mameluco	4.50	360	31.04	0.39	0.086
Respirador	4.50	180	36.48	0.91	0.203
Cartucho de Respirador	4.50	10	11.02	4.96	1.102
Tapones auditivos	4.50	360	0.67	0.008	0.002
				<b>10.03</b>	2.097
<b>HERRAMIENTAS</b>					
	<b>Cantidad</b>	<b>Durac/Disp.</b>	<b>Precio \$</b>	<b>\$/Disp.</b>	
Lampa	1	90	13.78	0.15	
Pico	1	90	13.51	0.15	
Llave 18"	1	360	31.35	0.09	
Llave 24"	1	360	31.35	0.09	
Sacabarreno	1	200	19.18	0.10	
Cucharilla	1	200	8.37	0.04	
Llave stillson	1	360	39.45	0.11	
Aceitera	1	100	9.00	0.09	
Barretilla de aluminio de 4 pies	2	100	27.29	0.55	
Barretilla de aluminio de 6 pies	2	100	27.29	0.55	
Barretilla de aluminio de 8 pies	2	100	27.29	0.55	
Atacador de Madera	2	60	6.48	0.22	
Combo de 6 Lbs	1	120	15.40	0.13	
Corvina	1	360	85.21	0.24	
Flexómetro	1	60	7.12	0.12	
Spray	1	30	6.20	0.21	
				<b>3.36</b>	
<b>ILUMINACION</b>					
	<b>Cantidad</b>	<b>Durac./Disp</b>	<b>Precio \$</b>	<b>\$/Disp.</b>	
Lampara Eléctrica	4.50	540	255.72	2.13	
Consumo Eléctrico	0.45		0.2	0.09	
				<b>2.22</b>	

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 3. Análisis de costos unitarios para un Subnivel de 3 x 6 pies

<b><u>COSTO DIRECTO POR DISPARO</u></b>				<b>258.63</b>	
Mano de Obra				94.14	
Perforación				87.11	
Voladura				59.74	
Implementos de Seguridad				12.06	
Sostenimiento				0.00	
Limpieza				-	
Herramientas				3.36	
Iluminación				2.22	
<b><u>COSTO INDIRECTO POR DISPARO</u></b>				<b>124.39</b>	
Leyes sociales	90.92%			85.60	
Utilidad	15.00%			38.79	
<b><u>CD + CI (POR DISPARO)</u></b>				<b>383.02</b>	
<b><u>EQUIPOS ADICIONALES</u></b>					
	<b>Modelo</b>	<b>\$/Hora</b>	<b>Hs.Uso</b>	<b>N° labores</b>	<b>\$/ Disp.</b>
Ventilación		0.95	1.3	1	1.20
Wincha Eléctrico		0.27	5.5	1	1.49
Grupo Elect.	5000w	4.96	1.3	1	6.25
<b>TOTAL COSTOS DE EQUIPO ADICIONAL</b>			<b>\$USA</b>		<b>8.93</b>
<b>COSTO TOTAL POR CICLO (disparo)</b>					<b>391.95</b>
<b>SUB TOTAL POR METRO LINEAL</b>				<b>\$USA</b>	<b>238.13</b>
<b>GASTOS GENERALES POR METRO LINEAL</b>				<b>\$USA</b>	<b>9.29</b>
<b>COSTO TOTAL POR METRO LINEAL</b>				<b>\$USA</b>	<b>247.42</b>
Aire Comp.	<b>Modelo</b>	<b>\$/Hora</b>	<b>Hs.Uso</b>	<b>N° labores</b>	<b>\$/ Disp.</b>
Compresor	225 CFM	12.59	1.6	1	20.14
				Costo / Disparo	<b>20.14</b>
				Costo / Metro Avance	<b>12.20</b>
<b>COSTO TOTAL POR METRO LINEAL CON AIRE</b>				<b>\$USA</b>	<b>259.62</b>
Tipo de Cambio				3.70	
<b><u>PARAMETROS</u></b>					
		<b>pies</b>	<b>metros</b>		
Longitud de perforación		6	1.83		
Avance efectivo			1.65		
Eficiencia de Disparo.		90%			
No de taladros perforados		28			
No de taladros cargados		25			
Pies Guía Seg./Disp..		175	53.34		
Pies perf./Disp.		140	42.67		
m3/Disparo		2.75			
Kg. explosivo/disp		12.96			
Kg. explosivo. /m3.		4.71			
<b><u>COSTO DIRECTO (CD)</u></b>					
	<b>Tareas</b>	<b>Jornal \$</b>	<b>Jornal S/.</b>	<b>\$.Disparo</b>	
<b><u>MANO DE OBRA</u></b>					
Ingeniero de guardia	0.50	54.05	200	27.03	
Capataz	0.50	31.53	116.67	15.77	
Perforista	1.00	25.23	93.33	25.23	
Ayudante de perforista	1.00	19.82	73.33	19.82	
Lampero	0.50	16.22	60.00	8.11	
Carreros	1.00	16.22	60.00	16.22	
Bodeguero	0.50	18.02	66.67	9.01	

4.50

94.14

<b>PERFORACION</b>			
28 TALADROS POR DISPARO			
168 PIES PERFORADOS			
		Precio \$	\$/Disp.
Máquina Jack Leg	80000	7000.00	26.460
Reparac. - Reposición(pies)	0	0	0.00
Barra Cónica de 4 pies	1200	74.48	5.21
Barra Cónica de 6 pies	1200	86.00	4.01
Broca de perf. de 38mm	220	31.20	23.83
Broca de perf. de 41mm	220	31.20	23.83
Manguera de 1" (20 Metros)	140 Dispar.	4.31	0.62
Manguera de 1/2" (20 Metro)	140 Dispar.	3.69	0.53
Aceite de Perforación (gal)	0.25	10.50	2.63
			87.11

<b>SOSTENIMIENTO</b>			
5 Taladros			
30 Pies Perforados			
	Vida Útil p.p	Precio \$	\$/Disp.
Split Set de 5 pies		0.178	0.89
Máquina Jack Leg	80000	7000.00	4.725
Barra Cónica de 4 pies	1200	74.48	1.24
Barra Cónica de 6 pies	1200	86.00	1.43
Broca de perf. de 36mm	220	31.20	4.25
			12.54

<b>VOLADURA</b>			
	Cant./Disp.	Precio US\$	\$/Disp.
Total Cartuchos	160		
EMULNOR 3000 1" x 8"	100	0.2755	27.55
EMULNOR 1000 1" x 8"	35	0.2736	9.58
EMULNOR 500 1" x 8"	25	0.2256	5.64
CARMEX 7' (DETONADOR ENSAMBLADO)	25	0.679	16.98
MECHA RAPIDA Z-18	10	0.2624	2.62
			59.74

<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>					
	Cant./Disp.	Durac/Disp.	Precio \$	\$/Disp.	EMPLEADO
Saco de jebe	2.00	120	18.37	0.31	
Pantalón de Jebe	1.50	120	17.29	0.22	
Botas	4.50	90	27.02	1.35	0.300
Casco 2 tafil.	4.50	400	18.37	0.21	0.046
Correa	4.50	240	9.70	0.18	0.040
Guantes	4.50	30	9.54	1.43	0.318
Mameluco	4.50	360	31.04	0.39	0.086
Respirador	4.50	180	36.48	0.91	0.203
Cartucho De Respirador	4.50	10	11.02	4.96	1.102
Tapones auditivos	4.50	360	0.67	0.01	0.002
				9.96	2.097

<b>HERRAMIENTAS</b>				
	Cantidad	Durac/Disp.	Precio \$	\$/Disp.
Lampa	1	90	13.78	0.15
Pico	1	90	13.51	0.15
Llave 18"	1	360	31.35	0.09
Llave 24"	1	360	31.35	0.09
Sacabarreno	1	200	19.18	0.10
Cucharilla	1	200	8.37	0.04
Llave stillson	1	360	39.45	0.11
Aceitera	1	100	9.00	0.09
Barretilla de aluminio de 2 pies	2	100	27.29	0.55
Barretilla de aluminio de 4 pies	2	100	27.29	0.55
Barretilla de aluminio de 6 pies	2	100	27.29	0.55

Atacador de Madera	2	60	6.48	0.22
Combo de 6 Lbs	1	120	15.40	0.13
Corvina	1	360	85.21	0.24
Flexómetro	1	60	7.12	0.12
Spray	1	30	6.20	0.21
				3.36
<b>ILUMINACION</b>				
	<b>Cantidad</b>	<b>Durac./Disp</b>	<b>Precio \$</b>	<b>\$/Disp.</b>
Lampara Eléctrica	4.50	540	255.72	2.13
Consumo Eléctrico	0.45		0.2	0.09
				2.22

*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 4. Análisis de costos unitarios para una Chimenea de 3 x 3 pies.

<b><u>COSTO DIRECTO POR DISPARO</u></b>						<b>142.39</b>
Mano de Obra						78.15
Perforación						28.90
Voladura						22.47
Implementos de Seguridad						8.69
Herramientas						2.70
Iluminación						1.48
<b><u>COSTO INDIRECTO POR DISPARO</u></b>						<b>92.41</b>
Leyes sociales						90.92% 71.06
Utilidad						15.00% 21.36
<b>CD + CI (POR DISPARO)</b>						<b>234.80</b>
<b><u>EQUIPOS ADICIONALES</u></b>						
	<b>Modelo</b>	<b>\$/Hora</b>	<b>Hs.Uso</b>	<b>N° labores</b>		<b>\$/ Disp.</b>
Buggi		0.17	3.5	1		0.60
Grupo Elect.	5000w	4.96	1.3	1		6.45
<b>TOTAL COSTOS DE EQUIPO ADICIONAL</b>				<b>\$USA</b>		<b>7.04</b>
<b>COSTO TOTAL POR CICLO (disparo)</b>						<b>241.84</b>
<b>SUB TOTAL POR METRO LINEAL</b>						<b>\$USA 220.40</b>
<b>GASTOS GENERALES POR METRO LINEAL</b>						<b>\$USA 9.29</b>
<b>COSTO TOTAL POR METRO LINEAL</b>						<b>\$USA 229.69</b>
	<b>Modelo</b>	<b>\$/Hora</b>	<b>Hs.Uso</b>	<b>N° labores</b>		<b>\$/ Disp.</b>
Aire Comp.	225 CFM	12.59	0.87	1		10.95
<b>Costo / Metro Avance</b>						<b>9.98</b>
<b>COSTO TOTAL POR METRO LINEAL CON AIRE</b>						<b>\$USA 239.67</b>
<b>INCLUYE COLOCACION DE PUNTALES DE AVANCE</b>						
Tipo de Cambio						<b>3.70</b>
<b>PARAMETROS</b>						
			<b>pies</b>	<b>metros</b>		
Longitud de perforación			4	1.22		
Avance efectivo				1.10		
Eficiencia de Disparo.			90%			
No de taladros perforados			12			
No de taladros cargados			11			
Pies Guía Seg./Disp..			66	20.12		
Pies perforados/Disp.			48	14.63		
m3/Disparo			0.92			
Kg. explosivo/disp			4.455			
Kg. explosivo/m3.			4.86			
<b><u>COSTO DIRECTO (CD)</u></b>						

	Tareas	Jornal \$	Jornal S/.	\$Disparo	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Ingeniero de guardia	0.50	54.05	200	27.03	
Capataz	0.25	31.53	116.67	7.88	
Perforista	0.50	25.23	93.33	12.61	
Ayudante de perforista	0.50	19.82	73.33	9.91	
Lampero	0.50	16.22	60.00	8.11	
Carreros	0.50	16.22	60.00	8.11	
Bodeguero	0.25	18.02	66.67	4.50	
3.00				78.15	
<b>PERFORACION</b>					
12 TALADROS 48 PIES PERFORADOS					
	<b>Vida Útil p.p</b>	<b>Precio \$</b>	<b>\$/Disp.</b>		
Máquina Jack Leg	80000	7000.00	7.560		
Reparac. - Reposición(pies)	0	0	0.00		
Barra Cónica de 4 pies	1200	74.48	2.23		
Barra Cónica de 6 pies	1200	86.00	1.72		
Broca de perf. de 38mm	220	31.20	6.81		
Broca de perf. de 41mm	220	31.20	6.81		
Manguera de 1" (20 Metros)	140 Dispar.	4.31	0.62		
Manguera de 1/2" (20 Metro)	140 Dispar.	3.69	0.53		
Aceite de Perforación (gal)	0.25	10.50	2.63		
			28.90		
<b>VOLADURA</b>					
	<b>Cant./Disp.</b>	<b>Precio US\$</b>	<b>\$/Disp.</b>		
Total Cartuchos	55				
EMULNOR 3000 1" x 8"	40	0.2755	11.02		
EMULNOR 1000 1" x 8"	15	0.2736	4.10		
CARMEX 5' (DETONADOR ENSAMBLADO)	11	0.570	6.27		
MECHA RAPIDA Z-18	10	0.107	1.07		
			22.47		
<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>					
	<b>Cant./Disp.</b>	<b>Durac/Disp.</b>	<b>Precio \$</b>	<b>\$/Disp.</b>	<b>EMPLEADO</b>
Saco de jebe	1.00	120	18.37	0.15	
Pantalón de Jebe	1.00	120	17.29	0.14	
Botas	3.00	90	27.02	0.90	0.300
Casco 2 tafil.	3.00	400	18.37	0.14	0.046
Correa	3.00	240	9.70	0.12	0.040
Guantes	3.00	30	9.54	0.95	0.318
Mameluco	3.00	360	31.04	0.26	0.086
Respirador	3.00	180	36.48	0.61	0.203
Cartucho de Respirador	3.00	10	11.02	3.31	1.102
Tapones auditivos	3.00	360	0.67	0.01	0.002
				6.59	2.097
<b>HERRAMIENTAS</b>					
	<b>Cantidad</b>	<b>Durac/Disp.</b>	<b>Precio \$</b>	<b>\$/Disp.</b>	
Lampa	1	90	13.78	0.15	
Pico	1	90	13.51	0.15	

Llave 18"	1	360	31.35	0.09
Llave 24"	1	360	31.35	0.09
Sacabarreno	1	200	19.18	0.10
Cucharilla	1	200	8.37	0.04
Llave stillson	1	360	39.45	0.11
Aceitera	1	100	9.00	0.09
Barretilla de aluminio de 2 pies	2	100	27.29	0.55
Barretilla de aluminio de 4 pies	2	100	27.29	0.55
Atacador de madera	1	60	6.48	0.11
Combo de 6 Lbs	1	120	15.40	0.13
Corvina	1	360	85.21	0.24
Flexómetro	1	60	7.12	0.12
Spray	1	30	6.20	0.21
				2.70
<b>ILUMINACION</b>				
	<b>Cantidad</b>	<b>Durac./Disp</b>	<b>Precio \$</b>	<b>\$/Disp.</b>
Lampara Eléctrica	3.00	540	255.72	1.42
Consumo Eléctrico	0.3		0.2	0.06
				1.48

*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 5. Análisis de costos unitarios para un Tajo de 4 x 6 pies.

<b><u>COSTO DIRECTO POR DISPARO</u></b>					<b>206.49</b>
Mano de Obra					78.15
Perforación					69.68
Voladura					45.78
Implementos de Seguridad					8.69
Herramientas					2.70
Iluminación					1.48
<b><u>COSTO INDIRECTO POR DISPARO</u></b>					<b>102.03</b>
Leyes sociales		90.92%			71.06
Utilidad		15.00%			30.97
<b>CD + CI (POR DISPARO)</b>					<b>308.52</b>
<b><u>EQUIPOS ADICIONALES</u></b>					
	<b>Modelo</b>	<b>\$/Hora</b>	<b>Hs.Uso</b>	<b>N° labores</b>	<b>\$/ Disp.</b>
Aire Comp. (Ventilación)	225 CFM	12.59	0.33	1	4.20
Winche neumático		2.16	3.5	1	7.56
<b>TOTAL COSTOS DE EQUIPO ADICIONAL</b>				<b>\$USA</b>	<b>11.76</b>
<b>COSTO TOTAL POR CICLO (disparo)</b>					<b>320.28</b>
<b>SUB TOTAL POR METRO LINEAL</b>					<b>\$USA 233.51</b>
<b>GASTOS GENERALES POR METRO LINEAL</b>					<b>\$USA 9.29</b>
<b>COSTO TOTAL POR METRO LINEAL</b>					<b>\$USA 243.00</b>
	<b>Modelo</b>	<b>\$/Hora</b>	<b>Hs.Uso</b>	<b>N° labores</b>	<b>\$/ Disp.</b>
Aire Comp.	225 CFM	12.59	0.83	1	10.49
<b>Costo / Metro Avance</b>					<b>8.00</b>
<b>COSTO TOTAL POR METRO LINEAL CON AIRE</b>					<b>\$USA 251.00</b>
<b>INCLUYE COLOCACION DE PUNTALES DE AVANCE</b>					
Tipo de Cambio				3.70	
<b>PARAMETROS</b>					
		<b>pies</b>	<b>metros</b>		
Longitud de perforación		5	1.52		
Avance efectivo			1.37		
Eficiencia de Disparo.		90%			
No de taladros perforados		26			
No de taladros cargados		23			
Pies Guía Seg./Disp..		138	42.06		
Pies perforados/Disp.		130	39.62		
m3/Disparo		3.06			
Kg. explosivo/disp		9.315			
Kg. explosivo/m3.		3.05			
<b><u>COSTO DIRECTO (CD)</u></b>					
	<b>Tareas</b>	<b>Jornal \$</b>	<b>Jornal S/.</b>	<b>\$Disparo</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Ingeniero de guardia	0.50	54.05	200	27.03	
Capataz	0.25	31.53	116.67	7.88	
Perforista	0.50	25.23	93.33	12.61	
Ayudante de perforista	0.50	19.82	73.33	9.91	
Lampero	0.50	16.22	60.00	8.11	
Carreros	0.50	16.22	60.00	8.11	
Bodeguero	0.25	18.02	66.67	4.50	
	3.00			<b>78.15</b>	

<b>PERFORACION</b>					
26 TALADROS					
130 PIES PERFORADOS					
	Vida Útil p.p	Precio \$	\$/Disp.		
Máquina Jack Leg	80000	7000.00	20.475		
Reparac. - Reposición(pies)	0	0	0.00		
Barra Cónica de 4 pies	1200	74.48	4.84		
Barra Cónica de 6 pies	1200	86.00	3.73		
Broca de perf. de 38mm	220	31.20	18.44		
Broca de perf. de 41mm	220	31.20	18.44		
Manguera de 1" (20 Metros)	140 Dispar.	4.31	0.62		
Manguera de 1/2" (20 Metro)	140 Dispar.	3.69	0.53		
Aceite de Perforación (gal)	0.25	10.50	2.63		
			69.68		
<b>VOLADURA</b>					
	Cant./Disp.	Precio US\$	\$/Disp.		
Total Cartuchos	115				
EMULNOR 3000 1" x 8"	72	0.2755	19.84		
EMULNOR 1000 1" x 8"	43	0.2736	11.76		
CARMEX 5' (DETONADOR ENSAMBLADO)	23	0.570	13.11		
MECHA RAPIDA Z-18	10	0.107	1.07		
			45.78		
<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>					
	Cant./Disp.	Durac/Disp.	Precio \$	\$/Disp.	EMPLEADO
Saco de jebe	1.00	120	18.37	0.15	
Pantalón de Jebe	1.00	120	17.29	0.14	
Botas	3.00	90	27.02	0.90	0.300
Casco 2 tafil.	3.00	400	18.37	0.14	0.046
Correa	3.00	240	9.70	0.12	0.040
Guantes	3.00	30	9.54	0.95	0.318
Mameluco	3.00	360	31.04	0.26	0.086
Respirador	3.00	180	36.48	0.61	0.203
Cartucho De Respirador	3.00	10	11.02	3.31	1.102
Tapones auditivos	3.00	360	0.67	0.01	0.002
				6.59	2.097
<b>HERRAMIENTAS</b>					
	Cantidad	Durac/Disp.	Precio \$	\$/Disp.	
Lampa	1	90	13.78	0.15	
Pico	1	90	13.51	0.15	
Llave 18"	1	360	31.35	0.09	
Llave 24"	1	360	31.35	0.09	
Sacabarreno	1	200	19.18	0.10	
Cucharilla	1	200	8.37	0.04	
Llave stillson	1	360	39.45	0.11	
Aceitera	1	100	9.00	0.09	
Barretilla de aluminio de 2 pies	2	100	27.29	0.55	
Barretilla de aluminio de 4 pies	2	100	27.29	0.55	
Atacador de madera	1	60	6.48	0.11	
Combo de 6 Lbs	1	120	15.40	0.13	
Corvina	1	360	85.21	0.24	
Flexómetro	1	60	7.12	0.12	
Spray	1	30	6.20	0.21	
				2.70	
<b>ILUMINACION</b>					
	Cantidad	Durac/Disp	Precio \$	\$/Disp.	
Lámpara Eléctrica	3.00	540	255.72	1.42	
Consumo Eléctrico	0.3		0.2	0.06	
				1.48	

Fuente: Elaboración propia.



A continuación, se detalla los costos unitarios del proceso operativo de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.:

- Costo de Galería : 430.92 US\$/metro lineal.
- Costo de Subnivel : 259.62 US\$/metro lineal.
- Costo de Chimenea : 239.67 US\$/metro lineal.
- Costo de Tajo : 251.00 US\$/metro lineal.

#### 4.2.2. Estructura de Costos.

Tipo de Cambio = 3.70

Tabla 6. Estructura de Costos.

ESTRUCTURA DE COSTOS		
ITEMS	VALOR UNITARIO S/.	TOTAL EN US\$/AÑO
<b>I. COSTO DE PRODUCCIÓN</b>		<b>2,071,194.89</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	S/.	<b>1,415,460.10</b>
A) Mano de obra	Jornada	<b>491,351.35</b>
Supervisor (3)	116.67	34,054.05
Perforista (15)	93.33	136,216.22
Ayudante Perforista (15)	73.33	107,027.03
Chofer de volquete (6)	83.33	48,648.65
Operador de scoop (9)	93.33	81,729.73
Laboratorista (2)	80.00	15,567.57
Operario (10)	70.00	68,108.11
B) Leyes Sociales: 90%		<b>442,216.22</b>
C) Materiales		<b>481,892.53</b>
Explosivo		203,774.40
Accesorio		96,422.40
Combustible		177,843.60
Otros		3,852.13
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>655,734.79</b>
A) Mano de obra	Salario	<b>432,972.97</b>
Gerente de Operaciones	12,500.00	40,540.54
Gerente de Seguridad	10,000.00	32,432.43
Superintendente de mina	8,500.00	27,567.57
Asistente de Superintendente	7,000.00	22,702.70
Superintendente de Geología	7,500.00	24,324.32
Jefe de Geología	6,500.00	21,081.08
Ingeniero geólogo (2)	5,500.00	35,675.68
Jefe de Guardia (3)	6,000.00	58,378.38

Ingeniero de Seguridad (2)	6,000.00	38,918.92
Inspector de Seguridad (2)	3,500.00	22,702.70
Ingeniero de Calidad	5,000.00	16,216.22
Ingeniero mecánico (2)	5,000.00	32,432.43
Logístico (2)	2,800.00	18,162.16
Ingeniero topógrafo	3,500.00	11,351.35
Asistente topógrafo	2,800.00	9,081.08
Muestrero (3)	2,200.00	21,405.41
B) Mantenimiento infraestructura (4%)		<b>31,880.00</b>
C) Mantenimiento maquinaria (6%)		<b>120,675.00</b>
D) Materiales		<b>35,525.23</b>
E) Gastos Indirectos (Comunicación)		<b>3,456.12</b>
F) Otros (5%)		<b>31,225.47</b>
<b>II. GASTOS EN OPERACIÓN</b>		<b>250,551.79</b>
<b>A) GASTOS DE VENTAS</b>	Salario	<b>55,695.51</b>
Coordinar de ventas	5,500.00	17,837.84
Contador (cajero)	5,000.00	16,216.22
Secretaria	2,500.00	8,108.11
Despacho	2,200.00	7,135.14
Trasportes y otros		6,398.21
<b>B) GASTOS GENERALES</b>		<b>194,856.29</b>
a) Gastos de personal	Salario	<b>168,324.32</b>
Gerente General	16,000.00	51,891.89
Contador	6,500.00	21,081.08
Jefe de Recursos Humanos	6,500.00	21,081.08
Jefe de Relaciones Comunitarias	6,000.00	19,459.46
Asistente social	3,600.00	11,675.68
Secretaria	2,500.00	8,108.11
Servicios	2,200.00	7,135.14
Asesor Legal	6,000.00	19,459.46
Chofer	2,600.00	8,432.43
b) Gastos de Directivos		<b>6,752.13</b>
Viáticos		6,752.13
c) Derecho de vigencia		<b>4,500.00</b>
d) Útiles y materiales		<b>4,250.23</b>
e) Otros 6%		<b>11,029.60</b>

Fuente: Empresa Minera Glore Peru S.A.C.

## 4.2.3. Evaluación de Inversiones

### 4.2.3.1. Inversión fija o activos fijos

Detalle los terrenos adquiridos, edificación, equipos, maquinarias, accesorios y las herramientas que se necesitan para la explotación de minerales de la Unidad Minera, serán calculados en US\$.

Adicional fue considerado la capital de trabajo para el periodo de dos meses, para cumplir con la producción polimetálica de la Unidad Minera.

Tabla 7. Estructura de Inversiones.

ESTRUCTURA DE INVERSIONES				
<b>1. INVERSIÓN TANGIBLE</b>				
<b>A. TERRITORIO</b>				
ITEM	Unidad Medida (Ha)	CANTIDAD	PRECIO (USD\$)	COSTO TOTAL (USD\$)
Territorio	1.00	99.79	20,000.00	1,995,800.00
			<b>TOTAL</b>	<b>1,995,800.00</b>
<b>B. EDIFICACIÓN</b>				
ITEM	UNIDAD MEDIDA (m2)	CANTIDAD	PRECIO (USD\$)	COSTO TOTAL (USD\$)
Campamento para empleados	1.00	900.00	245.00	220,500.00
Campamento para trabajadores	1.00	1,200.00	245.00	294,000.00
Comedor	1.00	400.00	245.00	98,000.00
Oficinas	1.00	600.00	245.00	147,000.00
Laboratorio	1.00	150.00	250.00	37,500.00
			<b>TOTAL</b>	<b>797,000.00</b>
<b>C. EQUIPOS Y MÁQUINAS</b>				
a. MAQUINAS	MARCA	CANTIDAD	PRECIO (USD\$)	COSTO TOTAL (USD\$)
Maquina Perforadora Jack Leg	RNP	14.00	7,000.00	98,000.00
SCOOPTRAM	CATERPILLAR	2.00	270,000.00	540,000.00
DUMPER		1.00	77,500.00	77,500.00
Camioneta	TOYOTA	2.00	38,500.00	77,000.00
Compresor	ATLAS COPCO	2.00	87,650.00	175,300.00
Grupo Electrónico	ATLAS COPCO	2.00	182,320.00	364,640.00
Excavadora	CATERPILLAR	1.00	275,000.00	275,000.00
Retroexcavadora	CASE	1.00	295,000.00	295,000.00
Ventiladora 20000 CFM	TIGRE	3.00	5,520.00	16,560.00
Ventiladora 10000 CFM	TIGRE	2.00	4,450.00	8,900.00
Bomba de Agua	FMC	1.00	1,600.00	1,600.00

Transformador	GRINDEX-MASTER	3.00	3,850.00	11,550.00
Winche Eléctrico	JOY	8.00	7,850.00	62,800.00
Horno		1.00	1,700.00	1,700.00
Chancadora		1.00	2,800.00	2,800.00
Pulverizador		1.00	1,800.00	1,800.00
Extractor		1.00	1,100.00	1,100.00
			<b>TOTAL</b>	<b>2,011,250.00</b>
<b>b. ACCESORIOS</b>	<b>MARCA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO (USD\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (USD\$)</b>
Barra Cónica 4 pies		80.00	74.49	5,959.20
Barra Cónica 6 pies		65.00	85.16	5,535.40
Barra Cónica 8 pies		45.00	92.22	4,149.90
Manguera de Jebe y Lona 1" (m.)		1,600.00	5.61	8,976.00
Manguera de Jebe y Lona 1/2" (m.)		1,500.00	3.95	5,925.00
Acople Garra p/Manguera de 1"		250.00	11.60	2,900.00
Tubería de 2" (m.)		2,200.00	8.70	19,140.00
Tubería de 4" (m.)		1,900.00	11.70	22,230.00
Alambre N°8 (kg.)		1,200.00	2.57	3,084.00
Acople Escamado de 1/2"		250.00	9.94	2,485.00
Conexiones (und.)		250.00	11.60	2,900.00
			<b>TOTAL</b>	<b>83,284.50</b>
<b>c. HERRAMIENTAS</b>	<b>MARCA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO (USD\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (USD\$)</b>
Azuela de Acero de 4 libras		8.00	16.22	129.76
Azuela de Acero de 4.5 libras		8.00	19.19	153.52
Nivel de Aluminio		10.00	9.73	97.30
Atacador		35.00	6.49	227.15
Barretilla		50.00	27.30	1,365.00
Carretilla Bugui (4 p3)		8.00	82.70	661.60
Comba de 12 lb		8.00	22.70	181.60
Comba de 6 lb		8.00	15.41	123.28
Corvina Tronzadora de 36"		8.00	115.14	921.12
Cucharilla		12.00	8.38	100.56
Flexómetro Metálico de 5m		20.00	6.49	129.80
Lampa minera tipo Cuchara		30.00	13.78	413.40
Lima Plana de 8"		8.00	6.49	51.92
Lima Triangular de 10"		8.00	7.03	56.24
Llave Francesa N° 14		6.00	31.35	188.10
Llave Francesa N° 18		6.00	52.97	317.82
Llave Stilson N° 14		6.00	24.59	147.54
Llave Stilson N° 18		6.00	30.00	180.00
Llave Stilson N° 24		6.00	39.46	236.76
Pico de acero de dos puntas		30.00	13.51	405.30
Regla de Madera de 1m		8.00	13.78	110.24
Sacabarreno		15.00	19.19	287.85

SERRUCHO		10.00	13.78	137.80
Soplete para Taladros		12.00	19.19	230.28
Pata de Cabra		15.00	9.73	145.95
Sacabrocas		8.00	155.68	1,245.44
Adaptador Pernos		8.00	96.22	769.76
Guiadores		40.00	17.84	713.60
Pintura Spray		60.00	5.00	300.00
			<b>TOTAL</b>	<b>10,028.69</b>
<b>d. OTROS EQUIPOS - MAQUINAS</b>	<b>MARCA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO (USD\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (USD\$)</b>
TILFOR 3 TON	YALE TRAK	2.00	2,403.00	4,806.00
TECLE 2 TON	YALE TRAK	2.00	659.20	1,318.40
PULMON DE AIRE		2.00	3,200.00	6,400.00
BOMBA MANUAL	JACK POT	3.00	1,082.70	3,248.10
MAQUINA DE SOLDAR	SOLANDINA	2.00	4,898.67	9,797.34
AMOLADORA	DEWALT	1.00	65.32	65.32
Computadora		6.00	1,132.20	6,793.20
Laptop		4.00	1,520.20	6,080.80
			<b>TOTAL</b>	<b>38,509.16</b>
<b>D. IMPREVISTOS (5%)</b>				<b>246,793.62</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN TANGIBLE</b>				<b>5,182,665.97</b>
<b>2. INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE (US\$)</b>				<b>67,650.00</b>
Estudios de factibilidad económica.				18,500.00
Administración y organización.				17,000.00
Ingeniería.				15,500.00
Puesta en marcha.				16,650.00
<b>3. CAPITAL DE TRABAJO (Bimestre)</b>				<b>395,716.60</b>
Mano de obra directa.				81,891.89
Mano de obra indirecta.				72,162.16
Leyes sociales.				73,702.70
Mantenimiento de máquinas.				20,112.50
Materiales directos.				80,315.42
Materiales indirectos.				5,920.87
Gastos ventas				9,282.58
Gastos de personal.				28,054.05
Gastos de directivos.				1,125.36
Derecho de vigencia.				750.00
Imprevisto (6%)				22,399.05
<b>RESUMEN (US\$)</b>				
<b>Inversión fija tangible:</b>				<b>5,182,665.97</b>
<b>Inversión fija intangible:</b>				<b>67,650.00</b>
<b>Capital de trabajo:</b>				<b>395,716.60</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN:</b>				<b>5,646,032.56</b>

Fuente: Empresa Minera Glore Peru S.A.C.

#### 4.2.4. Valorización

##### 4.2.4.1. Precio del Metal

Se tomará el precio de la plata considerando el promedio desde enero de 2018 hasta julio de 2021. Con estos cálculos se toma el valor de la plata: 21.099 US\$/oz. (Ver Anexo 4)

##### 4.2.4.2. Ingreso de Ventas

Se tiene una ley promedio del yacimiento de 9.2 oz/ton, una recuperación metalúrgica de 70% y una producción de 82800 ton por año, con estos datos se obtiene el siguiente ingreso de ventas:

$$x = \frac{\text{Producción} \times \text{Ley Promedio} \times \text{Recup. Metalúrgica}}{\text{Oz troy}}$$

Tipo de cambio US\$	: S/. 3.70
Producción de plata por año	: 485241.12 oz
Cotización en el mercado	: 21.099 US\$/oz
<b>Ingreso total por venta</b>	<b>: 10 233 735.22 US\$</b>

#### 4.2.5. Análisis Económico de Rentabilidad

La rentabilidad económica es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos. Por ello, la rentabilidad económica sea considerada como una medida de la capacidad de los activos de una empresa para generar valor con independencia de cómo han sido financiados, lo que permite la comparación de la rentabilidad entre empresas sin que la diferencia en las distintas estructuras financieras, puesta de manifiesto en el pago de intereses, afecte al valor de la rentabilidad.

El análisis económico calcula el valor intrínseco del proyecto independientemente de la forma como se financia y como se distribuye los excedentes. Se afirma que mide el mérito real de la inversión.

#### **4.2.5.1. Estado de pérdidas y ganancias**

El estado de pérdidas y ganancias de una empresa detalla los ingresos, los gastos de capital y gastos operativos en los que se incurre durante un periodo determinado. Normalmente, se genera de forma trimestral o anual. La generación de un estado de pérdidas y ganancias ayuda a las empresas a ver cómo crece el margen de ganancias al aumentar los ingresos o poder reducir los gastos.

El siguiente Estado de Pérdidas y Ganancias proyectadas de la explotación polimetálica, será calculado en US\$, para un tiempo de 10 años, en el cual será considerado los costos directos e indirectos, gastos de ventas y administrativos.

Para la obtención de la utilidad neta, se considera el impuesto a la renta de un 30%.

Tabla 8. Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectadas.

<b>ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADAS DE LA UNIDAD MINERA YARUCHAGUA EN US\$</b>										
<b>RUBROS</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
<b>INGRESO DE VENTAS</b>	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79
<b>GASTOS DE VENTAS</b>	55,695.51	55,695.51	55,695.51	55,695.51	55,695.51	55,695.51	55,695.51	55,695.51	55,695.51	55,695.51
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	194,856.29	194,856.29	194,856.29	194,856.29	194,856.29	194,856.29	194,856.29	194,856.29	194,856.29	194,856.29
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	2,321,746.68	2,321,746.68	2,321,746.68	2,321,746.68	2,321,746.68	2,321,746.68	2,321,746.68	2,321,746.68	2,321,746.68	2,321,746.68
<b>RENTABILIDAD BRUTA</b>	7,911,988.54	7,911,988.54	7,911,988.54	7,911,988.54	7,911,988.54	7,911,988.54	7,911,988.54	7,911,988.54	7,911,988.54	7,911,988.54
<b>IMPUESTO A LA RENTA (30%)</b>	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56
<b>UTILIDAD NETA</b>	5,538,391.98	5,538,391.98	5,538,391.98	5,538,391.98	5,538,391.98	5,538,391.98	5,538,391.98	5,538,391.98	5,538,391.98	5,538,391.98

Fuente: Elaboración propia.



#### **4.2.5.1. Cálculos de Flujo de caja Económico**

El Flujo de Caja es un reporte financiero que nos ayuda a diferenciar los egresos de los ingresos de dinero en un período determinado.

Los resultados de un flujo de caja permiten tener una visión de los recursos en efectivo en el corto y largo plazo. Esta información es esencial cuando queremos afrontar una oportunidad de inversión o no queremos tener problemas para pagar una obligación que hemos contraído.

Además, este informe permite mejorar el control de las finanzas y eso da una importante ventaja al momento de tomar decisiones sobre el rumbo de la empresa.

Se considera en los ingresos las ventas del metal y valor residual por un tiempo de 10 años.

En las inversiones se considera la inversión fija tangible e intangible, y el capital de trabajo por un tiempo de 2 meses.

En los costos se detalla lo siguiente: costos de producción y gastos de operación, se tendrá en cuenta un tiempo de 10 años para el cálculo del flujo económico. Gracias a ello se podrá determinar el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Como se cuenta con equipos para la ejecución de actividades en la mina, el propietario con finalidad de fijar el Impuesto a la renta a su cargo se usará el 20% de porcentaje anual máximo de depreciación.

#### **Evaluación de la Depreciación:**

Para el cálculo de la depreciación se tomó como referencia el inciso b del artículo 22 del Reglamento del TUO de la Ley del Impuesto a la Renta, tomando el porcentaje que se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 9. *Porcentaje Anual de Impuesto a la Renta*

<b>BIENES</b>	<b>PORCENTAJE ANUAL DE DEPRECIACIÓN HASTA UN MÁXIMO DE:</b>
1. Ganado de trabajo y reproducción; redes de pesca.	25 %
2. Vehículos de transporte terrestre (excepto ferrocarriles); hornos en general.	20 %
3. Maquinaria y equipos utilizados por las actividades minera, petrolera y de construcción; excepto muebles, enseres y equipos de oficina.	20 %
4. Equipos de procesamiento de datos.	25 %
5. Maquinaria y equipo adquirido a partir del 1.1.91.	10 %
6. Otros bienes del activo fijo.	10 %

*Fuente: Reglamento de la Ley Impuesto a la Renta.*

Tabla 10. *Cálculo de Flujo de Caja Económico.*

<b>CÁLCULO DE FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (US\$)</b>										
<b>RUBROS</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
<b>INGRESO DE VENTA</b>		10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	11,257,108.74
Ventas		10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22
Valor Residual										1,023,373.52
<b>EGRESOS</b>	5,646,032.56									
Inversión Tangible	5,182,665.97									
Inversión Intangible	67,650.00									
Capital de Trabajo	395,716.60									
<b>COSTOS</b>		5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05
<b>Costo de Producción</b>		2,652,958.49	2,652,958.49	2,652,958.49	2,652,958.49	2,652,958.49	2,652,958.49	2,652,958.49	2,652,958.49	2,652,958.49
Costos Directos		1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10	1,415,460.10
Costos Indirectos		655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79	655,734.79
Costos Unitarios		581,763.60	581,763.60	581,763.60	581,763.60	581,763.60	581,763.60	581,763.60	581,763.60	581,763.60
<b>Gastos de Operación</b>		2,775,846.56	2,775,846.56	2,775,846.56	2,775,846.56	2,775,846.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56
Impuestos		2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56	2,373,596.56
Depreciación (20%)		402,250.00	402,250.00	402,250.00	402,250.00	402,250.00				
<b>FLUJO ECONÓMICO</b>	-5,646,032.56	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	5,207,180.17	5,207,180.17	5,207,180.17	6,230,553.69

Fuente: *Elaboración propia.*

#### 4.2.5.2. Indicadores de Rentabilidad

##### a. Costo de Oportunidad de Capital (COK).

El costo de oportunidad permite apreciar los pros y los contras de un posible endeudamiento facilita a las empresas la toma de decisiones en cuanto a lo procedente de buscar financiamiento.

El costo de oportunidad de capital, así como sus valores serán obtenidos por el método CAPM (Capital Asset Pricing Model). Detallado a continuación:

$$COK = Rf + \beta(Rm - Rf) + Rp$$

Donde:

COK = Costo de Oportunidad de Capital.

Rf = Tasa libre de Riesgo.

B = Beta apalancada (riesgo de proyecto con respecto al mercado).

(Rm - Rf) = Prima Riesgo de Mercado (Mercado USA).

Rp = Riesgo País hoy.

**Calculando los valores:**

$\beta$  (beta apalancada)

$$\beta = \beta_u [1 + (1 - t_{\text{Perú}}) \times D_{\text{proy}} / E_{\text{proy}}]$$

Tabla 11. Listado de valores de beta no apalancada por Industria.

<i>Industry Name</i>	<i>Beta</i>	<i>D/E Ratio</i>	<i>Unlevered beta</i>	<i>Cash/Firm value</i>	<i>Average (2017-22)</i>
Advertising	1.34	51.47%	0.97	11.57%	0.89
Aerospace/Defense	1.28	29.45%	1.05	5.05%	1.04
Bank (Money Center)	1.12	170.39%	0.50	51.78%	0.59
Banks (Regional)	0.70	34.57%	0.56	33.75%	0.53
Beverage (Alcoholic)	0.82	21.42%	0.71	1.66%	0.90
Beverage (Soft)	1.22	16.65%	1.08	2.83%	0.92
Broadcasting	1.35	116.82%	0.73	10.05%	0.67
Brokerage & Investment Banking	1.17	182.48%	0.50	24.81%	0.56
Building Materials	1.19	18.75%	1.04	3.95%	1.00
Business & Consumer Services	1.09	22.39%	0.94	5.06%	0.94
Cable TV	0.93	60.12%	0.65	2.25%	0.71
Chemical (Basic)	1.16	44.76%	0.88	6.51%	0.96
Coal & Related Energy	0.92	41.65%	0.70	14.34%	0.89
Computer Services	1.20	26.94%	1.00	5.28%	0.99
Drugs (Pharmaceutical)	1.08	14.69%	0.97	3.74%	1.13
Education	1.13	25.70%	0.95	14.06%	1.12
Entertainment	1.01	15.23%	0.91	5.52%	1.04
Environmental & Waste Services	1.24	20.87%	1.08	0.90%	0.92
Farming/Agriculture	1.03	36.82%	0.81	4.22%	0.64
Financial Svcs. (Non-bank & Insuran	0.93	726.37%	0.15	3.06%	0.10
Food Processing	0.75	30.52%	0.61	2.90%	0.61
Green & Renewable Energy	1.59	66.63%	1.07	2.45%	0.78
Healthcare Products	0.94	8.61%	0.88	3.26%	0.92
Hospitals/Healthcare Facilities	1.41	70.98%	0.93	3.37%	0.69
Investments & Asset Management	1.05	27.93%	0.87	9.78%	0.87
Machinery	1.25	14.11%	1.13	4.04%	1.06
<b>Metals &amp; Mining</b>	<b>1.17</b>	<b>18.17%</b>	<b>1.04</b>	<b>8.20%</b>	<b>1.02</b>
Office Equipment & Services	1.38	48.26%	1.02	7.96%	1.12
Oil/Gas (Integrated)	1.47	26.73%	1.23	1.98%	1.13
Oil/Gas (Production and Exploratio	1.32	31.13%	1.08	4.66%	1.02

Fuente: Betas by Sector (US)

$$\beta_u = 1.04$$

Beta desapalancada del sector ( $\beta_u$ )	1.04
Impuesto a la Renta (Perú)	29.50%
Dproy	25.00%
Eproy	75.00%

$$\beta = \beta_u [1 + (1 - t_{\text{Perú}}) \times D_{\text{proy}}/E_{\text{proy}}]$$

$$\beta = 1.04 [1 + (1 - 0.30) \times 0.25/0.75]$$

$$\beta = 1.28$$

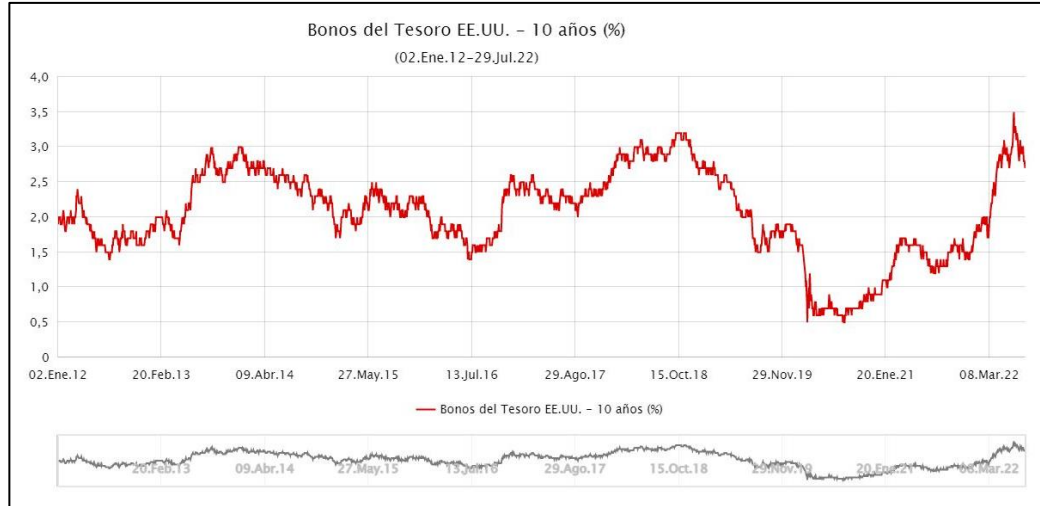


Figura 16. Bonos del Tesoro EE.UU. - 10 años (%).  
Fuente Banco Central de Reserva del Perú.

$$R_f = 2.96$$

$$R_m - R_f \text{ (Prima Riesgo de Mercado)}$$

Tabla 12. Datos históricos S&P 500.

Datos históricos S&P 500						
Plazo: Mensual						
				Descargar datos		01.01.2022 - 31.07.2022
Fecha	Último	Apertura	Máximo	Mínimo	Vol.	% var.
01.07.2022	4.130,29	3.779,27	4.140,00	3.720,25		+9.11%
01.06.2022	3.785,38	4.156,10	4.177,60	3.636,82		-8.39%
01.05.2022	4.132,15	4.132,70	4.307,90	3.810,50		+0.01%
01.04.2022	4.131,93	4.547,90	4.593,90	4.123,87		-8.80%
01.03.2022	4.530,41	4.358,08	4.637,90	4.157,20		+3.58%
01.02.2022	4.373,79	4.521,35	4.595,10	4.114,50		-3.14%
01.01.2022	4.515,55	4.781,00	4.817,88	4.221,54		-5.26%
Máximo: 4.817,88		Mínimo: 3.636,82		Diferencia: 1.181,06		Promedio: 4.228,50
% var.: -13,34						

Fuente: Investing.com.

$$R_m - R_f = 9.11\%$$

### **R<sub>p</sub> (Riesgo País)**

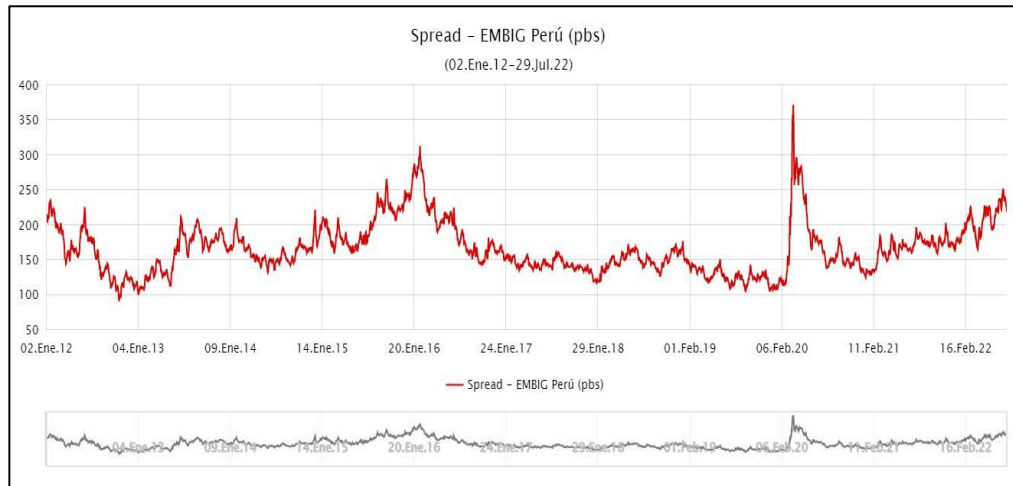


Figura 17. Spread - EMBIG Perú (pbs)  
Fuente Banco Central de Reserva del Perú – Spread – Embig Perú

$$R_p = 3.56\%$$

### **Calculando Costo de Oportunidad de Capital**

$$COK = 2.96 + 1.28 (9.11) + 3.56$$

$$COK = 18.18\% \text{ (USA)}$$

### **Calculando Costo de Oportunidad de Capital en Perú:**

Perú inflación anual esperada 2.50%

USA inflación anual esperada 2.00%

$$COK \text{ Perú} = (1 + COK) \times \frac{(1 + \text{Inflación Perú})}{(1 + \text{Inflación USA})} - 1$$

$$COK \text{ Perú} = (1 + 18.18\%) \times \frac{(1 + 2.50\%)}{(1 + 2.00\%)} - 1$$

$$COK \text{ Perú} = 18.75\%$$

Redondeando las estimaciones, en el caso del sector minero que realizan operaciones en el Perú, se utilizara  $COK = 19\%$ .

**b. Valor Actual Neto (VAN).**

Al calcular el VAN, podremos saber el valor actual de los beneficios netos que genera el proyecto, hallados utilizando el COK, menos la inversión realizada en el periodo cero.

Su representación matemática es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde:

$BN_t$  = beneficios netos del periodo (t)

$i$  = tasa del descuento (tasa de interés (%) o costo de oportunidad del capital (%))

$I_0$  = inversión en el periodo cero

$n$  = vida útil del proyecto

El cual se usará la misma periodicidad, siendo el flujo anual.

Sin embargo, para el cálculo del VAN, se realizará utilizando la función en Excel VNA, actualizando solo los flujos futuros y luego descantar la inversión inicial.

La tasa de descuento (tasa de costo de oportunidad %), será COK = 19%, que se obtuvo anteriormente.

CÁLCULO DE FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (US\$)											
RUBROS	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
INGRESO DE VENTA		10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	11,257,108.74	
EGRESOS	5,646,032.56										
COSTOS		5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05	
FLUJO ECONÓMICO	-5,646,032.56	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	5,207,180.17	5,207,180.17	5,207,180.17	6,230,553.69	
TASA DE DESCUENTO	19%										
VAN	=VNA(C24:D22:L22)+C22										
TIR	=VNA(tasa; valor1; [valor2]; [valor3]; ...)										
B/C	1.66										



CÁLCULO DE FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (US\$)										
RUBROS	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
INGRESO DE VENTA		10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	11,257,108.74
EGRESOS	5,646,032.56									
COSTOS		5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05
FLUJO ECONÓMICO	-5,646,032.56	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	5,207,180.17	5,207,180.17	5,207,180.17	6,230,553.69
TASA DE DESCUENTO	19%									
VAN	15,017,107.32									
TIR	85%									
B/C	1.66									

Figura 18. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

Obteniendo un resultado de un VAN positivo de US\$ 15 017 107.32, hace que el proyecto sea rentable, viable y aceptable.

### c. Tasa Interna de Retorno (TIR).

El TIR, es la tasa de interés o rentabilidad que nos ofrecerá una inversión. Es por ello que decimos que el TIR es el porcentaje de beneficio o pérdida que obtendrá una inversión.

La expresión matemática para determinar el TIR se muestra en la siguiente formula:

$$\sum_{t=0}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 = f$$

Donde:

$BN_t$  = beneficios netos del periodo (t)

$i$  = tasa del descuento (tasa de interés (%) o costo de oportunidad del capital (%))

$I_0$  = inversión en el periodo cero

$n$  = vida útil del proyecto

Sin embargo, para el cálculo del TIR, se realizará utilizando la función en Excel TIR.

CÁLCULO DE FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (US\$)											
RUBROS	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
INGRESO DE VENTA		10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	11,257,108.74	
EGRESOS	5,646,032.56										
COSTOS		5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05	
FLUJO ECONÓMICO	-5,646,032.56	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	5,207,180.17	5,207,180.17	5,207,180.17	6,230,553.69	
TASA DE DESCUENTO	19%										
VAN	15,017,107.32										
TIR	=TIR(C22:L22)										
B/C	TIR(valores; [estimar])										

CÁLCULO DE FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (US\$)											
RUBROS	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
INGRESO DE VENTA		10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	11,257,108.74	
EGRESOS	5,646,032.56										
COSTOS		5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05	
FLUJO ECONÓMICO	-5,646,032.56	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	5,207,180.17	5,207,180.17	5,207,180.17	6,230,553.69	
TASA DE DESCUENTO	19%										
VAN	15,017,107.32										
TIR	85%										
B/C	1.66										

Figura 19. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Se obtuvo un TIR = 85%, siendo este mayor que el COK, el rendimiento sobre el capital que el proyecto genera es superior al mínimo aceptable, entonces el proyecto es rentable.

#### d. Beneficio – Costo (B/C).

Para esta relación se van a comparar todos los beneficios asociados a la decisión contra los costos de dicha decisión, es decir analizar los pros y contras de la toma de decisión del proyecto.

La relación Beneficio/Costo es un indicador que nos ayudara hallar la relación entre el valor actual de los flujos futuros y el valor actual de la inversión del proyecto (en absoluto).

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Valor presente de los flujos futuros}}{\text{Inversión inicial}}$$

Donde:

Flujos futuros = ingresos – egresos por periodo

Para este caso, hallaremos el B/C por medio de operaciones en Excel, usando el VNA ya obtenido y la inversión inicial.

CÁLCULO DE FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (US\$)											
RUBROS	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
INGRESO DE VENTA		10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	10,233,735.22	11,257,108.74
EGRESOS	5,646,032.56										
COSTOS		5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,428,805.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05	5,026,555.05	
FLUJO ECONÓMICO	-5,646,032.56	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	4,804,930.17	5,207,180.17	5,207,180.17	5,207,180.17	6,230,553.69	
TASA DE DESCUENTO	19%										
VAN	15,017,107.32										
TIR	85%										
B/C											1.66

Figura 20. Cálculo de la relación Beneficio - Costo (B/C)

Obteniendo un ratio de B/C = 1.66, para un periodo de 10 años.

### 4.3. Prueba de hipótesis

#### 4.3.1. Hipótesis General

La hipótesis general de la tesis es el siguiente:

Las inversiones y el análisis de costos unitarios determinarían la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

Asumiendo la distribución F, la prueba estadística sobre una relación estadísticamente significativa entre las variables independientes y la variable dependiente contrasta el sistema de hipótesis.

Sea:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$H_1$ : Por lo menos un parámetro  $\beta \neq 0$

La  $H_0$  establece que todos los parámetros  $\beta$  son iguales a 0, lo que es equivalente a que el valor de  $R^2$  en la población es equivalente a 0.

Si el valor p asociado a F es menor al nivel de significancia  $\alpha$ , se rechaza  $H_0$ . Mientras menor sea el valor p, existe mayor evidencia de que por lo menos una variable independiente tiene una relación lineal con y.

#### 4.3.1.1. Base de Datos

Tabla 13. Base de datos para la prueba de hipótesis.

Año	Inversión	Rentabilidad	ACU_gal_7x8pies	ACU_subn_3x6pies	ACU_chim_3x3pies	ACU_tajo_4x6pies
2021	5,646,032.56					
2022		4804930.17	430.92	259.62	239.67	251.00
2023		4805935.17	429.00	259.00	238.50	250.00
2024		4806940.17	428.50	250.00	236.40	249.00
2025		4807950.17	427.00	257.00	235.20	248.00
2026		4808960.17	426.50	256.00	234.80	248.50
2027		4809975.17	425.50	255.50	233.00	247.00
2028		4810990.17	424.30	254.80	232.00	246.00
2029		4811995.17	423.10	253.20	231.00	245.00
2030		4812998.17	422.50	252.30	230.50	244.00

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.1.2. Definición de Variables

Las variables empleadas para la prueba de hipótesis es el siguiente:

- Año: Año de operación de la Unidad Minera Yaruchagua.
- Inversión: Inversión de la Unidad Minera Yaruchagua en el 2021.
- Rentabilidad: Rentabilidad anual de la Unidad Minera
- ACU\_gal\_7x8pies: Análisis de costos unitarios de la galería de 7x8 pies.
- ACU\_subn\_3x6pies: Análisis de costos unitarios del subnivel de 3x6 pies.

- ACU\_chim\_3x3pies: Análisis de costos unitarios de la chimenea de 3x3 pies.
- ACU\_tajo\_4x6 pies: Análisis de costos unitarios del tajo de 4x6 pies.

#### 4.3.1.3. Estadísticos Descriptivos de las Variables

Los estadísticos de la muestra se presentan en la Tabla 14.

Tabla 14. *Estadísticos descriptivos de la muestra.*

	<b>Mean</b>	<b>Median</b>	<b>Mode</b>	<b>SD</b>
Rentabilidad	4804950.17	4804950.17	4804930.17	13.693
ACU_gal	426.369	426.5	422.5	2.813
ACU_subn	256.158	256	252.3	2.503
ACU_chim	234.563	234.8	230.5	3.233
ACU_tajo	247.611	248	244	2.315

*Fuente:* Elaboración propia.

#### 4.3.1.4. Prueba de Normalidad

Sea:

H<sub>0</sub>: La distribución de los datos cumple el supuesto de normalidad.

H<sub>1</sub>: La distribución de datos no cumple el supuesto de normalidad.

Tabla 15. *Prueba de normalidad.*

	<b>Shapiro-Wilk</b>	
	<b>W</b>	<b>p</b>
Rentabilidad	0.972	0.914
ACU_gal	0.972	0.915
ACU_subn	0.969	0.884
ACU_chim	0.95	0.685
ACU_tajo	0.979	0.958

Si  $p < 0.05$  se Rechaza la H<sub>0</sub>.

Por tanto, las variables del problema cumplen el supuesto de normalidad.

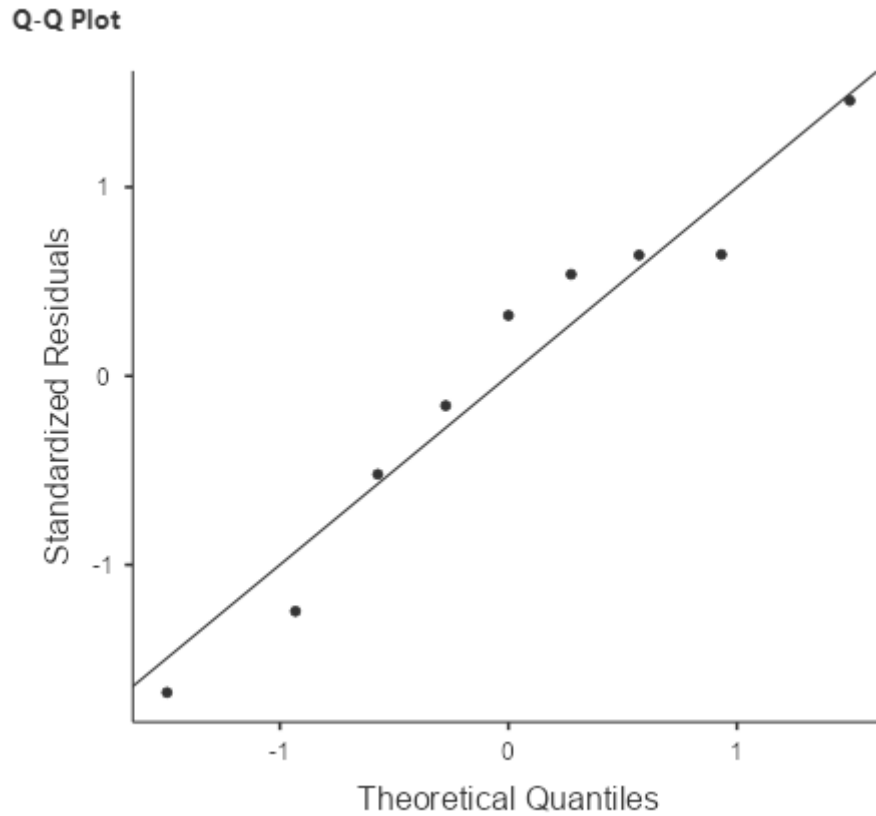


Figura 21. Q-Q plot de residuales.

#### 4.3.1.5. Prueba de Autocorrelación

Sea:

$H_0$ : No existe autocorrelación

$H_1$ : Existe autocorrelación

Tabla 16. Prueba de autocorrelación de Durbin Watson.

Autocorrelation	DW Statistic	p
-0.06	2.032	0.486

Como  $p > 0.05$  no se Rechaza la  $H_0$  por lo tanto no existe autocorrelación entre las variables, por lo que se cumple el supuesto de independencia de los errores.

#### 4.3.1.6. Prueba del Supuesto de Colinealidad

Los resultados de la prueba de colinealidad se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17. Prueba de colinealidad.

	VIF	Tolerance
ACU_gal	90.373	0.011
ACU_subn	46.552	0.021
ACU_chim	50.078	0.02
ACU_tajo	42.364	0.024

Según Cohen tenemos algunas medidas para comprobar la colinealidad, entre ellas tenemos que:

$$\text{VIF} \leq 10$$

$$\text{Tolerancia} \geq 0.10$$

Se concluye que en las variables existen problemas de colinealidad.

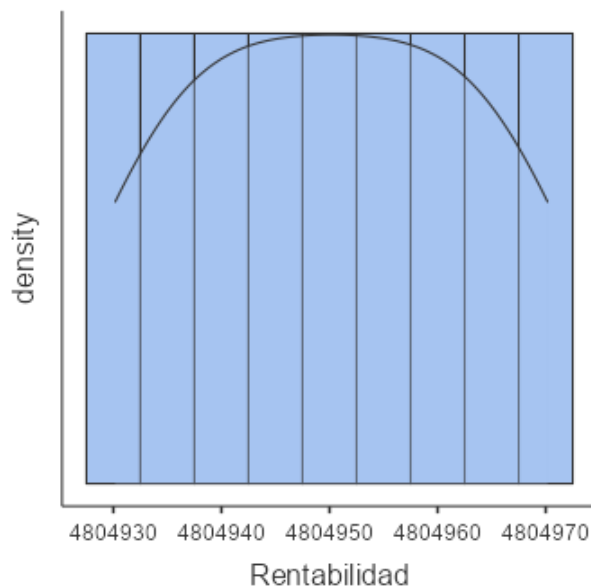


Figura 22. Histograma de la rentabilidad.

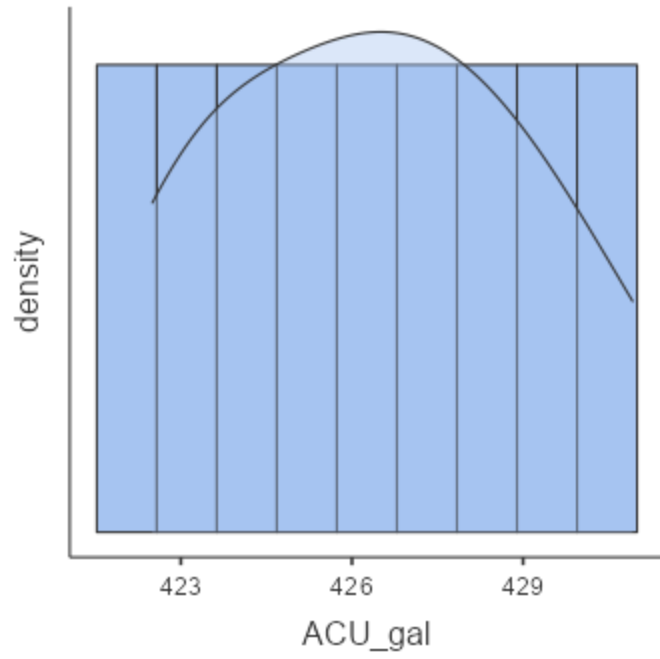


Figura 23. Histograma del análisis de costos unitarios de la galería.

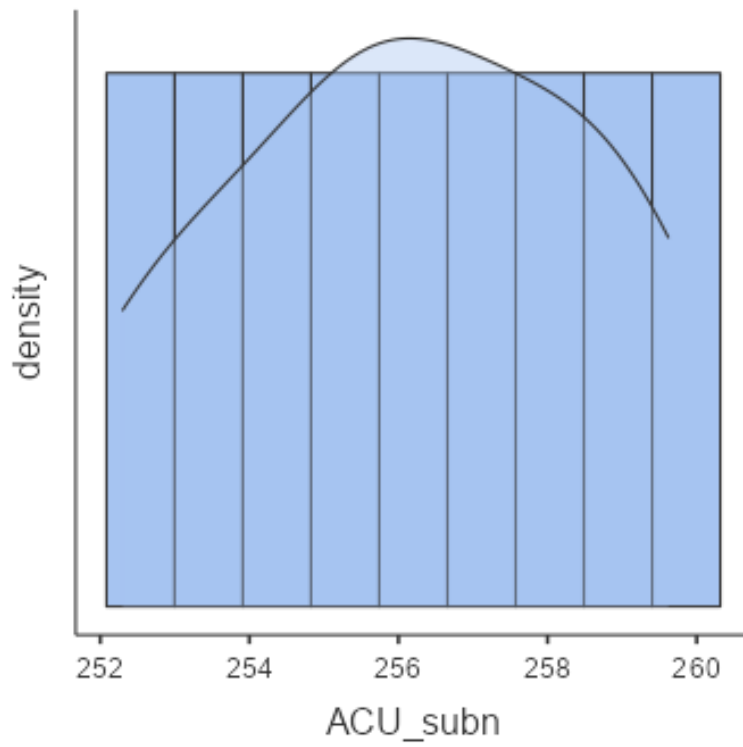
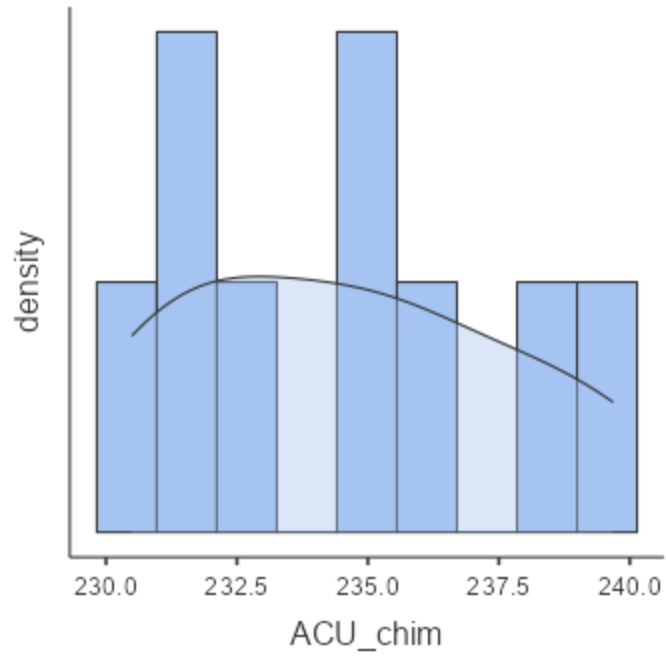
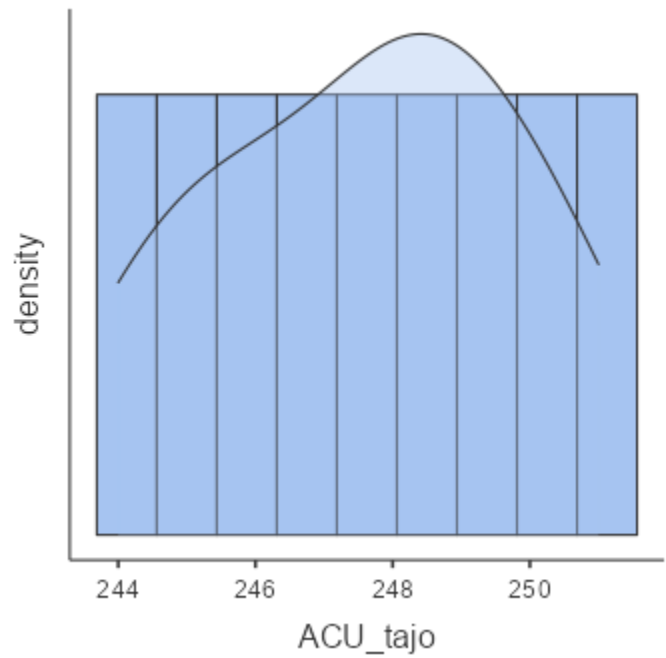


Figura 24. Histograma del análisis de costos unitarios del subnivel.





*Figura 25.* Histograma del análisis de costos unitarios de la chimenea.

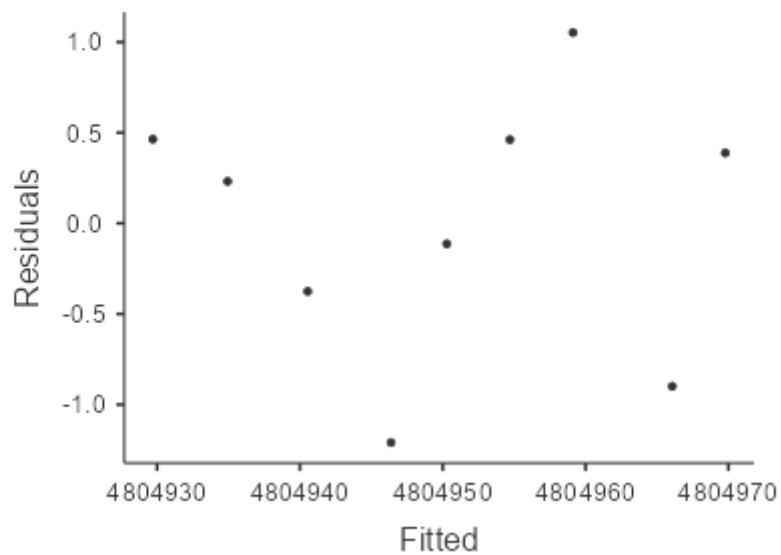


*Figura 26.* Histograma del análisis de costos unitarios del tajo.

#### 4.3.1.7. Prueba de Homocedasticidad

La varianza de los residuos se asume constante para todo los predictores. Para lo cual se muestra el gráfico de los valores residuales ajustados. Cuando se cumple una buena distribución estamos hablando del cumplimiento de la homocedasticidad. En nuestro caso se cumple los supuestos de la homocedasticidad.

**Residuals Plots**



*Figura 27.* Prueba de homocedasticidad de regresión lineal, se observa que existe una buena distribución de los residuales.

#### 4.3.1.8. Análisis de Regresión Lineal

Las medidas de ajuste del modelo de regresión lineal se muestran en la Tabla 18.

Tabla 18. *Medidas de ajuste del modelo.*

<b>Model</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
1	0.995	0.991

Tenemos un porcentaje de 99.1% que me está explicando este modelo. En este caso las variables de estudio están aportando significativamente al modelo.

Tabla 19. *Omnibus ANOVA Test.*

	<b>Sum of Squares</b>	<b>df</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
ACU_subn	22.468	1	22.468	25.662	0.0023
ACU_chim	8.242	1	8.242	9.414	0.02199
Residuals	5.253	6	0.876		

Se busca de que  $p < 0.05$  para que las variables sean significativas.

Tabla 20. *Modelo de coeficientes de la variable Ventas en miles de dólares.*

<b>Predictor</b>	<b>Estimate</b>	<b>SE</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Intercept	4806201.33	57.915	82987.85	2.07E-28
ACU_subn	-3.417	0.675	-5.066	0.0023
ACU_chim	-1.602	0.522	-3.068	0.02199

El modelo matemático de la ecuación de regresión será:

Ventas en miles de dólares =  $4806201.33 - 3.417 \cdot \text{ACU\_subn} - 1.602 \cdot \text{ACU\_chim}$ .

Por tanto según  $R^2 = 0.991 = 99.1\%$ , se determina que el nivel del modelo es alto.

Como  $p < 0.05$  se Rechaza la  $H_0$ , por tanto  $\beta \neq 0$ , por lo tanto: Las inversiones y el análisis de costos unitarios determinarían la rentabilidad en la *Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.*

#### 4.3.2. Primera Hipótesis Específica

La primera hipótesis específica es el siguiente:

La evaluación de inversiones en activos fijos y tangibles determinaría la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

Sea:

H<sub>0</sub>: La evaluación de inversiones en activos fijos y tangibles no determinaría la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

H<sub>1</sub>: La evaluación de inversiones en activos fijos y tangibles determinaría la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

Tabla 21. *Medidas de ajuste del modelo.*

<b>Model</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
1	1	1

Por tanto según  $R^2 = 1 = 100\%$  se determina que el nivel del modelo es grande.

Tabla 22. *Modelo de coeficientes de ventas en miles de dólares.*

<b>Predictor</b>	<b>Estimate</b>	<b>SE</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Intercept	31802.37	64.55	492.65	9.72E-107
CO_perf_vol (x1000 US\$)	1.87	0.01	330.63	1.07e0-96

El modelo matemático de la ecuación de regresión será:

$$\text{Ventas en miles de dólares} = 31802.37 + 1.87 \text{ CO\_perf\_vol}$$

Como  $p < 0.05$  se Rechaza la H<sub>0</sub>, por tanto la evaluación de inversiones en activos fijos y tangibles determinaría la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

#### 4.3.3. Segunda Hipótesis Específica

La segunda hipótesis específica es el siguiente:

El análisis de costos unitarios del proceso operativo determinaría la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

Sea:

H<sub>0</sub>: El análisis de costos unitarios del proceso operativo no determinaría la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

H<sub>1</sub>: El análisis de costos unitarios del proceso operativo determinaría la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

- **PARA EL ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE GALERÍAS DE 7'X 8':**

Tabla 23. *Medidas de ajuste del modelo.*

<b>Model</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
1	0.994	0.989

Por tanto según  $R^2 = 0.989 = 98.9\%$  se determina que el nivel del modelo es grande.

Tabla 24. *Modelo de coeficientes de rentabilidad y el análisis de costos unitarios de galería.*

<b>Predictor</b>	<b>Estimate</b>	<b>SE</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Intercept	4807014.6	82.189	58487.585	1.13E-31
ACU_gal	-4.842	0.193	-25.118	4.04e0-8

El modelo matemático de la ecuación de regresión será:

$$\text{Rentabilidad} = 4807014.6 - 4.842 * \text{ACU\_gal}$$

- **PARA EL ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE SUBNIVELES DE 3'X 6':**

Tabla 25. *Medidas de ajuste del modelo.*

<b>Model</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
1	0.995	0.991

Por tanto según  $R^2 = 0.991 = 99.1\%$  se determina que el nivel del modelo es grande.

Tabla 26. *Modelo de coeficientes de rentabilidad y el análisis de costos unitarios del subnivel.*

<b>Predictor</b>	<b>Estimate</b>	<b>SE</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Intercept	4806345.479	50.252	95645.795	3.61E-33
ACU_subn	-5.447	0.196	-27.768	2.02e0-8

El modelo matemático de la ecuación de regresión será:

$$\text{Rentabilidad} = 4806345.479 - 5.447 * \text{ACU\_subn}$$

- **PARA EL ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE CHIMENEAS DE 3'X 3':**

Tabla 27. *Medidas de ajuste del modelo.*

<b>Model</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
1	0.991	0.982

Por tanto según  $R^2 = 0.982 = 98.2\%$  se determina que el nivel del modelo es grande.

Tabla 28. *Modelo de coeficientes de rentabilidad y el análisis de costos unitarios de galería.*

<b>Predictor</b>	<b>Estimate</b>	<b>SE</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Intercept	4805934.3	51.046	94148.509	4.03E-33
ACU_chim	-4.196	0.218	-19.281	2.52e0-7

El modelo matemático de la ecuación de regresión será:

$$\text{Rentabilidad} = 4805934.3 - 4.196 * \text{ACU\_chim}$$

- **PARA EL ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE TAJOS DE 4'X 6':**

Tabla 29. *Medidas de ajuste del modelo.*

<b>Model</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
1	0.986	0.972

Por tanto según  $R^2 = 0.972 = 97.2\%$  se determina que el nivel del modelo es grande.

Tabla 30. *Modelo de coeficientes de rentabilidad y el análisis de costos unitarios del tajo.*

<b>Predictor</b>	<b>Estimate</b>	<b>SE</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Intercept	4806393.5	93.436	51440.528	2.77E-31
ACU_tajo	-5.829	0.377	-15.448	1.15e0-6

El modelo matemático de la ecuación de regresión será:

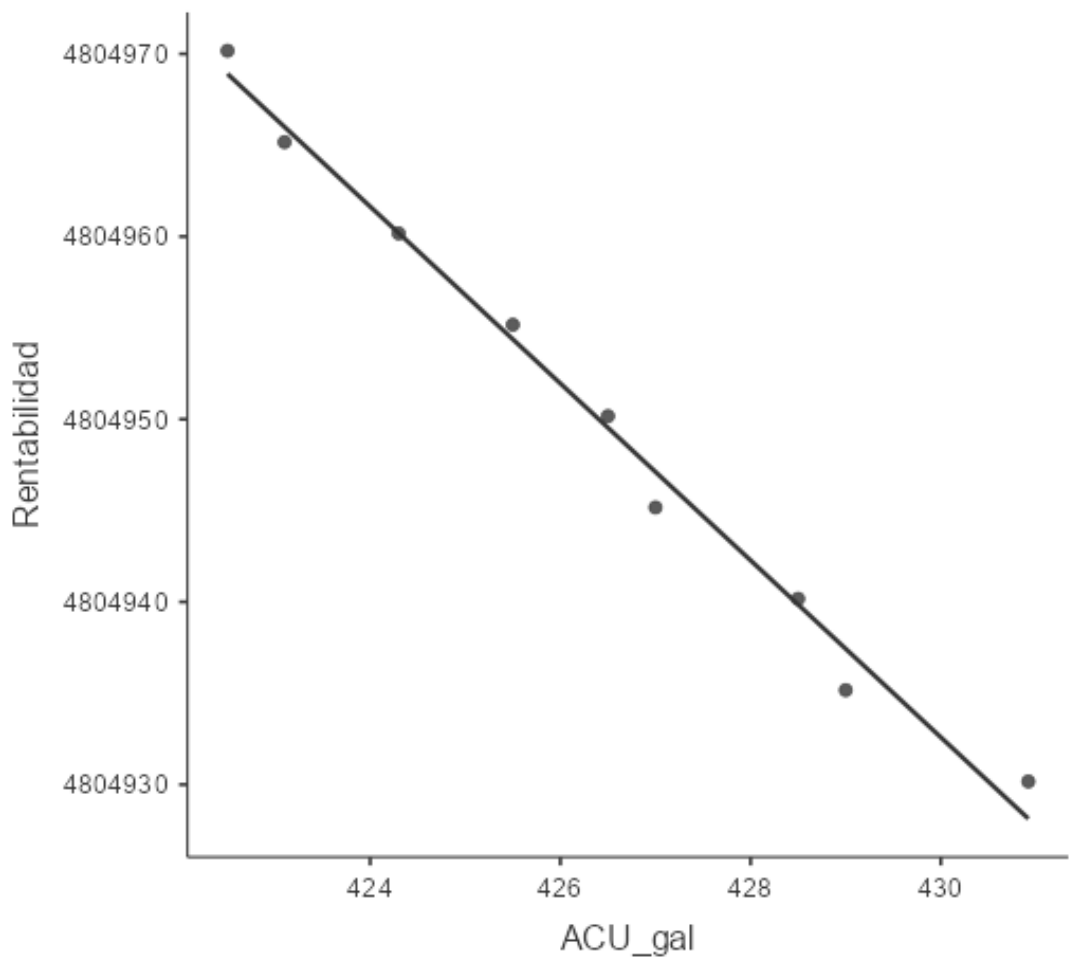
$$\text{Rentabilidad} = 4806393.5 - 5.829 * \text{ACU\_tajo}$$

Como  $p < 0.05$  se Rechaza la  $H_0$ , por tanto el análisis de costos unitarios del proceso operativo determinaría la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.

#### 4.4. Discusión de resultados

En la *Figura 28*, se muestran el scatter plot de la variable dependiente rentabilidad y la variable independiente análisis de costos unitarios de las galerías, donde se observa la pendiente de la recta.

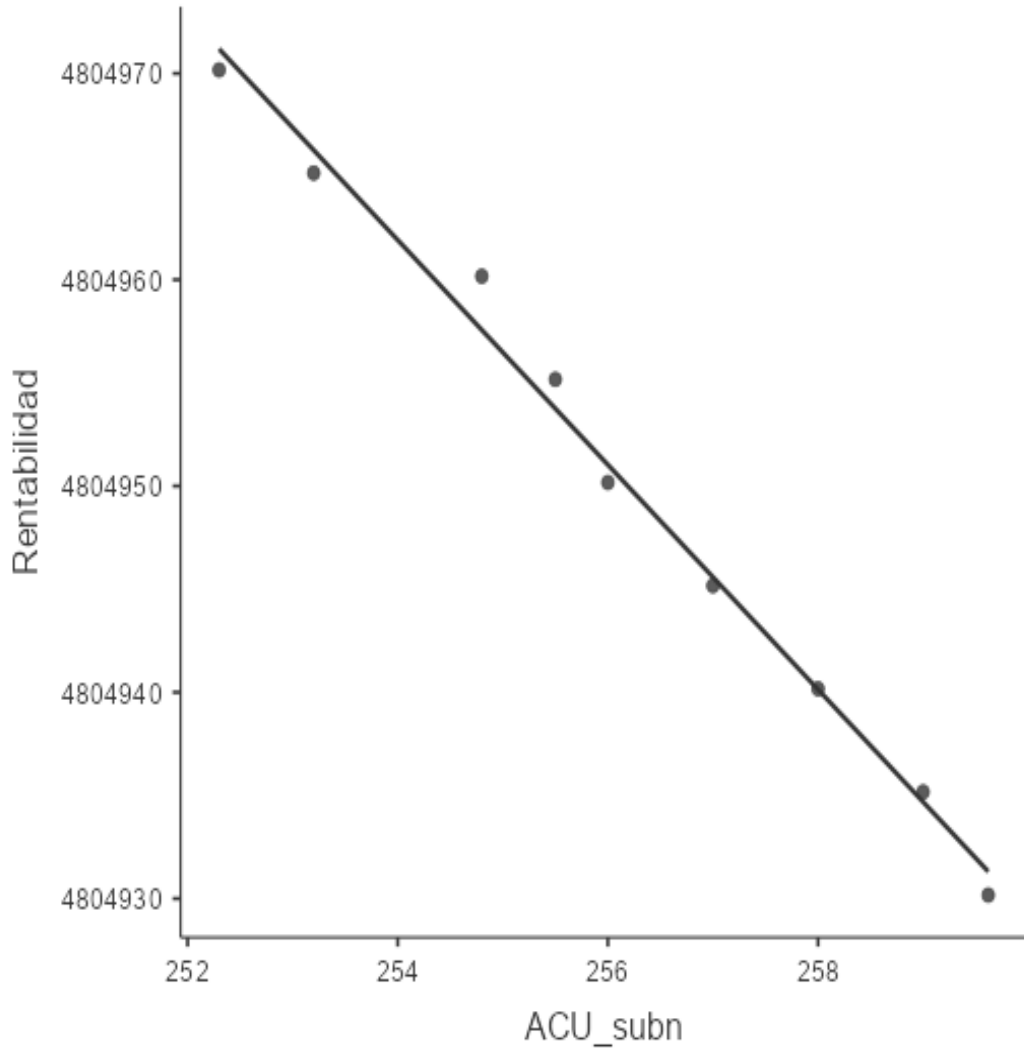
#### Scatterplot



*Figura 28.* Scatterplot del Análisis de costos unitarios de galerías con rentabilidad en dólares.

En la *Figura 29* se observa la pendiente de la recta para las variables rentabilidad y el análisis de costos unitarios para la construcción de subniveles.

### Scatterplot

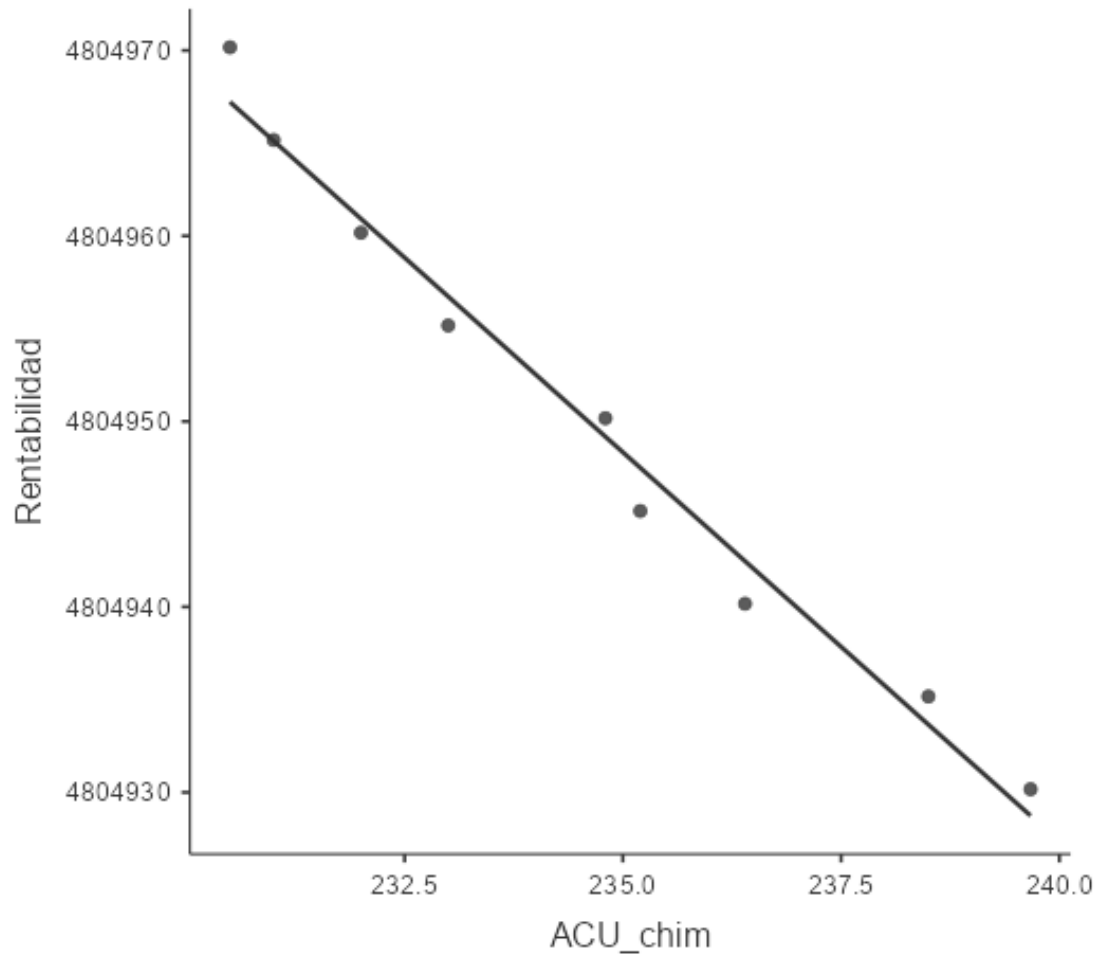


*Figura 29.* Scatterplot del Análisis de costos unitarios de subniveles con rentabilidad en dólares.



En la *Figura 30* se observa la pendiente de la recta para las variables rentabilidad y análisis de costos unitarios para la construcción de chimeneas.

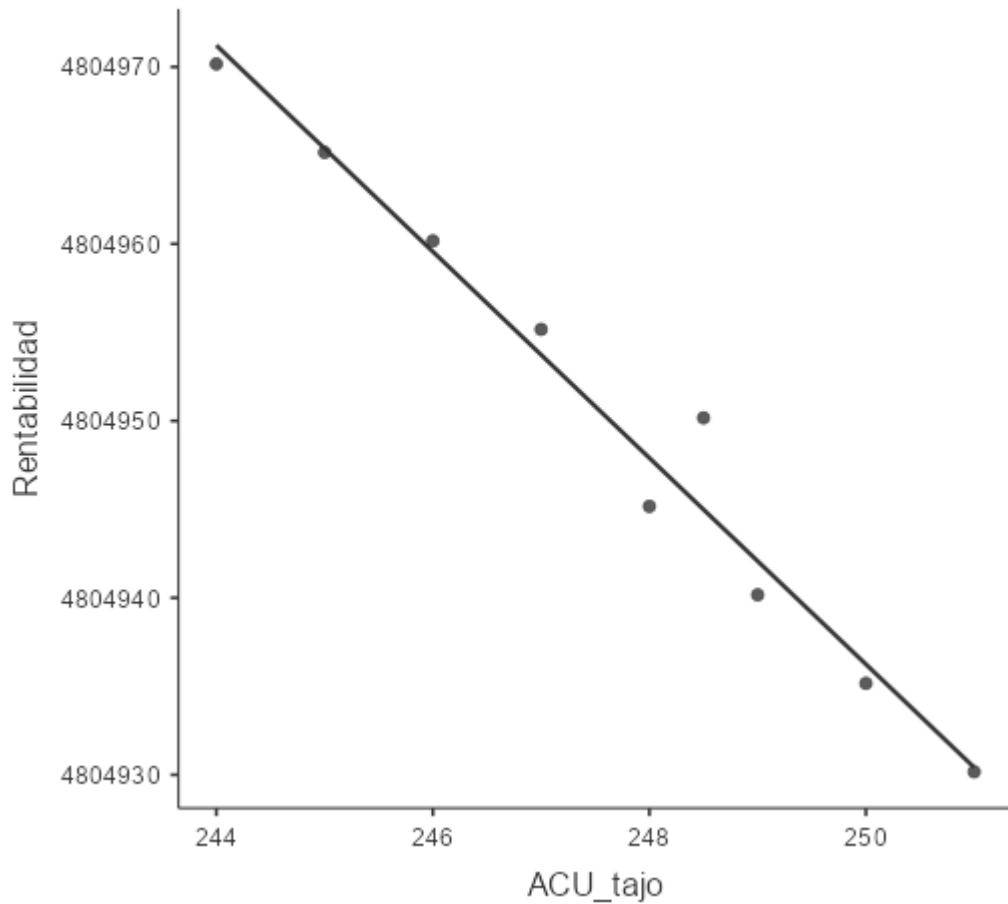
### Scatterplot



*Figura 30.* Scatterplot del Análisis de costos unitarios de chimeneas con rentabilidad en dólares.

En la *Figura 31* se observa el scatterplot para las variables rentabilidad y análisis de costos unitarios para la construcción de tajeos.

### Scatterplot



*Figura 31.* Scatterplot del Análisis de costos unitarios de tajeos con rentabilidad en dólares.

Los indicadores de rentabilidad de la Unidad Minera Yaruchagua para un costo de oportunidad de capital del 19% son los siguientes: VAN = \$15'017,107.32, TIR = 85.00% y la relación B/C = 1.66, lo que indica que el negocio minero de Yaruchagua es rentable.

## CONCLUSIONES

1. La evaluación del proyecto minero en marcha muestra rentabilidad económica y financiera.
2. El costo de oportunidad del capital o tasa mínimo atractivo de rendimiento de acuerdo al riesgo del proyecto minero ha sido tomado en cuenta en 19%.
3. Los indicadores de rentabilidad estimados para la Unidad Minera Yaruchagua son: VAN=US\$ 15'017,107.32, TIR= 85%, relación B/C=1.66, es decir por cada dólar invertido el beneficio es de 1.66 dólares.
4. Con el análisis de los costos unitarios del proceso operativo se tuvo los siguientes resultados:
  - El Costo de Galería es de 430.92 US\$/metro lineal.
  - El Costo de Subnivel es de 259.62 US\$/metro lineal.
  - El Costo de Chimenea es de 239.67 US\$/metro lineal.
  - El Costo de un Tajo es de 251.00 US\$/metro lineal.Teniendo un mejor control de las operaciones mineras.
5. Se analizaron las inversiones realizadas por la empresa minera Glore Peru S.A.C., Unidad Minera Yaruchagua, con los siguientes resultados:
  - Una Inversión Fija Tangible de US\$ 5 182 665.97
  - Una Inversión Fija Intangible de US\$ 67 650.00
  - Un Capital de Trabajo de US\$ 395 716.60Haciendo un Total de Inversión de US\$ 5 646 032.56
6. La empresa minera Glore Peru S.A.C., Unidad Minera Yaruchagua, obtuvo US\$ 10 233 735.22 por ingresos de ventas por año, teniendo un costo total de producción de US\$ 2 652 958.49 y gastos de operación de US\$ 2 775 846.56., siendo esta una empresa con capacidad de cubrir sus obligaciones monetarias.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar trabajos de supervisión y control permanente para el cumplimiento de las metas programadas por la Empresa Minera.
2. Programar capacitación al personal de la mina y planta de la Empresa Minera.
3. La Unidad Minera Yaruchagua debe continuar con el proceso de implementación de los métodos de explotación semimecanizados o mecanizados en los trabajos de excavaciones subterráneas con la finalidad de mejorar los estándares de trabajo.
4. Implementar con mayor intensidad el trabajo en equipo con la finalidad de apalancar los recursos y cumplir con éxito los objetivos trazados por la Compañía Minera.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, H. . E. K. (2012). *Aspects of Evaluating Mining Projects*.
- Alvarez Ureta, J. D. (2019). *Análisis de costos unitarios para optimizar la gestión económica de la EE Martínez Contratistas e Ingeniería SA-UM Orcopampa*.
- Arrobo, C. Z., & Villacís, C. R. (2020). Análisis de costos operativos en pequeña minería y minería artesanal en Nambija. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 10(2), 50–60.
- Arroyo, P., & Vásquez, R. (2005). Ingeniería Económica ¿Cómo medir la rentabilidad de un proyecto". In *NASPA Journal* (Vol. 42, Issue 4).
- Baca, G. (2009). *Evaluacion de proyectos. 5 edicion*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Benos, D. J., Fabres, J., Farmer, J., Gutierrez, J. P., Hennessy, K., Kosek, D., Lee, J. H., Olteanu, D., Russell, T., & Shaikh, F. (2005). Ethics and scientific publication. *Advances in Physiology Education*, 29(2), 59–74.
- Blanchard, O. (2012). *Macroeconomía* (S. A. Perason Educación (ed.)).
- Blank, L., & Tarquin, A. (1972). *Engineering Economy*.  
<https://doi.org/10.1201/9780203908587-42>
- Buendía, C. J. (2021). *Implementación del método de explotación corte y relleno ascendente en vetas angostas en el tajo Carmelita de la Mina Toctopata – Andahuaylas*.
- Burksaitiene, D. (2009). Measurement of value creation : economic value added and net present value. *Economics & Management*, 2002, 709–714.
- Carrasco, S. (2005). Metodología de la investigación científica. *Lima: San Marcos*.
- Castillo Cardenas, V. C. (2019). *Análisis de costos para optimizar la gestión de recursos en la EE Canchanya Ingenieros SRL–Consortio Minero Horizonte*.

- Csiminga, D., & Ilouiu, M. (2007). Economic Analysis of Mining Projects. *Fascicle of Management and Technological Engineering*, VI(XVI), 2094–2098.
- Curasma Casavilca, N. D., & Quispe Buendía, R. F. (2019). Optimización del proceso de minado y de los costos de explotación en las labores del nivel 610 Unidad Julcani – Compañía de Minas Buenaventura S.A.A. – Huancavelica. *Repositorio Institucional - UNH*, 80.
- Erdem, Ö., Güyagüler, T., & Demirel, N. (2012). *Uncertainty assessment for the evaluation of net present value : a mining industry perspective*. 112(May), 405–412.
- Giron, M. (2015). *Planeamiento Estratégico De Minado Subterráneo Para Vetas Angostas En La Mina “Kazán.”*
- Hanafizadeh, P., & Latif, V. (2011). Robust net present value. *Mathematical and Computer Modelling*, 54(1), 233–242.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mcm.2011.02.005>
- Hernández-Sampieri, R. (2010). *Metodología de la investigación* (Mc Graw Hill (ed.); Quinta edi).
- Ito Sullo, H. W. (2019). *Análisis de costos unitarios, en minería convencional en CIA minera Century Mining Peru SAC.-UO San Juan Operaciones*.
- Jacinto, D. (2019). Risk Simulator en la evaluación de la rentabilidad económica-financiera en la empresa minera Winchusmayo E.I.R.L. *Universidad Nacional Del Altiplano*, 105. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/12459>
- Jacinto Mamani, D. (2019). *Risk Simulator en la evaluación de la rentabilidad económica-financiera en la empresa minera Winchusmayo EIRL*.
- Kaseng, F. L. (2017). *Guía Práctica para Elaborar Plan de Tesis y Tesis de Post Grado*. Lima: *Escuela de Posgrado de La Universidad Nacional Federico Villarreal*.

- Leland Blank, A., & Anthony Tarquin, P. E. (2005). *Engineering economy*. McGraw-Hill.
- León Chávez, R. A. (2018). *Proyectos de mejora y reducción de costos en una mina superficial de cobre*.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., Wathen, S. A., Obón León, M. del P., & León Cárdenas, J. (2015). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Mete, M. (2014). *Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión*.
- Mirakovski, D., Krstev, B., Krstev, A., & Petrovski, F. (2009). Mine Project Evaluation Techniques. *Natural Resources and Technologies*, 3(3), 7.
- More, G. (2021). Evaluación económica financiera del proyecto minero crucero 690w corredor sur (nivel 1515) en la Unidad Minera San Vicente de la Compañía Minera San Ignacio de Morococha S.A. *Elseiver*.  
[http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2484/T033\\_45522655\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2484/T033_45522655_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Morley, C., Snowden, V., & Day, D. (1999). *Financial impact of resource / reserve uncertainty*. December, 293–301.
- Oteo Morales, L. M. (2022). *Metodología de la solución de problemas y su influencia en indicadores de perforación y voladura en UP Yaruchagua 2022*.
- Pérez Vargas, J. (2019). *Diseño de un modelo de costos de producción para empresas mineras en Bolivia*.
- Pino, R. (2018). *Metodología de la investigación: Elaboración de diseños para contrastar hipótesis*. San Marcos.
- Puente Carhuamaca, S. M. (2021). *Propuesta del plan de manejo ambiental del proyecto*

*de exploración Yaruchagua acorde al análisis de sus impactos ambientales-Santa Ana de Tusi, 2020.*

- Runge, I. (1998). Mining Economics and Strategy. In *Choice Reviews Online* (Vol. 36, Issue 10). Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
- Salazar Raymond, M. B., Icaza Guevara, M. de F., & Alejo Machado, O. J. (2018). La importancia de la ética en la investigación. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 305–311.
- Sapag, N. C. (2011). *Proyectos de inversión. Formulación y evaluación* (P. Educación (ed.); Segunda ed).
- Sayadi, A. R., Tavassoli, S. M. M., Monjezi, M., & Rezaei, M. (2014). Application of neural networks to predict net present value in mining projects. *Arabian Journal of Geosciences*, 7(3), 1067–1072. <https://doi.org/10.1007/s12517-012-0750-z>
- Tumialán, P. H. (2003). Compendio de yacimientos minerales del Perú. *Ingemmet*, 53(10), 638.
- Zapata, O. (2019). *Resumen Mina Yaruchagua*. 4.
- Zenteno, F. (2019). La inversión pública y el crecimiento económico en la Región Pasco, 2008-2018. *Universidad Nacional de Ingeniería*, 505. [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1130/1/lopez\\_gj.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1130/1/lopez_gj.pdf)



## **ANEXOS**

*Instrumentos de Recolección de Datos.*

**LABOR:**

**COSTO DIRECTO POR DISPARO**

**Mano de Obra**

**Perforación**

**Voladura**

**Implementos de Seguridad**

**Herramientas**

**Sostenimiento**

**Limpieza**

**Iluminación**

**COSTO INDIRECTO POR DISPARO**

**Leyes sociales**

**Utilidad**

**Gastos Generales**

**CD + CI (POR DISPARO)**

**EQUIPOS ADICIONALES**

**\$/Hora**

**Hs.Uso**

**N° Labores**

**Grupo Electrónico**

**Ventilación**

**TOTAL COSTOS DE EQUIPO ADICIONAL**

**COSTO TOTAL POR CICLO (disparo)**

**COSTO TOTAL POR METRO LINEAL**

**\$USA**

**Aire Comp.**

**Modelo**

**\$/Hora**

**Hs.Uso**

**N° labores**

**Compresor**

**COSTO TOTAL POR METRO LINEAL CON AIRE**

**\$USA**

*Proyección del Precio de la Plata*



*Diseño de malla de arranque*



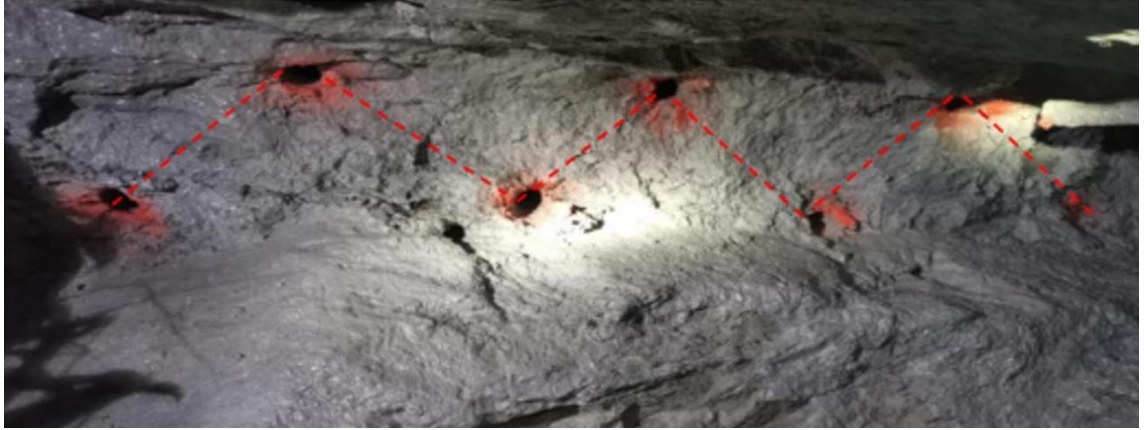
*Panel Fotográfico.*



*Figura 32. Sostenimiento de labores subterráneas.*



*Figura 33. Trabajos de sostenimiento.*



*Figura 34.* Malla de perforación.



*Figura 35.* Labores subterráneas.



*Figura 36.* Trabajo de campo relacionado a la toma de datos de la tesis.



*Figura 37.* Señalizaciones de seguridad.

## Abreviaturas y acrónimos

<b>ABREVIATURAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
B/C	Relación Beneficio/Costo
CH	Chimenea
CRC	Corte y relleno ascendente convencional
CRM	Corte y relleno ascendente mecanizado
Cut Off	Ley de corte
Gal	Galería
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
ISEM	Instituto de Seguridad Minera
M&O	Mantenimiento y Operación
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MINAM	Ministerio del Ambiente
OSINERGMIN	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
RH	Relleno Hidráulico
TIR	Tasa Interna de Retorno
TJ	Tajo
TMD	Tonelada de mineral por día
VAN	Valor Actual Neto

### MATRIZ DE CONSISTENCIA.

Título: “Determinar la Rentabilidad Mediante las Inversiones y el Análisis de Costos Unitarios en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cómo influyen las inversiones y el análisis de costos unitarios en la determinación de la Rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p><b>Analizar</b> las inversiones y los costos unitarios para determinar la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Las inversiones y el análisis de costos unitarios <b>determinarían</b> la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>X= Evaluación económica de las inversiones y el análisis de costos unitarios en el planeamiento de minado de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p><math>X_1</math> = Evaluación económica de las inversiones de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p> <p><math>X_2</math> = Análisis de costos unitarios de las operaciones de minado de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p><b>Tipo y nivel de investigación:</b>  <b>Tipo:</b>  <b>De acuerdo a la orientación:</b>                      Aplicada, resuelve un problema específico.  <b>De acuerdo a la técnica de contrastación:</b>                      Explicativa, permite establecer causas que originan el incremento de rentabilidad  <b>De acuerdo a la direccionalidad:</b>                      Tipo retrospectivo, se analiza el presente con datos del pasado  <b>De acuerdo al tipo de fuente de recolección de datos:</b>                      Tipo retrolectivo por usar fuentes de información secundaria como MINEM, Oficina de planeamiento de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>
<p><b>Primer problema específico</b></p> <p>¿Cómo influye la evaluación de inversiones en la determinación de la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru SAC?</p>	<p><b>Primer objetivo específico</b></p> <p><b>Evaluar</b> las inversiones para determinar la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p><b>Primera hipótesis específica</b></p> <p>La evaluación de inversiones <b>determinará</b> la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p>Variable Dependiente (Y):</p> <p>Y= Rentabilidad de la Unidad Minera</p>	<p><math>Y_1</math>= Rentabilidad de la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	



<p><b>Segundo problema específico</b></p> <p>¿Cómo influye el análisis de costos del proceso operativo en la determinación de la rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru SAC?</p>	<p><b>Segundo objetivo específico</b></p> <p><b>Analizar</b> los costos del proceso operativo para determinar rentabilidad en la Unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru SAC.</p>	<p><b>Segunda hipótesis específica</b></p> <p>El análisis de costos del proceso operativo <b>determinará</b> la rentabilidad en la unidad Minera Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p>Yaruchagua – Glore Peru S.A.C.</p>	<p><b>De acuerdo a la evolución del fenómeno estudiado:</b></p> <p>Tipo longitudinal, se trabajará con series de tiempo con datos del pasado.</p> <p><b>De acuerdo a la correlación de variables:</b></p> <p>Correlacional.</p> <p>Nivel de investigación: Explicativo.</p> <p><b>Diseño:</b></p> <p>No experimental.</p> <p>Estrategia de prueba de hipótesis:</p> <p>T de Student y la prueba de Wilcoxon.</p> <p><b>Población y muestra</b></p> <p><b>Población</b></p> <p>Total de labores de la Unidad Minera Yaruchagua</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>Labores seleccionados aleatoriamente para el estudio</p>
--	---	---	---------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia.