



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**DEPARTAMENTO DE POSGRADOS**

**“Presupuestos Mineros Aplicados a la Pequeña Minería del Oro”**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de:

**Magíster en Minas con mención en Planeamiento Minero**

**Autor:**

BRYAN STALIN DIAZ SILVA

**Director:**

CARLOS FEDERICO AUQUILLA TERÁN

**CUENCA, ECUADOR**

**2024**

Bryan Stalin Diaz Silva

Trabajo de Titulación

Ing. Carlos Federico Auquilla Terán

Mayo, 2024

**“Presupuestos Mineros Aplicados a la Pequeña Minería del Oro”**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de graduación especialmente a Dios y a todos mis seres queridos en especial a mi familia y hermanos.

A mis padres Enrique y Esthelita por su amor, confianza y dedicación, a pesar de los problemas y dificultades siempre me brindaron su apoyo, gracias por ser los mejores padres.

A mis hermanos Yesenia, Jorge y Orley por apoyarme en todo momento motivándome y deseándome lo mejor.

A mis amigos de la maestría Luis y Andrés por apoyarnos siempre, en este objetivo común que tenemos que es finalizar la maestría y por compartir sus conocimientos experiencias en el mundo estudiantil y laboral.

**Bryan Stalin Diaz Silva**

## **AGRADECIMIENTOS:**

Expreso mi sincero agradecimiento a todas las personas que me han colaborado y brindado su granito de arena en esta nueva travesía que fue la Maestría como mis padres, docentes, personal administrativo y amigos.

Un agradecimiento a mi tutor de tesis al Ing. Carlos Federico Auquilla Terán que con su amplio conocimiento puedo guiarme y orientarme a lo largo de este proyecto, a todos los docentes en especial al Ing. Patricio Feijoo, Ing. Leonardo Núñez por compartir sus conocimientos y estar pendientes motivándonos y preocupándose por la finalización de este proyecto.

De manera especial agradecer a mis compañeros que siempre tuvieron la capacidad de ayudarme y compartir sus experiencias académicas y profesionales en todo momento, siempre nos dimos una mano para no rendirnos y finalizar con éxito.

Finalmente agradecer a toda mi familia y amigos por su apoyo y motivación en esta nueva etapa académica que cursé en mi vida.

**Bryan Stalin Diaz Silva**

**RESUMEN:**

El presente proyecto tuvo como objetivo principal realizar un presupuesto de una empresa minera dentro del régimen de la pequeña minería del Oro en el Ecuador, la investigación empezó con la definición del concepto de presupuesto minero, sus partes y otros factores que intervienen en su conformación establecida por bibliografía especializada, a continuación se recopiló información de una empresa minera, en este caso el plan de trabajo con sus respectivas actividades y operaciones mineras, en donde se estableció los costos unitarios de materiales y de las actividades mineras, la información recopilada se organizó de tal manera que se pudo conformar el presupuesto minero de dicha mina que puede ser aplicado como una guía para las empresas que se encuentren dentro del Régimen de la Pequeña Minería del Oro.

**Palabras Clave:** Presupuesto minero, Pequeña Minería del Oro, Costos



---

Ing. Carlos Federico Auquilla Terán

**Director del trabajo de Titulación**

**ABSTRACT:**

The main objective of this project was to budget a mining company within the regime of small gold mining in Ecuador. The research began with the definition of the concept of mining budget, its parts and other factors that intervene in its established formation. through specialized bibliography, then information was collected from a mining company, in this case the work plan with its respective mining activities and operations, where the unit costs of materials and mining activities were established, the information collected was organized in in such a way that the mining budget of said mine could be formed that can be applied as a guide for companies that are within the Small Gold Mining Regime.

**Key words:** Mining Budget, Small Gold Mining, Costs



---

Ing. Carlos Federico Auquilla Terán

**Thesis Director**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS:.....	iv
RESUMEN: .....	v
ABSTRACT:.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1.....	2
1. MARCO TEÓRICO.....	2
1.1. Minería subterránea .....	2
1.2. Minería del oro .....	2
1.3. Pequeña Minería del Oro en Ecuador .....	3
1.4. Definición de presupuesto .....	5
1.5. Objetivos del presupuesto .....	5
1.6. Datos de un presupuesto.....	5
1.7. Etapas de un presupuesto .....	6
1.8. Definición de costos y gastos .....	6

1.9.	Clasificación de costos.....	7
1.10.	Depreciación.....	7
CAPÍTULO 2.....		9
2.	EXPERIMENTACIÓN.....	9
2.1.	Pasos para la elaboración de presupuestos.....	9
2.2.	Plan de trabajo.....	9
2.3.	Áreas responsables.....	10
2.4.	Definición de actividades y operaciones dentro del plan de trabajo.....	11
2.4.1.	Perforación y voladura.....	11
2.4.2.	Carguío y transporte.....	13
2.4.3.	Ventilación.....	14
2.4.4.	Drenaje minero.....	15
2.4.5.	Vía férrea interior mina.....	18
2.5.	Elementos de costo en el plan de trabajo.....	20
CAPÍTULO 3.....		22
3.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	22
3.1.	Clasificación de costos y gastos de producción.....	22
3.1.1.	Sueldos.....	22
3.1.2.	Materiales.....	22
3.1.3.	Depreciación.....	23
3.2.	Análisis de los costos en la producción.....	23
3.2.1.	Sueldos.....	24
3.2.2.	Materiales.....	28
3.2.3.	Depreciación.....	42



3.3.	Ordenamiento de la información .....	47
3.3.1.	Perforación.....	47
3.3.2.	Voladura .....	47
3.3.3.	Carguío .....	47
3.3.4.	Transporte .....	47
3.3.5.	Mantenimiento de equipos.....	48
3.3.6.	Mantenimiento de instalaciones.....	48
3.3.7.	Depreciación de equipos.....	48
3.3.8.	Depreciación de instalaciones.....	48
3.3.9.	Sueldos.....	48
3.3.10.	Gastos generales de operación .....	49
3.4.	Elaboración del presupuesto.....	49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		50
Conclusiones.....		50
Recomendaciones.....		51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		52

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Producción de Oro 2000-2021 .....	3
Figura 2. Etapas de un presupuesto .....	6
Figura 3. Curvas de Depreciación de algunos bienes comunes .....	8
Figura 4. Procesos y Actividades dentro de la pequeña Minería del Oro .....	11
Figura 5. Patrón de Perforación de la Mina Garpenberg en Suecia).....	12
Figura 6. Áreas de la voladura .....	13
Figura 7. Proceso Productivo y de Transporte en la Mina Mantos Blancos en Chile.....	14
Figura 8. Circuitos de Ventilación .....	15
Figura 9. Aspectos relevantes en el planeamiento del sistema de drenaje .....	16
Figura 10. Construcción de cunetas para drenaje en minería subterránea .....	17
Figura 11. Bomba SUPERSAND HASA.....	18
Figura 12. Componentes de la vía y sus accesorios .....	19
Figura 13. Carro minero y sus partes .....	19
Figura 14. Locomotora en galerías subterráneas .....	20
Figura 15. Esquema de costos en el plan de trabajo de la pequeña Minería del Oro.....	21

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Costos de Alimentación .....	24
Tabla 2. Sueldos del personal Interior Mina.....	25
Tabla 3. Sueldos del personal en Superficie.....	27
Tabla 4. Materiales de Perforación .....	28
Tabla 5. Repuestos de Perforadoras y Pie de Avance .....	28
Tabla 6. Explosivos .....	30
Tabla 7. Herramientas .....	31
Tabla 8. Repuestos e Insumos de Cargadoras y Locomotoras .....	31
Tabla 9. Materiales para el Mantenimiento de Instalaciones .....	34
Tabla 10. Insumos en General .....	34
Tabla 11. Equipos de Protección personal.....	41
Tabla 12. Costos de Consumo de Energía Eléctrica .....	42
Tabla 13. Depreciación de Equipos de Perforación .....	43
Tabla 14. Depreciación de Equipos de Carga.....	43
Tabla 15. Depreciación de Equipos de Transporte .....	44
Tabla 16. Depreciación de Equipos en General de la Mina .....	45
Tabla 17. Depreciación de Materiales de la línea de Aire.....	46
Tabla 18. Depreciación de Materiales de las líneas de riel de Transporte .....	46
Tabla 19. Resumen de costos de Perforación .....	47
Tabla 20. Resumen de costos de Voladura.....	47
Tabla 21. Resumen de costos de Carguío.....	47

Tabla 22. Resumen de costos de Transporte .....	47
Tabla 23. Resumen de costos de Mantenimiento de Equipos .....	48
Tabla 24. Resumen de costos de Mantenimiento de Instalaciones .....	48
Tabla 25. Resumen de costos de depreciación de Equipos .....	48
Tabla 26. Resumen de costos de depreciación de Instalaciones .....	48
Tabla 27. Resumen de costos de Sueldos .....	48
Tabla 28. Resumen de costos Generales de Operación .....	49
Tabla 29. Presupuesto del mes de enero del 2024 .....	49

## **INTRODUCCIÓN**

En el desarrollo de las actividades mineras en el Ecuador, en especial en el Régimen de la pequeña minería del Oro, nos encontramos una realidad de minería informal y/o con falta de técnica tanto en el tema de planeamiento de operaciones y manejo económico, en lo referente al tema económico actualmente dentro de la legislación del país no existe modelos para la creación, ejecución y control de presupuestos mineros en el Régimen de la pequeña minería del Oro.

De tal manera las empresas no llevan un adecuado control económico en presupuestos y costos de las diferentes operaciones y equipos, que podría beneficiarlos en la optimización de recursos y análisis de costo-beneficio tanto en equipos como en operaciones.

## CAPÍTULO 1

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1. Minería subterránea

Una mina subterránea es una instalación ubicada en el interior de la tierra, donde los mineros trabajan para extraer minerales presentes en las capas de roca. Utilizan herramientas como picos, palas y barrenas para acceder y extraer el mineral, además del uso de perforación y voladura. El material que se extrae contiene una mezcla de minerales, en donde al menos uno es procesable, se transporta luego a la superficie para su refinamiento y obtención de un concentrado de alta calidad que se convierte en un producto comercializable (Amstrong & Menon, 2001)(p. 9).

La Minería Subterránea se caracteriza por llevar a cabo la extracción de recursos en el interior de la tierra mediante la construcción de túneles, tanto verticales como horizontales. Dentro de las minas, la actividad se desarrolla a partir de una entrada principal que en ocasiones es una chimenea y se organizan niveles a alturas regulares, generalmente separados a 50 metros. Además, se emplean varios túneles de acceso con alturas diferentes o rampas que conectan distintos niveles para facilitar la operación minera (Banco Central del Ecuador, 2014)(p. 2).

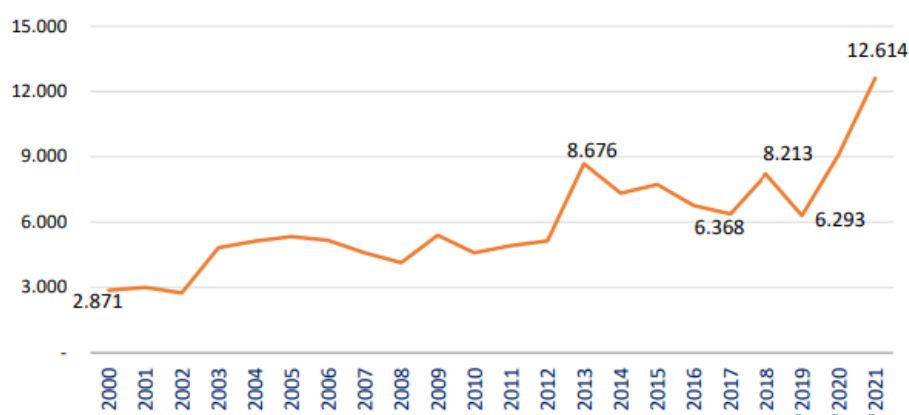
#### 1.2. Minería del oro

El oro se define como un metal precioso de color amarillo y consistencia blanda, se cataloga como un metal pesado y noble, siendo el más comercializado de los metales preciosos. Aproximadamente el 75% de la producción mundial del oro se usa en la fabricación de joyería, mientras que entre el 10% y el 15% se utiliza en diferentes aplicaciones industriales, como en la industria electrónica. El restante de la producción se

destina a aplicaciones médicas y odontológicas, elaboración de monedas, y como reserva de varios gobiernos (Banco Central del Ecuador, 2014)(p. 3).

De acuerdo proyecciones de la Agencia de Regulación y Control de la Energía y Recursos no Renovables (ARC), se proyectó que en el año 2021 la producción de oro alcanzaría los 12,613.99 kilogramos. En términos de la producción histórica de oro, entre los años 2000 y 2012, el promedio anual rondó alrededor de 4,450 kilogramos. Posteriormente, desde 2013 hasta 2018, el promedio anual se elevó a aproximadamente 7,511 kilogramos, siendo su punto máximo de producción reportado en 2013 con 8,676 kilogramos. Sin embargo, en los años siguientes se observó una disminución en la producción, llegando a 6,368 kilogramos en 2017 para luego recuperarse y alcanzar los 8,213 kilogramos en 2018 (Banco Central del Ecuador, 2023)(p. 28).

*Figura 1. Producción de Oro 2000-2021*



*Fuente.* (Banco Central del Ecuador, 2023)

### **1.3. Pequeña Minería del Oro en Ecuador**

La historia de la pequeña minería de oro está marcada por diversos eventos significativos a lo largo del tiempo. Uno de estos hitos tuvo lugar en los años 70 en el sur de Ecuador, específicamente en Zaruma - Portovelo, cuando la quiebra de la Compañía Industrial Minera Asociada desencadenó en la llegada de mineros ilegales. Estos mineros, motivados por el deseo de obtener oro, ocuparon y explotaron los antiguos túneles e

infraestructura abandonada, a pesar de contar con una tecnología básica y rústica. Muchos de los mineros ilegales eran antiguos trabajadores que realizaron actividades extractivas desorganizadas y sin la supervisión reguladora del Estado (Auquilla Terán, López Cordova, & Tonon Ordoñez, 2022)(p. 215).

Otro factor decisivo en el avance de la pequeña minería en Ecuador fue la aparición de los distritos mineros durante la década de los 80. Entre los más destacados se encuentran en la provincia de Zamora Chinchipe, como Nambija, y en Azuay, como Ponce Enríquez. Durante este período cuando surgieron las primeras organizaciones mineras, a través del cooperativismo, que reunían a las asociaciones de mineros informales, estas asociaciones continuaban operando con métodos de extracción rudimentarios y carecían de tecnología. Estos hechos llevaron al Estado a legalizar estas estructuras mediante concesiones mineras (Auquilla Terán, López Cordova, & Tonon Ordoñez, 2022)(p. 215).

De acuerdo a la última modificación de la (Ley de Minería, 2020) en el artículo 138, la pequeña minería se define como la explotación viable y directa de sustancias minerales metálicas, no metálicas y materiales de construcción, teniendo en cuenta las características geológicas de los depósitos, así como sus parámetros técnicos y económicos. Esto puede ocurrir sin necesidad de realizar previamente labores de exploración, o incluso simultáneamente labores de exploración y explotación.

Además, en el artículo 138, define la capacidad de producción requerida para clasificar una explotación minera como pequeña minería, especificando para los minerales metálicos: “hasta 300 toneladas por día en minería subterránea; hasta 1000 toneladas por día en minería a cielo abierto; y, hasta 1500 metros cúbicos por día en minería aluvial” (Ley de Minería, 2020).



#### **1.4. Definición de presupuesto**

“El presupuesto es una herramienta de coordinación, planificación y control de funciones que presenta en términos cuantitativos las actividades a ser realizadas por una organización, con el fin de dar el uso más productivo a sus recursos y alcanzar determinadas metas” (Roldán Montes, 2008) (p. 55). En otras palabras, el presupuesto es un plan de acción dirigido a cumplir objetivos que la organización minera se plantea, expresada en términos económicos que se deben cumplir considerando ciertas condiciones previstas.

#### **1.5. Objetivos del presupuesto**

Además (Roldán Montes, 2008) expresa en su investigación varios objetivos de los presupuestos como:

- Ser una guía de acción.
- Comparar lo real con lo planificado.
- Optimizar el empleo económico de los recursos.
- Evaluar las operaciones de la Empresa.
- Trabajar en forma anticipada y previniendo los hechos.

#### **1.6. Datos de un presupuesto**

En el manual de Como calcular costos y elaborar presupuestos (Xunta de Galicia, 2011) nos indica que los datos que se van a tomar en consideración en un presupuesto son:

- Fecha, nombres y razones comerciales.
- Los trabajos que se van a efectuar.
- Establecimiento del precio de los trabajos, ya sea precio global o en función de los parámetros aplicables de la actividad.
- Establecer el tiempo de validez del presupuesto.

- Señalaremos qué no incluye el presupuesto (participación de otros proveedores, piezas no incluidas, impuestos, etc.).

### 1.7. Etapas de un presupuesto

En la investigación de (Roldán Montes, 2008) señala que, un presupuesto consta de las siguientes etapas:

*Figura 2. Etapas de un presupuesto*



*Fuente.* Elaboración Propia

### 1.8. Definición de costos y gastos

Dentro del libro de (Contabilidad Minera, Aplicación a la pequeña Minería del Ecuador, 2022) se define a los costos como: “Egresos de dinero, bienes y servicios destinados a la fabricación de un producto, sea que se integren directamente o indirectamente al mismo. Estos se ven reflejados en el producto final y se recuperan al momento de su venta” (p.85).

Además, definen a los gastos como: “Todos aquellos egresos de dinero, bienes y servicios que no forman parte del producto, por tanto, no fueron usados durante todo el proceso productivo, sin embargo, son necesarios para que las actividades productivas no sufran retrasos o se paraliquen, así como las actividades de comercialización y administrativas” (Auquilla Terán, López Cordova, & Tonon Ordoñez, 2022) (p.85).

### **1.9. Clasificación de costos**

De acuerdo al manual de (Como calcular costes y elaborar presupuestos, 2011) los costos se clasifican desde diferentes puntos de vista:

Costos directos: “Son los que pueden identificarse de forma plena con la actividad que estamos desarrollando. Su asignación se establece de un modo completamente objetivo.” (Como calcular costes y elaborar presupuestos, 2011)(p. 24).

Costos indirectos: “A diferencia de los anteriores, son de carácter subjetivo, es decir, se necesita algún tipo de criterio subjetivo para poder asignarlos.” (Como calcular costes y elaborar presupuestos, 2011)(p. 24).

Cabe resaltar que ningún costo es por su naturaleza directo o indirecto. Su denominación va en función de los productos, actividades o servicios.

### **1.10. Depreciación**

La depreciación se refiere al deterioro gradual que experimentan los activos fijos de una empresa conforme pasa el tiempo. La mayoría de los equipos y bienes de la empresa tienden a devaluarse debido a diversas razones, lo que lleva a la necesidad de mantener la eficiencia económica para evitar la disminución de capital (Manual de Evaluación Técnico - Económica de proyectos Mineros de Inversión, 1991)(p. 295).

Conforme a lo descrito en él (Manual de Evaluación Técnico - Económica de proyectos Mineros de Inversión, 1991), las causas de la depreciación se las puede dividir en:

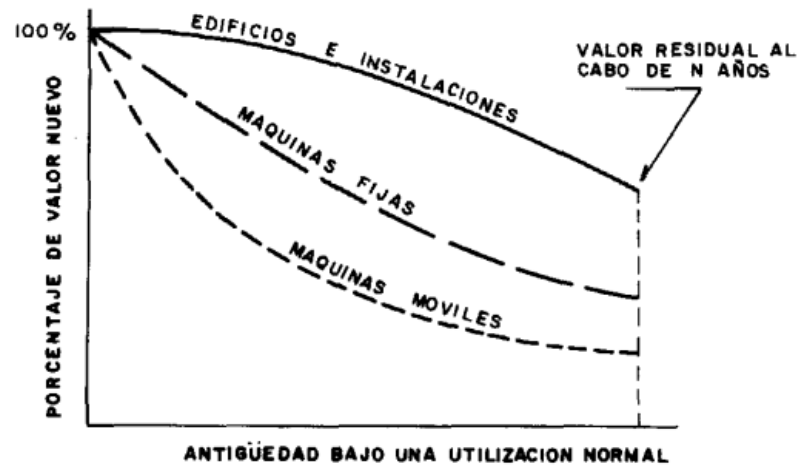
Causas técnicas:

1. Depreciación física: debida al transcurso del tiempo, sin tomar en cuenta su funcionamiento (p. 295)
2. Depreciación funcional: motivada exclusivamente por el uso (p. 295)

## Causas Económicas

1. Envejecimiento Económico: motivada por obsolescencia, innovaciones tecnológicas, disposiciones legales (p. 296).

Figura 3. Curvas de Depreciación de algunos bienes comunes



*Fuente.* (Manual de Evaluación Técnico - Económica de proyectos Mineros de Inversión, 1991)(p. 294)

## CAPÍTULO 2

### 2. EXPERIMENTACIÓN

En este capítulo se detallará todo el proceso para alcanzar los objetivos propuestos, en la presente investigación es la conformación del presupuesto

#### 2.1. Pasos para la elaboración de presupuestos

En la investigación realizada por (Roldán Montes, 2008), se encuentran los pasos básicos para elaborar presupuestos, que son los siguientes:

1. Identificación de fuentes de actividades.
2. Establecimiento de metas / objetivos específicos por programa o unidad.
3. Preparación de un programa de trabajo detallado.
4. Identificación de todos los recursos necesarios dentro del programa de trabajo como trabajadores, materiales, equipos, infraestructura.
5. Determinación del costo de los recursos identificados.
6. Elaboración del presupuesto.

#### 2.2. Plan de trabajo

El plan de trabajo describe los objetivos, actividades, recursos necesarios de un proyecto o tarea, nos proporciona una idea generalizada de todo el proyecto.

El plan de trabajo es la primera guía en el proceso de elaboración de presupuesto definiendo, que actividades se debe realizar y determinando las responsabilidades de las distintas áreas o personas en las operaciones mineras (Verasay, 2013)(p. 27).

En el desarrollo la pequeña Minería del Oro, se encuentra una serie de operaciones mineras que se las agrupa en las llamadas Labores mineras que generalmente son:

Labores de Avance: Los trabajos se realizan con la finalidad de explorar e incrementar las reservas, se subdividen en labores horizontales (Galerías, cruceros, subniveles), verticales (chimeneas, piques) e inclinadas (Roldán Montes, 2008) (p. 76).

Labores de Rotura: Son labores de explotación de mineral, que abarca las operaciones de voladura y extracción de mineral. Las labores de rotura pertenecen a la etapa de explotación de un proyecto minero y se mide en toneladas (Roldán Montes, 2008) (p. 76).

También se realizan labores de Servicio, como instalaciones de líneas de aire, agua, ventilación, líneas eléctricas, sistemas de bombeo, transporte, sostenimiento etc. Las labores de servicios auxiliares son trabajos de apoyo a las labores de avance o rotura. (Roldán Montes, 2008) (p. 77).

### **2.3. Áreas responsables**

Las actividades de producción dentro de la extracción en la minería del oro se refieren a la serie de acciones, tareas o labores requeridas para separar físicamente los minerales, específicamente el oro, de su entorno natural y llevarlos a las instalaciones de procesamiento. Esto implica llevar a cabo de manera secuencial las operaciones fundamentales de extracción, manipulación de materiales y otras tareas auxiliares.

Estas actividades y procesos se los puede agrupar por áreas o departamentos, que a su vez son responsables de su correcto funcionamiento y ejecución, dentro de la pequeña minería del oro se las puede agrupar de acuerdo a la siguiente ilustración.

Figura 4. Procesos y Actividades dentro de la pequeña Minería del Oro



*Fuente.* (Rojas Ovaco, 2021)

## 2.4. Definición de actividades y operaciones dentro del plan de trabajo

Las actividades y procesos que se encuentran dentro del plan de trabajo y que van en función de la pequeña minería del oro son:

### 2.4.1. Perforación y voladura

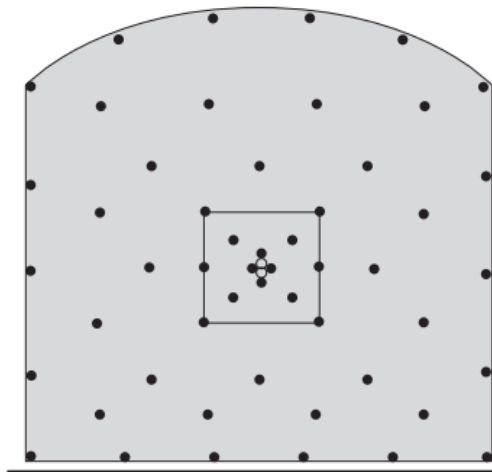
En la mayoría de las minas subterráneas, las primeras actividades que se llevan a cabo para extraer el mineral son la perforación y la voladura, las cuales suelen ser el método más común para extraer la capa de roca dura y mineral. A pesar de la disponibilidad de varios sistemas mecánicos para fragmentar la roca dura, los explosivos son ampliamente preferidos debido a que ningún sistema mecánico puede igualar su capacidad de fragmentación. (Amstrong & Menon, 2001)(p. 21).

Durante la fase de perforación, la resistencia al corte o dureza de la roca, así como su abrasividad, son aspectos de gran relevancia. Esta última característica afecta el desgaste de la broca y, en consecuencia, el diámetro final de los taladros a medida que la broca se va desgastando (EXSA, 2018)(p. 129).

De acuerdo al (Manual Práctico de Voladura, 2018), la perforación se lleva a cabo utilizando varios métodos.

1. Percusión: implica golpear y cortar, similar a la acción de un cincel y un martillo.
2. Percusión/Rotación: combina golpeo, corte y giro, como se observa en las perforadoras neumáticas y los jumbos hidráulicos.
3. Rotación: emplea corte por fricción y rayado con materiales muy duros, como se ve en las perforadoras diamantinas utilizadas en exploración.
4. Fusión: se realiza mediante un dardo de llama que funde rocas y minerales extremadamente duros, como los minerales que contienen hierro.

*Figura 5. Patrón de Perforación de la Mina Garpenberg en Suecia)*



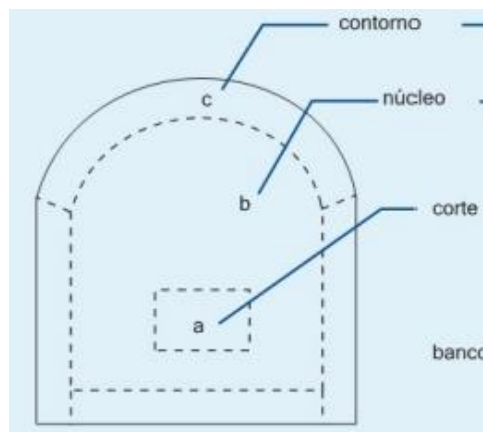
*Fuente.* (Amstrong & Menon, 2001)

### **Secuencia de encendido de voladura**

Para efectos de voladura el frontón del túnel se divide en 3 áreas: corte o arranque, núcleo o destroza, corona o contorno, estos se disparan en 3 etapas, en primer lugar corte, después núcleo y finalmente contorno, espaciados en pequeños lapsos de tiempo de tal modo que pareciera que se los hace en forma instantánea, pero con salidas secuenciales para permitir el desplazamiento del material fragmentado (EXSA, 2018)(p. 194).



Figura 6. Áreas de la voladura



*Fuente.* (EXSA, 2018)

### 2.4.2. Carguío y transporte

El material extraído en las zonas de explotación de todo el depósito se lleva hasta un depósito cercano al punto de extracción. Se construyen pasajes especiales para el transporte que permiten un desplazamiento lateral más amplio, generalmente mediante sistemas de trenes con vagones. El transporte sobre raíles ha demostrado ser eficaz para grandes volúmenes y distancias considerables, y cuenta con locomotoras eléctricas que no generan contaminación en el entorno subterráneo (Amstrong & Menon, 2001)(p. 17).

De acuerdo a la investigación realizada por (Ortiz, 2015) la fase de carga y transporte implica la extracción y movimiento del material que ha sido previamente fragmentado en el frente de trabajo (p. 197). Este material puede consistir en:

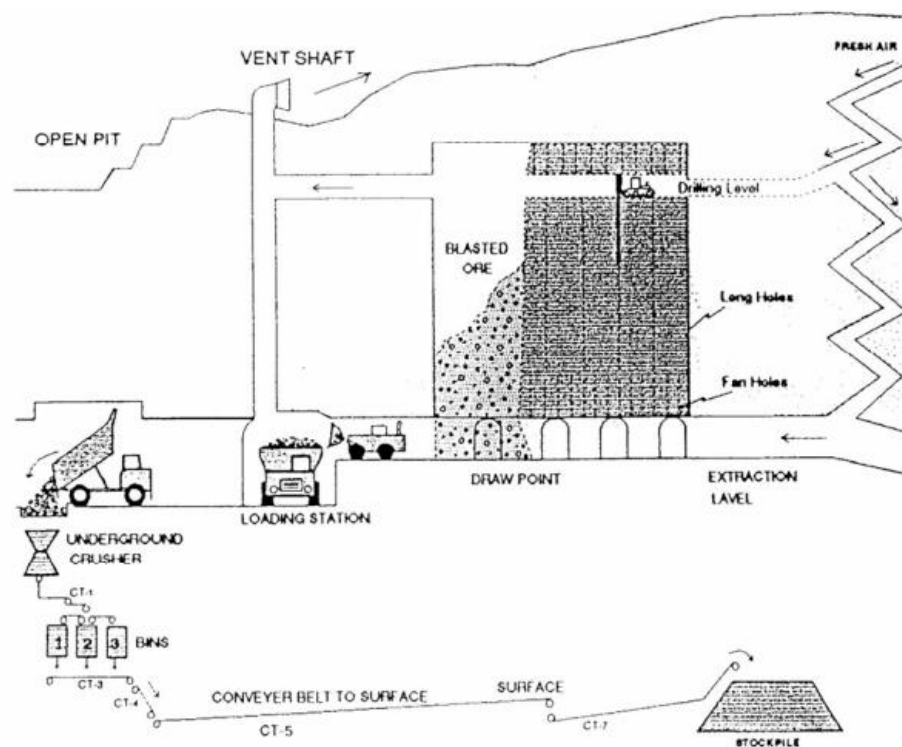
- Minerales que serán procesados en la planta.
- Minerales de baja ley que serán almacenados temporalmente para su posterior tratamiento.
- Material de desecho removido para acceder al mineral.
- El material que constituye el producto comercial.

La carga y transporte se determina según la necesidad de producción establecida en el plan minero (toneladas por año). Se pueden emplear diversas combinaciones de equipos y secuencias para cumplir con esta necesidad (Ortiz, 2015)(p. 198).

Los factores principales que influyen en la selección de los equipos son:

- La capacidad de los equipos.
- El tiempo necesario para completar un ciclo de operación.

*Figura 7. Proceso Productivo y de Transporte en la Mina Mantos Blancos en Chile*



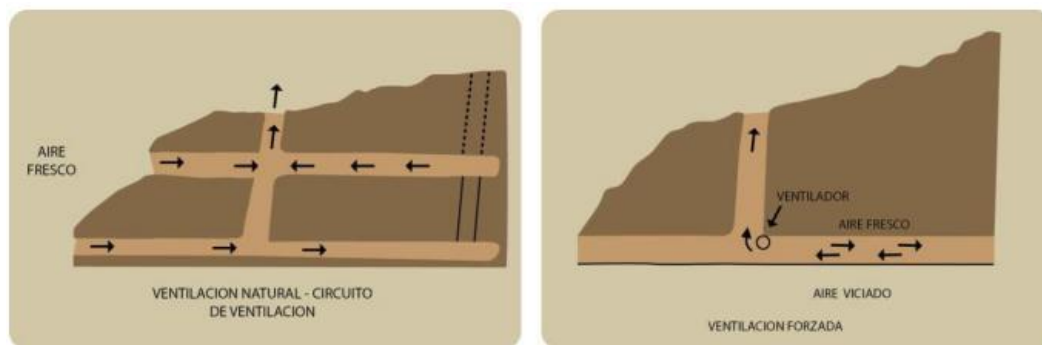
*Fuente.* (Ortiz, 2015)

### 2.4.3. Ventilación

El objetivo de la ventilación en las minas subterráneas consiste en proporcionar una cantidad adecuada de aire a todas las áreas de trabajo y galerías de la mina, con el fin de disminuir los niveles de los contaminantes que no pueden ser controlados por otros métodos. Cuando la profundidad y la temperatura de la roca hacen que el aire se caliente demasiado, se pueden emplear sistemas mecánicos de enfriamiento (Amstrong & Menon, 2001)(p. 35)

Los elementos contaminantes que requieren ser controlados mediante la ventilación de dilución son principalmente los gases y el polvo. La cantidad de aire necesaria para llevar a cabo este proceso depende de la intensidad de la fuente de contaminación y de la eficacia de otras medidas de control, como el uso de agua para suprimir el polvo. El flujo mínimo de aire de dilución está determinado por el contaminante que necesite una mayor dilución. No obstante, la velocidad mínima del aire debe ser de 0,25 m/s, aumentando conforme aumenta la temperatura del aire (Amstrong & Menon, 2001)(p. 35)

*Figura 8. Circuitos de Ventilación*



*Fuente.* (Sernageomin, 2015)

#### **2.4.4. Drenaje minero**

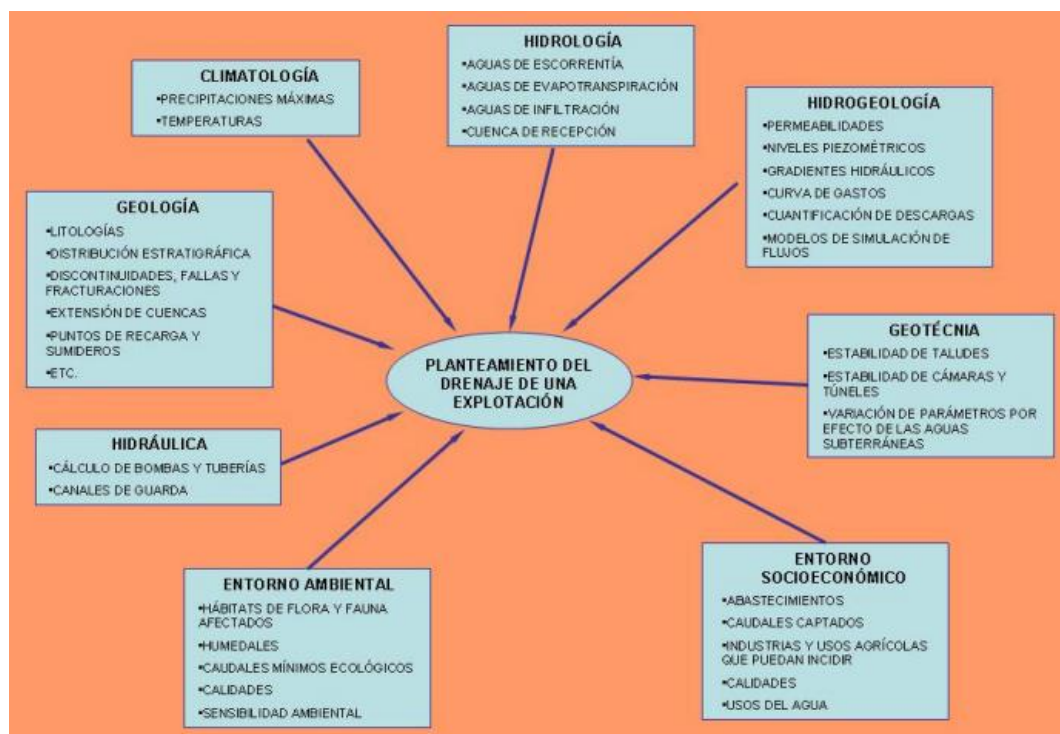
En la fase operativa de una explotación minera, el objetivo principal radica en reducir al mínimo el contacto de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, con la mina, así como gestionar dicho contacto de manera controlada (Herrera Herbert, 2009)(p. 24).

El análisis con el drenaje minero en primer lugar, busca mantener condiciones de trabajo óptimas tanto en áreas a cielo abierto como en espacios de explotación subterránea, lo cual a menudo implica la necesidad de utilizar sistemas de bombeo para evacuar el agua (Herrera Herbert, 2009)(p. 24).

De acuerdo a la información presente en el libro de (Introducción al drenaje de Explotaciones Mineras, 2009) Por lo general, la gestión tiene los siguientes propósitos:

1. Reducir al mínimo la cantidad de agua presente en las áreas de operación.
2. Maximizar la reutilización del agua empleada en el proceso de explotación y beneficio.
3. Eliminar aquellas aguas con características específicas que puedan afectar adversamente la calidad del cuerpo de agua receptor (p. 24).

Figura 9. Aspectos relevantes en el planeamiento del sistema de drenaje



Fuente. (Introducción al drenaje de Explotaciones Mineras, 2009)(p. 26)

## Sistemas de drenaje

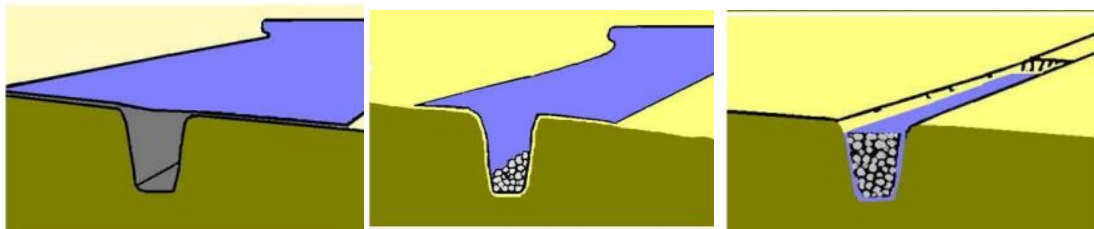
Cuando nos referimos a drenaje de minas subterráneas, resulta crucial realizar una correcta planificación y construcción de los sistemas periféricos para la captación de aguas subterráneas. Esto se hace con el fin de dirigir las aguas fuera del área de influencia antes de que tengan contacto con las operaciones mineras y, por consiguiente, se contaminen (Herrera Herbert, 2009)(p. 44).

Se requerirá el diseño y la construcción de las infraestructuras necesarias para canalizar y dirigir el agua (Cunetas) hacia las instalaciones de bombeo y posteriormente expulsarlas al exterior (Herrera Herbert, 2009)(p. 44).

### **Cunetas en minería subterránea**

Se puede optar por instalar un sistema de cunetas como una adición útil para dirigir las aguas en una dirección específica. En el caso de las cunetas interiores dentro de galerías subterráneas, suele ser necesario impermeabilizarlas para prevenir la infiltración y, consecuentemente, la saturación de los macizos (Herrera Herbert, 2009)(p. 38).

*Figura 10. Construcción de cunetas para drenaje en minería subterránea*



*Fuente.* (Introducción al drenaje de Explotaciones Mineras, 2009)(p. 26)

### **Bombeo interior mina**

La elección del sistema de bombeo adecuado y la ubicación de los puntos de bombeo representan una de las decisiones más importantes en el diseño de una operación minera subterránea (Herrera Herbert, 2009)(p. 45).

Conforme a (Introducción al drenaje de Explotaciones Mineras, 2009) la determinación de si bombear directamente el agua a la superficie o someterla a un tratamiento clarificador antes de su bombeo depende de tres factores (p.45):

1. La profundidad de las excavaciones,
2. El volumen de agua a ser bombeado y

### 3. La concentración de sólidos en suspensión.

El bombeo directo implica costos significativos, la opción de realizar una clarificación previa tiende a ser la preferida en la mayoría de las operaciones mineras (Herrera Herbert, 2009)(p. 45).

“Los principales tipos de bombas de agua en minería son: Estacionarias y Sumergibles. Y por la forma de trabajo se clasifican en bombas reciprocantes, rotativas y centrífugas” (Valarezo Blacio, 2020)(p. 17).

Por ejemplo, la bomba SUPERSAND de HASA, es una bomba electro sumergible especialmente diseñadas para el drenaje y agotamiento de aguas fangosas en minas, excavaciones de zanjas y canales (HASA, 2015-2016)(p. 131).

*Figura 11. Bomba SUPERSAND HASA*



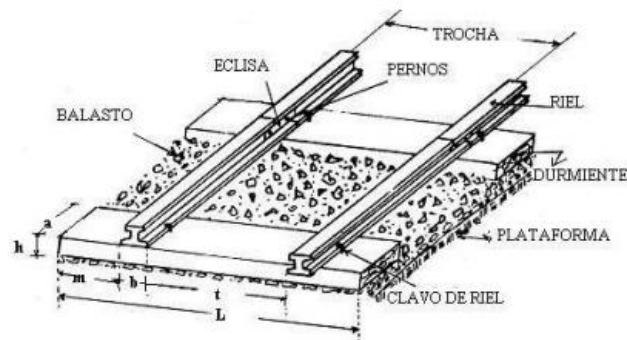
*Fuente.* (HASA, 2015-2016)(p. 131)

#### **2.4.5. Vía férrea interior mina**

El sistema de transporte interior mina por vía férrea se compone de varios elementos, los cuales necesitan un diseño y dimensionamiento adecuados. Un diseño deficiente puede acarrear diversas consecuencias negativas y pérdidas de tiempo y dinero (Paye Ponce, 2020)(p. 31).

La infraestructura ferroviaria no se limita únicamente a los vagones, sino que requiere un conjunto de partes para su operatividad, tales como equipos, vías y estaciones. Las vías ferroviarias están compuestas, por rieles, generalmente fabricados de acero, a lo largo de los cuales la locomotora y sus vagones se desplazan, transportando minerales extraídos desde las profundidades de las galerías (Paye Ponce, 2020)(p. 31).

*Figura 12. Componentes de la vía y sus accesorios*



*Fuente.* (Paye Ponce, 2020)(p. 38).

### **Carros mineros**

Los vehículos mineros son construcciones de acero que se emplean en diversas formas de extracción mineral. Sin importar la marca del carro minero escogido, resulta conveniente estandarizar el equipo por razones prácticas como la reparación y reduce la cantidad de piezas de repuesto requeridas en inventario (Paye Ponce, 2020)(p. 62).

*Figura 13. Carro minero y sus partes*



*Fuente.* (Paye Ponce, 2020)(p. 63).

## **Locomotoras**

Son dispositivos de tracción por adherencia que tienen la función de desplazar los carros mineros durante las labores de transporte. En el sistema de transporte minero subterráneo, se necesitan locomotoras robustas y de mayor potencia. Dependiendo del tipo de energía empleada, las locomotoras se clasifican en locomotoras propulsadas por: aire comprimido, diésel, batería o electricidad (Paye Ponce, 2020)(p. 58).

*Figura 14. Locomotora en galerías subterráneas*



*Fuente.* (Valarezo Blacio, 2020)(p. 41)

### **2.5. Elementos de costo en el plan de trabajo**

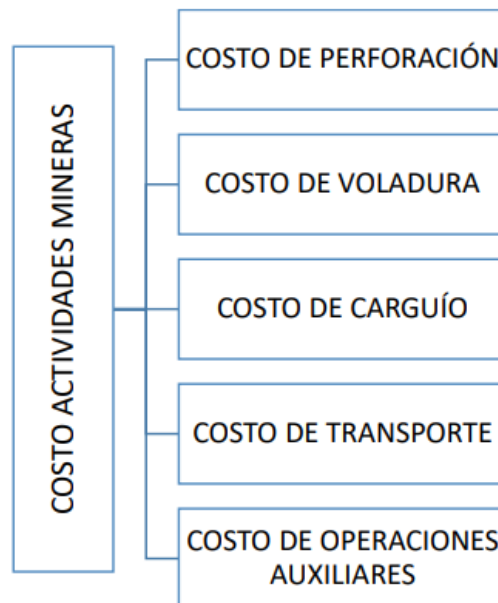
En el libro (Contabilidad de Costos Herramientas para la toma de decisiones, 2015) el autor nos explica que para producir uno o varios productos o proveer servicios, es esencial adquirir y poner a disposición del proceso productivo tres elementos fundamentales que están interconectados, los cuales se detallan a continuación:

1. **Materiales o materias primas:** Estos comprenden todos los bienes necesarios, ya sea en su estado natural o procesado, para la fabricación de artículos que serán transformados en algo diferente a los materiales utilizados originalmente (Zapata Sanchez, 2015)(p. 16).



2. Fuerza laboral (mano de obra): Se refiere al potencial creativo del ser humano, ya sea en su aspecto físico o intelectual, necesario para transformar los materiales con la ayuda de maquinaria, equipos y tecnología (Zapata Sanchez, 2015)(p. 16).
3. Otros insumos (costos generales de fábrica): Estos incluyen bienes complementarios y servicios esenciales para la producción de un artículo o producto intangible, según su concepción original. Ejemplos: combustibles, energía eléctrica, depreciación de maquinaria y herramientas (Zapata Sanchez, 2015)(p. 16).

*Figura 15. Esquema de costos en el plan de trabajo de la pequeña Minería del Oro*



**Fuente.** (Rojas Ovaco, 2021)(p. 36)

## CAPÍTULO 3

### 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se detallará todo el proceso para alcanzar los objetivos propuestos, en la presente investigación se realizará un Presupuesto Minero Aplicado a la pequeña Minería del Oro.

#### 3.1. Clasificación de costos y gastos de producción

Para realizar el presupuesto, se consideran los costos directos que intervienen en cada etapa del proceso de extracción de material (mineral y estéril) para calcular su costo de producción. Estos costos directos incluyen

- Sueldos.
- Insumos.
- Depreciaciones.

##### 3.1.1. Sueldos

En este apartado se incluye:

- Alimentación.
- Sueldos del personal de Interior Mina.
- Sueldos del personal de Superficie.
- Sueldos del personal Administrativo.

##### 3.1.2. Materiales

En estos costos se incluye:

- Materiales de perforación.
- Repuestos de perforadoras.

- Explosivos.
- Herramientas.
- Insumos de cargadora y locomotora.
- Repuestos de cargadora y locomotora.
- Materiales de mantenimientos de instalaciones.
- Materiales en general.
- EPP (Equipos de protección personal).
- Energía Eléctrica.

### **3.1.3. Depreciación**

Deterioro o pérdida de valor que sufrieron los equipos e instalaciones:

- Depreciación de perforadoras.
- Depreciación de equipo de carga.
- Depreciación de equipo de transporte.
- Depreciación de equipos.
- Depreciación de línea de aire.

## **3.2. Análisis de los costos en la producción**

Para elaborar el presupuesto mensual, se realiza el análisis de los costos de producción, se considerarán las variables principales, que son sueldos, materiales y depreciación de equipos e instalaciones.

El período de análisis abarcó 30 días, correspondientes al mes de enero del año 2024. Durante este periodo de tiempo, se recopiló la información que se detalla a continuación.

### 3.2.1. Sueldos

- **Alimentación**

Una empresa de pequeña minería del Oro tiene aproximadamente un total de 215 trabajadores que se encuentran en interior mina y superficie que son los que actúan directamente en el ciclo de minado. Los costos de alimentación vienen a ser variables. Se tiene un promedio diario de \$3 por trabajador.

A continuación, se presenta la tabla 1 de costos por alimentación.

*Tabla 1. Costos de Alimentación*

<b>Mes</b>	<b>Costo Mensual</b>
Enero	\$ 14,190.00

*Fuente.* Autor

- **Sueldos interior mina**

La empresa minera al interior de la mina emplea a 145 trabajadores, quienes están asignados a distintas zonas o frentes de trabajo.

En la tabla 2 se especifica el salario de cada empleado, junto con los beneficios sociales que reciben.

Tabla 2. Sueldos del personal Interior Mina

Sueldos de Interior Mina								
Cargo	Cant.	Salario	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	IESS		Vacaciones	Neto
					Personal	Patronal		
Jefe de Mina	1	\$2,000.00	\$ 166.67	\$ 38.33	\$189.00	\$223.00	\$ 83.33	\$ 2,511.33
Supervisor de Operaciones	3	\$ 700.00	\$ 58.33	\$ 38.33	\$ 66.15	\$ 78.05	\$ 29.17	\$ 2,711.65
Supervisor (Capataz)	6	\$1,000.00	\$ 83.33	\$ 38.33	\$ 94.50	\$111.50	\$ 41.67	\$ 7,649.00
Monitor de Seguridad	4	\$ 600.00	\$ 50.00	\$ 38.33	\$ 56.70	\$ 66.90	\$ 25.00	\$ 3,120.93
Perforista	9	\$ 700.00	\$ 58.33	\$ 38.33	\$ 66.15	\$ 78.05	\$ 29.17	\$ 8,134.95
Ayudante perforista	51	\$ 550.00	\$ 45.83	\$ 38.33	\$ 51.98	\$ 61.33	\$ 22.92	\$ 36,638.83
Ayudante de Mina	53	\$ 500.00	\$ 41.67	\$ 38.33	\$ 47.25	\$ 55.75	\$ 20.83	\$ 34,798.92
Operador de Mina	18	\$ 550.00	\$ 45.83	\$ 38.33	\$ 51.98	\$ 61.33	\$ 22.92	\$ 12,931.35
<b>Total</b>	145						<b>Total Mensual</b>	\$108,496.96

Fuente. Autor

- **Sueldos del personal en superficie**

La empresa minera en el exterior de la mina cuenta con 70 trabajadores, los cuales se distribuyen en diferentes zonas,

En la tabla 3 se indica el sueldo de cada trabajador de superficie, con los beneficios sociales que cuentan.

Tabla 3. Sueldos del personal en Superficie

Sueldos de Personal en Superficie								
Cargo	Cant.	Salario	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	IESS		Vacaciones	Neto
					Personal	Patronal		
Mecánico	8	\$ 600.00	\$ 50.00	\$ 38.33	\$ 56.70	\$ 66.90	\$ 25.00	\$ 6,241.87
Mecánico Eléctrico	3	\$ 700.00	\$ 58.33	\$ 38.33	\$ 66.15	\$ 78.05	\$ 29.17	\$ 2,711.65
Polvorineros	2	\$ 500.00	\$ 41.67	\$ 38.33	\$ 47.25	\$ 55.75	\$ 20.83	\$ 1,313.17
Guardias (boca mina)	2	\$ 500.00	\$ 41.67	\$ 38.33	\$ 47.25	\$ 55.75	\$ 20.83	\$ 1,313.17
Bodeguero	1	\$ 500.00	\$ 41.67	\$ 38.33	\$ 47.25	\$ 55.75	\$ 20.83	\$ 656.58
Administrativos	4	\$ 550.00	\$ 45.83	\$ 38.33	\$ 51.98	\$ 61.33	\$ 22.92	\$ 2,873.63
Guardias exterior mina	3	\$ 500.00	\$ 41.67	\$ 38.33	\$ 47.25	\$ 55.75	\$ 20.83	\$ 1,969.75
Personal de la planta	20	\$ 800.00	\$ 66.67	\$ 38.33	\$ 75.60	\$ 89.20	\$ 33.33	\$ 20,550.67
Personal polifuncional	20	\$ 500.00	\$ 41.67	\$ 38.33	\$ 47.25	\$ 55.75	\$ 20.83	\$ 13,131.67
Personal de cocina	7	\$ 550.00	\$ 45.83	\$ 38.33	\$ 51.98	\$ 61.33	\$ 22.92	\$ 5,028.86
<b>Total</b>	70						<b>Total Mensual</b>	\$ 55,791.01

Fuente. Autor

### 3.2.2. Materiales

- **Materiales de perforación**

La tabla 4 presenta una descripción detallada de los materiales de perforación empleados durante el período de estudio, los cuales se corresponden con los registros de salida de la bodega.

*Tabla 4. Materiales de Perforación*

<b>Materiales de Perforación</b>				
<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Aceite	Caneca	125	\$ 12.92	\$ 1,615.00
Alambre Galvanizado N.º 14	Rollos	4	\$ 97.87	\$ 391.48
Barras Atlas Copco 1.2	Und.	15	\$ 85.05	\$ 1,275.75
Barras Atlas Copco 1.6	Und.	3	\$ 90.57	\$ 271.71
Barras Atlas Copco 1,8	Und.	92	\$ 112.54	\$ 10,353.68
Brocas Atlas Copco #38	Und.	680	\$ 25.65	\$ 17,442.00
Brocas Maxdrill #38	Und.	8	\$ 15.99	\$ 127.92
			<b>Subtotal</b>	\$ 31,477.54

*Fuente.* Autor

- **Repuestos de perforadoras y pie de avance**

En la tabla 5 se presenta detallado los repuestos requeridos en el mantenimiento de las perforadoras y del pie de avance que se ocuparon dentro del periodo de análisis.

*Tabla 5. Repuestos de Perforadoras y Pie de Avance*

<b>Repuestos de Perforadoras y Pie de Avance</b>				
<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Abrazaderas para Silenciador	Und.	3	\$ 2.36	\$ 7.08
Aguja Externa	Und.	28	\$ 1.90	\$ 53.20
Aguja Interna	Und.	17	\$ 1.95	\$ 33.15
Aleta para simbra	Und.	125	\$ 1.25	\$ 156.25
Arandela Pequeña	Und.	5	\$ 1.50	\$ 7.50
Arandela Trompo	Und.	2	\$ 1.42	\$ 2.84
Bosin/Cabeza	Und.	2	\$ 3.00	\$ 6.00
Bronce Pequeño	Und.	8	\$ 18.40	\$ 147.20
Bronces Grandes	Und.	9	\$ 30.78	\$ 277.02



Buje Válvula Control	Und.	2	\$ 14.93	\$ 29.86
Bujes	Und.	3	\$ 50.35	\$ 151.05
Caucho Grande Varilla	Und.	16	\$ 1.00	\$ 16.00
Caucho Limpiador	Und.	14	\$ 2.50	\$ 35.00
Caucho Manubrio	Und.	6	\$ 2.03	\$ 12.18
Caucho Org. Válvula	Und.	18	\$ 0.50	\$ 9.00
Caucho Válvula	Und.	2	\$ 1.00	\$ 2.00
Caucho/Aguja Interna	Und.	20	\$ 1.00	\$ 20.00
Caucho/Cabeza	Und.	15	\$ 1.51	\$ 22.65
Cauchos Redondos Aguja	Und.	8	\$ 1.00	\$ 8.00
Cauchos Válvula Aire	Und.	39	\$ 1.31	\$ 51.09
Codos de Agua	Und.	2	\$ 10.90	\$ 21.80
Hexágonos	Und.	5	\$ 14.97	\$ 74.85
Flauta Válvula	Und.	8	\$ 8.03	\$ 64.24
Gatillo	Und.	15	\$ 3.32	\$ 49.80
Juego P.A.	Und.	38	\$ 1.51	\$ 57.38
Lubricadora o chancha	Und.	3	\$ 120.00	\$ 360.00
Manguito de guía	Und.	3	\$ 60.00	\$ 180.00
Manubrio Derecho	Und.	8	\$ 8.30	\$ 66.40
Manubrio Izquierdo	Und.	14	\$ 15.00	\$ 210.00
Moquillos Solos	Und.	4	\$ 20.00	\$ 80.00
Original para Armazón	Und.	14	\$ 0.50	\$ 7.00
Original pase de Agua	Und.	14	\$ 0.50	\$ 7.00
Original válvula Agua.	Und.	25	\$ 0.49	\$ 12.25
Original trompe V/AG	Und.	10	\$ 0.50	\$ 5.00
Palanca de Mando Aire	Und.	5	\$ 10.87	\$ 54.35
Pasador de Gatillo	Und.	14	\$ 1.00	\$ 14.00
Perno Bulón	Und.	10	\$ 2.48	\$ 24.80
Perno Lateral sin tuerca	Und.	12	\$ 6.00	\$ 72.00
Pernos Moquillo	Und.	10	\$ 6.00	\$ 60.00
Pines de Rache	Und.	3	\$ 3.03	\$ 9.09
Raches	Und.	13	\$ 22.72	\$ 295.36
Resorte Pin Válvula	Und.	5	\$ 1.00	\$ 5.00
Resorte Válvula	Und.	2	\$ 1.00	\$ 2.00
Resortes Moquillo	Und.	13	\$ 3.00	\$ 39.00
Ring Elástico (Val Agua)	Und.	5	\$ 1.00	\$ 5.00
Silenciadores Genéricos	Und.	2	\$ 10.90	\$ 21.80
Tapa Resorte	Und.	3	\$ 0.99	\$ 2.97
Trompo Perno	Und.	2	\$ 7.67	\$ 15.34
Tuerca perno Lateral	Und.	12	\$ 2.00	\$ 24.00
Tuerca/Cabeza	Und.	6	\$ 2.48	\$ 14.88
Tuercas Moquillo	Und.	15	\$ 1.00	\$ 15.00
Válvula Agua	Und.	2	\$ 2.63	\$ 5.26

Válvula Aire	Und.	7	\$ 15.00	\$ 105.00
Válvula D/Agua	Und.	2	\$ 11.95	\$ 23.90
Perno 3/8" x 1"1/2	Und.	2	\$ 0.36	\$ 0.72
Perno 3/8" x 2"1/2	Und.	2	\$ 0.42	\$ 0.84
Empaque para Aguja	Und.	15	\$ 0.70	\$ 10.50
Agarradera P.A.	Und.	1	\$ 19.27	\$ 19.27
Simbra	Und.	72	\$ 0.71	\$ 51.12
Cabeza Superior	Und.	2	\$ 57.15	\$ 114.30
Pistón o Martillo	Und.	3	\$ 47.06	\$ 141.18
Selectores 2 posiciones 22 mm	Und.	2	\$ 3.39	\$ 6.78
Válvula D/Agua Completa	Und.	1	\$ 35.00	\$ 35.00
			<b>Subtotal</b>	\$ 3,431.25

*Fuente.* Autor

- **Explosivos**

En la tabla 6 se muestra una descripción detallada de los explosivos y materiales utilizados durante el período de estudio.

*Tabla 6. Explosivos*

<b>Explosivos</b>				
<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Nitrato	Qq	417	\$ 17.50	\$ 7,297.50
Emulnor 3000	Caja	36	\$ 96.20	\$ 3,463.20
Mecha lenta	Caja	20	\$ 860.00	\$17,200.00
Papel periódico	Qq	80	\$ 26.36	\$ 2,108.80
Fulminante #8	Caja	183	\$ 39.00	\$ 7,137.00
Fundas 3x8	Pq.	37	\$ 1.50	\$ 55.50
Mecha rápida o Termolito	Caja	200	\$ 0.76	\$ 152.00
			<b>Subtotal</b>	\$37,414.00

*Fuente.* Autor

- **Herramientas**

En la tabla 7 se muestra una descripción detallada de las herramientas que fueron utilizadas durante el período de estudio.

Tabla 7. Herramientas

<b>Herramientas</b>				
<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Brujitas	Und.	2	\$ 1.33	\$ 2.66
Cepillo Acero	Und.	1	\$ 2.02	\$ 2.02
Combo 10lb	Und.	1	\$ 28.00	\$ 28.00
Combo 3lb.	Und.	3	\$ 12.35	\$ 37.05
Combo 4lb	Und.	1	\$ 10.30	\$ 10.30
Combo 8lb.	Und.	1	\$ 26.00	\$ 26.00
Cuchillo Peq.	Und.	11	\$ 1.75	\$ 19.25
Cuchillo 9"	Und.	4	\$ 8.30	\$ 33.20
Estiletes P/Polvorín	Und.	6	\$ 0.48	\$ 2.88
Flexómetro 5m	Und.	2	\$ 3.75	\$ 7.50
Manguera 12	Rollo	1	\$ 103.60	\$ 103.60
Martillo Geólogo	Und.	1	\$ 63.84	\$ 63.84
Palas Tombo	Und.	29	\$ 20.71	\$ 600.59
Playo	Und.	17	\$ 10.47	\$ 177.99
Waipe	Und.	21	\$ 3.13	\$ 65.73
Llave perica 12"	Und.	11	\$ 13.00	\$ 143.00
			<b>Subtotal</b>	\$ 1,323.61

Fuente. Autor

- **Repuestos e insumos de cargadoras y locomotoras**

En la tabla 8 se muestra una descripción detallada de los repuestos e insumos que fueron utilizados durante el período de estudio.

Tabla 8. Repuestos e Insumos de Cargadoras y Locomotoras

<b>Repuestos e Insumos de Cargadora, Locomotora, Vagones</b>				
<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Abrazaderas 12-7 (Cargadora)	Und.	2	\$ 3.00	\$ 6.00
Abrazaderas Eje Vag.	Und.	2	\$ 20.00	\$ 40.00
Aceite 140	L.	2	\$ 78.40	\$ 156.80
Agua Acidulada con densidad 1400	L.	3	\$ 65.00	\$ 195.00
Agua Acidulada	L.	70	\$ 1.90	\$ 133.00
Agua Acidulada con densidad 1250	L.	15	\$ 37.78	\$ 566.70
Agua Destilada	L.	120	\$ 0.51	\$ 61.20
Agua destilada/ cilindro	L.	7	\$ 12.00	\$ 84.00
Aro 12 (Vagón)	Und.	2	\$ 37.00	\$ 74.00

Bolas Acero 3/4 Carga.	Und.	28	\$	1.84	\$	51.52
Cable #2 P/Batería	Und.	33	\$	5.91	\$	195.03
Cables Cortos Carg. 12B	Und.	2	\$	100.00	\$	200.00
Cables Largos Carga. 12B	Und.	1	\$	89.59	\$	89.59
Cadena Cargadora	Und.	1	\$	318.60	\$	318.60
Cadena Conec. Vagones.	Und.	6	\$	7.14	\$	42.84
Cadena cucharon	Und.	1	\$	354.22	\$	354.22
Candado Locomotora 5 t	Und.	2	\$	270.00	\$	540.00
Caucho de brida	Und.	1	\$	39.58	\$	39.58
Caucho de brida	Und.	1	\$	45.00	\$	45.00
Celda Completa P/Batería	Und.	2	\$	229.60	\$	459.20
Centrador para cargadora	Und.	1	\$	190.00	\$	190.00
Conector hembra batería	Und.	2	\$	27.66	\$	55.32
Conector macho batería	Und.	2	\$	26.32	\$	52.64
Conjunto Perno Central Carga.	Und.	1	\$	642.48	\$	642.48
Contacto mando "L"	Und.	14	\$	4.60	\$	64.40
Diluyente	L.	7	\$	1.10	\$	7.70
Eje transmisión 1"	Und.	4	\$	7.67	\$	30.68
Empaque Asbesto Azul 1/16	Und.	1	\$	140.00	\$	140.00
Guarda chispas	Und.	3	\$	22.96	\$	68.88
Horómetro	Und.	1	\$	19.59	\$	19.59
Líquido de Freno	Und.	1	\$	8.63	\$	8.63
Llanta Aro 12 Vagón.	Und.	2	\$	38.00	\$	76.00
Loctite 271	Und.	1	\$	28.99	\$	28.99
Mantto Locomotora	Und.	1	\$	150.00	\$	150.00
Motor Locomotora	Und.	1	\$	3,920.00	\$	3,920.00
Neblineros Rect Med.	Und.	1	\$	20.00	\$	20.00
Pastillas Locomotora	Und.	1	\$	21.30	\$	21.30
Perno 1/2" x 2"	Und.	17	\$	0.66	\$	11.22
Perno 1/2" x 3" Acero Inox.	Und.	1	\$	1.64	\$	1.64
Perno 1/2"x1"1/2	Und.	4	\$	0.89	\$	3.56
Perno 1/4	Und.	2	\$	0.16	\$	0.32
Perno 3/4" x 2"	Und.	1	\$	1.20	\$	1.20
Perno 3/4" x 2" 1/2	Und.	12	\$	1.90	\$	22.80
Perno 3/8" x 1" Acero Inoxidable	Und.	4	\$	0.49	\$	1.96
Perno 3/8" x 2"1/2	Und.	14	\$	0.42	\$	5.88
Perno 3/8" x 3" 1/2	Und.	3	\$	0.52	\$	1.56
Perno 5/8" x 2"	Und.	11	\$	0.83	\$	9.13
Perno 5/8" x 2"1/2	Und.	1	\$	1.27	\$	1.27
Perno 5/8" x 3" 1/2"	Und.	3	\$	1.60	\$	4.80
Perno 7/16"x 1" 1/2"	Und.	2	\$	0.45	\$	0.90
Perno 7/16"x 3/4"	Und.	1	\$	0.40	\$	0.40

Perno 7/16"x3"	Und.	1	\$	0.50	\$	0.50
Perno 7/16"x4"	Und.	3	\$	0.90	\$	2.70
Perno Hexagonal 8 x 25mm	Und.	1	\$	0.19	\$	0.19
Pernos 8 x 45mm	Und.	1	\$	0.11	\$	0.11
Pernos Aisladores Motor	Und.	2	\$	25.00	\$	50.00
Pintura Anticorrosiva Naranja	Gal.	1	\$	61.00	\$	61.00
Pito	Und.	1	\$	7.80	\$	7.80
Pito 24 V. Loc.	Und.	1	\$	20.05	\$	20.05
Platina P/Inversión	Und.	3	\$	4.48	\$	13.44
Porta contacto de Mando	Und.	2	\$	77.50	\$	155.00
Porta contacto Lateral/ Inversión Giro	Und.	3	\$	28.00	\$	84.00
Puente Pequeño (Bat. Loc)	Und.	1	\$	8.00	\$	8.00
Resistencia Locomotora	Und.	1	\$	223.45	\$	223.45
Resorte Carga. Atlas.	Und.	1	\$	40.00	\$	40.00
Resorte Grande 6"	Und.	1	\$	71.05	\$	71.05
Resorte Pequeño	Und.	1	\$	8.76	\$	8.76
Retenedor	Und.	1	\$	3.00	\$	3.00
Retenedor 45-62-9	Und.	2	\$	1.75	\$	3.50
Retenedor 80-110-12	Und.	4	\$	5.37	\$	21.48
Revestimiento	Und.	2	\$	24.00	\$	48.00
Rueda dentada carga. 12B	Und.	1	\$	330.40	\$	330.40
Rueda Locomotora	Und.	1	\$	504.00	\$	504.00
Rueda P/Vagón	Und.	20	\$	155.00	\$	3,100.00
Ruliman 30213	Und.	3	\$	33.67	\$	101.01
Ruliman 30310	Und.	20	\$	26.75	\$	535.00
Ruliman 32007 Jr.	Und.	8	\$	10.10	\$	80.80
Ruliman 32307	Und.	1	\$	18.70	\$	18.70
Ruliman 6203	Und.	1	\$	3.13	\$	3.13
Ruliman 6205	Und.	1	\$	4.50	\$	4.50
Ruliman 6207	Und.	1	\$	7.77	\$	7.77
Ruliman 6216	Und.	2	\$	75.00	\$	150.00
Ruliman 6307	Und.	2	\$	12.89	\$	25.78
Ruliman 63082	Und.	1	\$	16.43	\$	16.43
Ruliman 6318 C3 (Compre)	Und.	1	\$	234.42	\$	234.42
Ruliman NU 222 (Compre)	Und.	1	\$	296.50	\$	296.50
Silicon Gris	Und.	2	\$	4.26	\$	8.52
Socket 3 cables H/M	Und.	1	\$	1.98	\$	1.98
Spray Er-4 . Loc.	Und.	1	\$	20.63	\$	20.63
Suelda 7018 x 1/8	Und.	1	\$	29.30	\$	29.30
Suelda 7018 x 5/32	Und.	1	\$	31.80	\$	31.80
Terminal Hembra 1/4 16-14	Und.	2	\$	0.08	\$	0.16
Terminal Macho 1/4 16-14	Und.	3	\$	0.07	\$	0.21

Terminal Tipo Ojo 1/0	Und.	1	\$ 1.64	\$ 1.64
Terminal Tipo Ojo N.º 2	Und.	16	\$ 0.78	\$ 12.48
Tuerca Castilla 1" 1/2"	Und.	3	\$ 6.50	\$ 19.50
Voltímetro Digital DC 0-500V/0-50V	Und.	1	\$ 120.00	\$ 120.00
Zapata Freno	Und.	2	\$ 40.00	\$ 80.00
Zhunts contacto	Und.	4	\$ 9.08	\$ 36.32
			<b>Subtotal</b>	\$15,808.54

*Fuente.* Autor

- **Materiales para el mantenimiento de instalaciones**

En la tabla 9 se muestra una descripción detallada de los materiales que fueron utilizados para el mantenimiento de instalaciones durante el período de estudio.

*Tabla 9. Materiales para el Mantenimiento de Instalaciones*

<b>Materiales para el mantenimiento de Instalaciones</b>				
<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Amoladora 4 1/2" GA4530	Und.	1	\$ 130.00	\$ 130.00
Esmeril 3/4 HP	Und.	1	\$ 70.00	\$ 70.00
Motosierra Neumática 10 1/4"	Und.	1	\$ 600.00	\$ 600.00
			Subtotal	\$ 800.00

*Fuente.* Autor

- **Materiales en general**

En la tabla 10 se muestra una descripción detallada de los materiales e insumos en general que fueron utilizados durante el período de estudio.

*Tabla 10. Insumos en General*

<b>Materiales e Insumos en General</b>				
<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Aceite Soluble Chem Master	Gal.	1	\$ 29.71	\$ 29.71
Acero Transmisión	Und.	4	\$ 26.80	\$ 107.20
Acople espiga 1"	Und.	21	\$ 6.00	\$ 126.00

Acople Hembra 3/4"	Und.	2	\$ 6.00	\$ 12.00
Acople Macho 1"	Und.	8	\$ 4.38	\$ 35.04
Acople Macho 3/4"	Und.	1	\$ 6.00	\$ 6.00
Alambre Galvanizado N14	Rollo	2	\$ 695.34	\$ 1,390.68
Amarra Plástica 15 x 3.6 mm	Und.	1	\$ 2.49	\$ 2.49
Amarra Plástica 30cm	Und.	1	\$ 5.10	\$ 5.10
Amarra plástica 50cm	Und.	1	\$ 16.60	\$ 16.60
Anillos de Presión 3/4	Und.	16	\$ 0.10	\$ 1.60
Arena Fina	Und.	8	\$ 11.20	\$ 89.60
Arena Gruesa	Sq.	64	\$ 8.96	\$ 573.44
Automático Tanq. Elevado.	Und.	1	\$ 21.85	\$ 21.85
Base Adhesiva Porta Amarras 25x25	Und.	1	\$ 8.34	\$ 8.34
Boquilla Caucho Cooper 145	Und.	2	\$ 2.24	\$ 4.48
Boquilla Oxicorte N°1 Larga	Und.	1	\$ 12.97	\$ 12.97
Boquilla Oxicorte N°2	Und.	1	\$ 14.70	\$ 14.70
Breaker 3 Polos 200 Amp.	Und.	1	\$ 206.43	\$ 206.43
Breaker 3 polos 25 Amp.	Und.	3	\$ 19.13	\$ 57.39
Breaker 3 polos 32 Amp	Und.	3	\$ 17.17	\$ 51.51
Breaker 3 polos 40 Amp	Und.	1	\$ 19.35	\$ 19.35
Breaker 3 polos 50 Amp.	Und.	1	\$ 24.40	\$ 24.40
Breaker 3 polos 63 Amp.	Und.	1	\$ 31.17	\$ 31.17
Breaker Caja Moldeada 2 Polos 160A	Und.	1	\$ 140.00	\$ 140.00
Broca Para Hierro 19mm	Und.	1	\$ 18.50	\$ 18.50
Brocha 3"	Und.	1	\$ 6.00	\$ 6.00
Bushing 1" x 1/2" HG	Und.	1	\$ 0.85	\$ 0.85
Bushing 2" x 1" HG	Und.	1	\$ 3.02	\$ 3.02
Bushing 3/4" x 1/2" HG	Und.	1	\$ 0.48	\$ 0.48
Cable Flexible N18	m	65	\$ 0.15	\$ 9.75
Cable 1/0 Super Flex	m	14	\$ 6.57	\$ 91.98
Cable Acerado 3/4	m	135	\$ 4.45	\$ 600.75
Cable Acerado 5/8	m	135	\$ 2.92	\$ 394.20
Cable Cableado N6	m	37	\$ 1.71	\$ 63.27
Cable Cablear N8	m	10	\$ 1.10	\$ 11.00
Cable Concéntrico 3 x 10	m	120	\$ 2.65	\$ 318.00
Cable concéntrico 3 x 12	m	65	\$ 1.54	\$ 100.10
Cable concéntrico 3 x 14	m	33	\$ 1.03	\$ 33.99
Cable concéntrico 3 x 6	m	33	\$ 6.64	\$ 219.12
Cable TTU #2	m	450	\$ 4.40	\$ 1,980.00
Cabo 1"	Rollo	1	\$ 270.00	\$ 270.00
Cabo 1/2	Rollo	1	\$ 105.00	\$ 105.00
Cabo 3/8	Rollo	3	\$ 105.00	\$ 315.00
Cabo Polipropileno 3H	Rollo	2	\$ 76.97	\$ 153.94

Cadena 10 1/4	Und.	1	\$ 51.00	\$ 51.00
Cajetín Plástico Rectangular	Und.	11	\$ 0.95	\$ 10.45
Canal G80	Und.	3	\$ 39.47	\$ 118.41
Canaleta Ranurada 8*8 cm	Und.	1	\$ 18.50	\$ 18.50
Candado 60mm	Und.	1	\$ 30.00	\$ 30.00
Cauchos para acoples	Und.	50	\$ 0.50	\$ 25.00
Cemento Contacto	Und.	2	\$ 4.21	\$ 8.42
Cemento Rocafuerte	Sq.	58	\$ 8.14	\$ 472.12
Chaveta P/Riel 18	Und.	20	\$ 12.85	\$ 257.00
Chispero	Und.	1	\$ 4.00	\$ 4.00
Chumacero Piso 1"	Und.	1	\$ 22.64	\$ 22.64
Cinta Aislante Negra	Und.	188	\$ 0.90	\$ 169.20
Cinta Auto fundente 3M	Und.	2	\$ 14.09	\$ 28.18
Cinta doble faz grande	Und.	1	\$ 12.42	\$ 12.42
Cinta Empaque Transparente	Und.	1	\$ 1.20	\$ 1.20
Cinta Maskin	Und.	4	\$ 1.02	\$ 4.08
Cinta Teflón Grande	Und.	36	\$ 1.15	\$ 41.40
Clavo 10*10*100	Und.	50	\$ 0.72	\$ 36.00
Clavo Madera 2"	Lb.	10	\$ 1.20	\$ 12.00
Clavo madera 2" 1/2	Lb.	6	\$ 1.20	\$ 7.20
Clavo Madera 4"	Und.	25	\$ 1.14	\$ 28.50
Clavo Madera 5"	Und.	255	\$ 1.14	\$ 290.70
Codo 1" x 90° HG	Und.	1	\$ 4.40	\$ 4.40
Codo 1/2" x 90° HG	Und.	1	\$ 0.50	\$ 0.50
Codo 2" x 45° HG	Und.	1	\$ 4.39	\$ 4.39
Contacto Auxiliar Lateral	Und.	1	\$ 11.00	\$ 11.00
Contactador ABB 80 Amp con Bobona 220	Und.	1	\$ 224.00	\$ 224.00
Contactador de 32Amp con Bomba de 440	Und.	2	\$ 77.30	\$ 154.60
Contactador de 38 Amp. Con Bobina 440	Und.	1	\$ 94.92	\$ 94.92
Correas G80 x 30	Und.	10	\$ 32.09	\$ 320.90
Cruz 1" HG	Und.	1	\$ 6.27	\$ 6.27
Cuartones semiduros 2 x 3" 4 m	Und.	16	\$ 3.83	\$ 61.28
Diluyente	189L/Tanq	34	\$ 1.11	\$ 37.74
Disco corte Metal	Und.	2	\$ 1.74	\$ 3.48
Disco corte Metal Norton 14"	Und.	2	\$ 7.00	\$ 14.00
Disco Corte Metal Norton 4 1/2"	Und.	4	\$ 1.30	\$ 5.20
Disco corte metal Norton 7"	Und.	3	\$ 1.74	\$ 5.22
Disco de Lijar 7"	Und.	1	\$ 7.27	\$ 7.27
Disco Debas Metal Norton 4 1/2"	Und.	6	\$ 1.98	\$ 11.88
Disco Debas Metal Norton 7"	Und.	1	\$ 3.00	\$ 3.00
Disco Diamante 4" 1/2	Und.	1	\$ 3.87	\$ 3.87
Disco Diamante 7"	Und.	1	\$ 3.84	\$ 3.84



Disco Lija 4" 1/2	Und.	1	\$ 4.65	\$ 4.65
Durmientes 6 x 4 x 100cm	Und.	175	\$ 5.50	\$ 962.50
Eje Bronce 11/4	Und.	1	\$ 169.90	\$ 169.90
Eje transmisión 1 3/4"	Und.	4	\$ 24.00	\$ 96.00
Eje transmisión 2"	Und.	4	\$ 30.00	\$ 120.00
Eje Transmisión 2" 1/4"	Und.	6	\$ 29.55	\$ 177.30
Escalera Aluminio 6 pies	Und.	1	\$ 75.55	\$ 75.55
Fibra óptica 2 hilos	m	105	\$ 0.19	\$ 19.95
Foco Incandescente 100w 110v	Und.	1	\$ 1.70	\$ 1.70
Foco Led 30W	Und.	1	\$ 5.90	\$ 5.90
Foco Led 50W	Und.	1	\$ 10.00	\$ 10.00
Franela	Und.	17	\$ 2.32	\$ 39.44
Funda Halar	Paq.	1	\$ 2.14	\$ 2.14
Fundas Ziploc 20*30	Und.	90	\$ 0.10	\$ 9.00
Fusible 65 Amp	Und.	1	\$ 6.50	\$ 6.50
Fusible Cerámica 6 Amp	Und.	1	\$ 0.45	\$ 0.45
Fusibles 20 Amp	Und.	2	\$ 2.94	\$ 5.88
Fusibles 30 Amp.	Und.	1	\$ 3.60	\$ 3.60
Fusibles 40 Amp.	Und.	1	\$ 4.90	\$ 4.90
Gabinete elct.	Und.	1	\$ 103.60	\$ 103.60
Ganchos	Und.	3	\$ 44.00	\$ 132.00
Grava 3/4	Und.	44	\$ 8.96	\$ 394.24
Grillete 7/8	Und.	3	\$ 2.50	\$ 7.50
Grillete p/cable 3/4"	Und.	1	\$ 1.15	\$ 1.15
Grillete p/cable 5/8"	Und.	7	\$ 1.02	\$ 7.14
Hoja A1	Und.	8	\$ 0.60	\$ 4.80
Hojas Cuchilla	Und.	3	\$ 0.36	\$ 1.08
Intercomunicadores	Und.	1	\$ 145.00	\$ 145.00
Lima para hierro #50	Und.	1	\$ 0.55	\$ 0.55
Lima redonda 10"	Und.	1	\$ 3.20	\$ 3.20
Lima Redonda 8"	Und.	1	\$ 2.86	\$ 2.86
Llave 1/2" Pico Bronce	Und.	1	\$ 7.70	\$ 7.70
Llave esférica 1" 1/2" HG	Und.	1	\$ 5.51	\$ 5.51
Llave Esférica 1" A. Inox.	Und.	1	\$ 14.56	\$ 14.56
Llave esférica HG 1"	Und.	19	\$ 10.54	\$ 200.26
Llave esférica HG 1/2"	Und.	7	\$ 5.15	\$ 36.05
Llave esférica HG 2"	Und.	3	\$ 34.08	\$ 102.24
Llave esférica HG 3/4"	Und.	1	\$ 4.47	\$ 4.47
Loctite 640	Und.	4	\$ 6.50	\$ 26.00
Manga en Y Flex 17"	m	1	\$ 83.90	\$ 83.90
Manga en Y Flex 22x60	Und.	1	\$ 93.81	\$ 93.81
Manga T Flex 22"	Und.	1	\$ 97.66	\$ 97.66

Manguera 1" reforzada	Und.	1	\$ 103.60	\$ 103.60
Manguera 1/2	Und.	8	\$ 1.00	\$ 8.00
Manguera 1/2" Semireforzada	Und.	1	\$ 3.09	\$ 3.09
Manguera 2" Reforzada Boflex	Und.	1	\$ 515.20	\$ 515.20
Manguera 2" Sencilla	Und.	1	\$ 135.00	\$ 135.00
Manguera 20 mm azul (1,6MPA)	Und.	1	\$ 40.00	\$ 40.00
Manguera 32 x 2.9 mm pead	Pqt.	5	\$ 92.39	\$ 461.95
Manguera Hidráulica aire 1/2"	m	15	\$ 3.50	\$ 52.50
Manguera Hidráulica o de aire 1"	m	58	\$ 9.09	\$ 527.22
Manguera Reforzada 1"	m	1	\$ 103.60	\$ 103.60
Manguera Reforzada 1/2"	m	1	\$ 49.84	\$ 49.84
Manómetro de 200 Psi Glicerina	Und.	1	\$ 41.72	\$ 41.72
Maquina Corta Papel Polvorín	Und.	1	\$ 313.60	\$ 313.60
Neplo entrada oxigeno	Und.	1	\$ 11.00	\$ 11.00
Neplo Rosca Manguera 1" 1/2" Alum.	Und.	1	\$ 3.03	\$ 3.03
Neplo Rosca Manguera 1" Alum.	Und.	27	\$ 2.77	\$ 74.79
Neplo Rosca Manguera 1/2" Alum.	Und.	12	\$ 1.75	\$ 21.00
Neplo Rosca Manguera 2" Alum.	Und.	9	\$ 3.60	\$ 32.40
Neplo Rosca Manguera 3" Alum.	Und.	1	\$ 7.55	\$ 7.55
Neplo Rosca Manguera 3/4" Alum.	Und.	1	\$ 1.92	\$ 1.92
Panela	Und.	72	\$ 0.60	\$ 43.20
Pastas Dieléctricas	Und.	1	\$ 13.00	\$ 13.00
Perno 1" x 3"	Und.	1	\$ 4.40	\$ 4.40
Perno 1" x 4"	Und.	1	\$ 6.99	\$ 6.99
Perno 1/2" x 1"	Und.	4	\$ 0.57	\$ 2.28
Perno 1/2" x 1" 1/2	Und.	4	\$ 0.62	\$ 2.48
Perno 1/2" x 2" 1/2	Und.	5	\$ 0.76	\$ 3.80
Perno 1/2" x 3"	Und.	4	\$ 0.81	\$ 3.24
Perno 1/4 x 2" Acero Inox.	Und.	1	\$ 0.35	\$ 0.35
Perno 1/4" x 1" 1/2"	Und.	1	\$ 0.19	\$ 0.19
Perno 1/4" x 1" Acero Inox	Und.	14	\$ 0.24	\$ 3.36
Perno 1/4" x 2"	Und.	1	\$ 0.20	\$ 0.20
Perno 3/4" x 2"	Und.	1	\$ 1.20	\$ 1.20
Perno 3/4" x 2" 1/2	Und.	358	\$ 1.90	\$ 680.20
Perno 3/4" x 3"	Und.	21	\$ 2.18	\$ 45.78
Perno 3/4" x 3" 1/2	Und.	20	\$ 3.31	\$ 66.20
Perno 3/4" x 4"	Und.	4	\$ 2.25	\$ 9.00
Perno 3/4" x 5"	Und.	2	\$ 3.10	\$ 6.20
Perno 3/4" x 6"	Und.	1	\$ 3.65	\$ 3.65
Perno 3/4" x 7"	Und.	1	\$ 4.65	\$ 4.65
Perno 3/8" x 1"	Und.	10	\$ 0.37	\$ 3.70
Perno 3/8" x 1" 1/2	Und.	7	\$ 0.36	\$ 2.52

Perno 3/8" x 2"	Und.	4	\$	0.37	\$	1.48
Perno 3/8" x 3"	Und.	1	\$	0.50	\$	0.50
Perno 5/16" x 1"	Und.	1	\$	0.29	\$	0.29
Perno 5/16" x 1"1/4	Und.	133	\$	0.25	\$	33.25
Perno 5/6" x 2"	Und.	12	\$	0.66	\$	7.92
Perno 5/8" x 1"	Und.	2	\$	0.04	\$	0.08
Perno 5/8" x 2"1/2	Und.	67	\$	1.27	\$	85.09
Perno 5/8" x 3"	Und.	1	\$	1.36	\$	1.36
Perno 5/8" x 4"	Und.	1	\$	1.76	\$	1.76
Perno 5/8" x 4" 1/2"	Und.	8	\$	2.10	\$	16.80
Perno 5/8" x 5"	Und.	6	\$	2.25	\$	13.50
Perno 5/8" x 7"	Und.	1	\$	3.30	\$	3.30
Perno 7/16"x3"	Und.	5	\$	1.36	\$	6.80
Perno Autoperforante 10" x 1" 1/2"	Und.	67	\$	0.05	\$	3.35
Perno Autoperforante 10" x 2" 1/2"	Und.	10	\$	0.09	\$	0.90
Perno Autoperforante 2"	Und.	35	\$	0.07	\$	2.45
Perno Hilo sin fin (Corrido) 1"	Und.	0.5	\$	14.72	\$	7.36
Perno Hilo sin fin (Corrido) 3/4"	Und.	2	\$	7.67	\$	15.34
Perno Tirafondo de 1/4" x 2" Acero Inox	Und.	1	\$	0.20	\$	0.20
Piedra Esmeril Widea 8 x 1 x 11/4"	Und.	1	\$	22.53	\$	22.53
Pintura de Barco Gris	Gal.	1	\$	22.00	\$	22.00
Pintura Spray Blanca	Und.	1	\$	2.52	\$	2.52
Pintura Spray Blanca	Und.	1	\$	2.50	\$	2.50
Pintura Spray Rojo	Und.	8	\$	2.52	\$	20.16
Piola Albañil N6	Und.	1	\$	2.17	\$	2.17
Plástico Negro	Und.	1	\$	76.58	\$	76.58
Platina P/Asentar Riel	Und.	5	\$	6.30	\$	31.50
Prensa de Banco 8"	Und.	1	\$	180.00	\$	180.00
Pulsador Verde	Und.	1	\$	3.30	\$	3.30
Reductor 1" x 1/2" HG	Und.	1	\$	0.73	\$	0.73
Reductor 2" x 1" HG	Und.	1	\$	2.33	\$	2.33
Relee térmico 28-40 Amp	Und.	1	\$	64.49	\$	64.49
Relee Térmico 5.5 - 8 Amp	Und.	1	\$	40.24	\$	40.24
Relee térmico 7 - 10 Amp.	Und.	2	\$	40.24	\$	80.48
Remache Aluminio 1/8 x 1/2 p/casc	Und.	87	\$	0.01	\$	0.87
Remache Aluminio 3/16" x 1"	Und.	1	\$	0.04	\$	0.04
Riel Din	Und.	1	\$	2.60	\$	2.60
Santiago Hidráulico (Doblar Rieles)	Und.	1	\$	697.95	\$	697.95
Saquillos Plastificados	Und.	857	\$	0.22	\$	188.54
Seccionadores de 15Kv	Und.	1	\$	96.85	\$	96.85
Selectores 2 posiciones 22mm	Und.	5	\$	2.25	\$	11.25
Sikaflex 600 ml	Und.	1	\$	10.85	\$	10.85
Silicón Gris	Und.	5	\$	3.58	\$	17.90

Silicón Rojo	Und.	1	\$ 2.45	\$ 2.45
Suelda 6011 x 1/8	Und.	1	\$ 22.50	\$ 22.50
Suelda 7018 x 1/8	Und.	9	\$ 31.80	\$ 286.20
Swich 8 puertos	Und.	1	\$ 16.80	\$ 16.80
Tablas Semiduras Encofrado	m	16	\$ 6.13	\$ 98.08
Tablero Plástico 100x70x28	Und.	1	\$ 772.00	\$ 772.00
Tablero Plástico 40x30x16	Und.	1	\$ 59.10	\$ 59.10
Tablero Plástico 50x40x20	Und.	1	\$ 70.28	\$ 70.28
Tablones 4x20 Ranflas/Tolvas	Und.	33	\$ 15.00	\$ 495.00
Tablones Semiduros 4m	Und.	17	\$ 10.50	\$ 178.50
Tanque 5000 L.	Und.	1	\$ 980.00	\$ 980.00
Tarrinas Comida Mina	Und.	10	\$ 1.00	\$ 10.00
Te 2" HG	Und.	1	\$ 7.00	\$ 7.00
Teléfono sencillo	Und.	1	\$ 16.06	\$ 16.06
Terminal Talo 1/0	Und.	2	\$ 1.53	\$ 3.06
Terminal Talón N2	Und.	5	\$ 0.86	\$ 4.30
Terminal Tipo Ojo 1/0	Und.	19	\$ 1.64	\$ 31.16
Terminal tipo Ojo Largo 2/0	Und.	2	\$ 2.61	\$ 5.22
Terminal Tipo Ojo N.º 2	Und.	7	\$ 0.78	\$ 5.46
Terminal Tipo ojo N.º 6	Und.	8	\$ 0.34	\$ 2.72
Terminal U 22-18	Und.	2	\$ 0.06	\$ 0.12
Tiza Industrial	Und.	2	\$ 0.21	\$ 0.42
Tomacorriente 220V	Und.	1	\$ 6.80	\$ 6.80
Tomacorriente doble 110 v	Und.	1	\$ 2.01	\$ 2.01
Tomacorriente Torción 30 Amp	Und.	1	\$ 30.76	\$ 30.76
Torre de emergencia 70mm	Und.	1	\$ 60.00	\$ 60.00
Tubo 4" PVC sencillo	Und.	1	\$ 11.77	\$ 11.77
Tuerca 3/4	Und.	18	\$ 0.40	\$ 7.20
Unión 1" HG	Und.	1	\$ 1.67	\$ 1.67
Unión 1/2" HG	Und.	1	\$ 0.44	\$ 0.44
Unión 2" Aluminio.	Und.	1	\$ 6.90	\$ 6.90
Unión 2" HG	Und.	2	\$ 2.37	\$ 4.74
Unión Tubular #2	Und.	6	\$ 0.69	\$ 4.14
Unión Tubular 1/0	Und.	1	\$ 1.18	\$ 1.18
Upn	m	1	\$ 69.44	\$ 69.44
Válvula Agua Completa	Und.	1	\$ 35.00	\$ 35.00
Varilla Corrugada 10mm x 12m	m	10	\$ 7.82	\$ 78.20
Varilla Corrugada 12mm	m	40	\$ 11.27	\$ 450.80
Vigas Duras 4 x 4	Und.	16	\$ 15.00	\$ 240.00
Vigas Duras 4mm 5x5	m	8	\$ 20.00	\$ 160.00
WD40	Und.	6	\$ 6.20	\$ 37.20
<b>Subtotal</b>				\$22,968.21

Fuente. Autor

- **Equipo de protección personal (EPP)**

A continuación, se presenta la tabla 11 que detalla los Equipos de protección personal necesarios para los trabajadores durante el período examinado. Es importante destacar que, de acuerdo con las normativas de salud y seguridad de Ecuador y de la empresa, algunos elementos de protección personal requieren ser reemplazados periódicamente.

*Tabla 11. Equipos de Protección personal*

<b>Equipos de Protección Personal</b>				
<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Arnés Armor	Und.	11	\$ 7.86	\$ 86.46
Cartucho 6003	Und.	98	\$ 15.17	\$ 1,486.66
Cartucho 703 Armor	Und.	10	\$ 9.05	\$ 90.50
Casco Rojo	Und.	14	\$ 14.79	\$ 207.06
Filtro 7093B 3M	Und.	1	\$ 20.62	\$ 20.62
Filtro Esponja 207 Armor	Und.	3	\$ 10.40	\$ 31.20
Filtro esponja 2097 3M	Und.	3	\$ 7.92	\$ 23.76
Filtro Esponja 5N11	Und.	298	\$ 7.76	\$ 2,312.48
Filtro Esponja 7N11	Und.	10	\$ 1.86	\$ 18.60
Gafas Oscuras	Und.	1	\$ 8.96	\$ 8.96
Gafas Protección	Und.	1	\$ 2.17	\$ 2.17
Gafas Transparentes	Und.	2	\$ 1.75	\$ 3.50
Guantes Nitrilo Largo #9	Und.	6	\$ 103.95	\$ 623.70
Guantes showa 330 #9	Und.	252	\$ 3.96	\$ 997.92
Linterna Mina	Und.	16	\$ 64.85	\$ 1,037.60
Mandil Caucho	Und.	1	\$ 5.77	\$ 5.77
Mascarilla 6200 3M	Und.	32	\$ 18.25	\$ 584.00
Mascarilla Armor 705	Und.	2	\$ 12.82	\$ 25.64
Orejas Amarillas TM98	Und.	6	\$ 26.00	\$ 156.00
Retenedor 501 3M	Und.	40	\$ 6.00	\$ 240.00
Retenedor 502 3M	Und.	1	\$ 10.55	\$ 10.55
Retenedor 510 Armor	Und.	4	\$ 1.14	\$ 4.56
Tapones auditivos 3M	Und.	100	\$ 1.62	\$ 162.00
Vinchas Casco	Und.	19	\$ 0.70	\$ 13.30
			<b>Subtotal</b>	<b>\$ 8,153.01</b>

*Fuente.* Autor

- **Energía eléctrica**

La empresa de Pequeña minería utiliza energía en diversos ámbitos, incluyendo oficinas, campamentos, planta, molinos, talleres, comedor y las áreas dentro de la mina. Este consumo fue definido con la planilla de pago de energía Eléctrica y el departamento de costos y presupuestos de la empresa. La tabla 12 proporciona detalles sobre el consumo total durante el período de estudio.

*Tabla 12. Costos de Consumo de Energía Eléctrica*

<b>Consumo de Energía Eléctrica</b>	
Consumo Mensual de toda la Empresa	\$ 110,000.00

*Fuente.* Autor

### 3.2.3. Depreciación

- **Depreciación de equipos de perforación**

En la tabla 13 se calcula la depreciación de los equipos de perforación.

- **Depreciación de equipos de carga y transporte**

En la tabla 14 y 15 se calcula la depreciación de los equipos de carga y transporte.

- **Depreciación de equipos en general**

En la tabla 16 se determina la depreciación de los equipos en General de la mina.

- **Depreciación de materiales de la línea de aire**

En la tabla 17 se determina la depreciación de los equipos de la línea de aire.

- **Depreciación de materiales de las líneas de riel de transporte**

En la tabla 18 se determina la depreciación de las líneas de riel para transporte.

Tabla 13. Depreciación de Equipos de Perforación

Depreciación de Equipos de Perforación								
Equipo	Marca	Tipo	Unidades	Vida Útil (Años)	Costo U.	Costo T.	Depreciación Anual	Depreciación Mensual
Perforadora + Pierna de Avance	YT27	Neumática	30	3	\$ 3,000.00	\$90,000.00	\$30,000.00	\$ 2,500.00
							<b>Subtotal</b>	\$ 2,500.00

Fuente. Autor

Tabla 14. Depreciación de Equipos de Carga

Depreciación de Equipos de Carga									
Equipo	Marca	Tipo	Capacidad	Unidades	Vida Útil (Años)	Costo U.	Costo T.	Depreciación Anual	Depreciación Mensual
Pala Neumática	Trident	Neumática	0.15 m3	2	10	\$50,000.00	\$100,000.00	\$ 10,000.00	\$ 833.33
Pala Neumática	Eimco 12	Neumática	0.15 - 0.17 m3	2	10	\$48,000.00	\$ 96,000.00	\$ 9,600.00	\$ 800.00
Pala Neumática	Imen	Neumática	0,15 m3	1	10	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 400.00	\$ 33.33
Vagones (Riel)	U35	Mecánicos	1 t	40	5	\$ 1,800.00	\$ 72,000.00	\$ 14,400.00	\$ 1,200.00
Carros Mineros	J12	Mecánicos	1 t	7	5	\$ 1,100.00	\$ 7,700.00	\$ 1,540.00	\$ 128.33
								<b>Subtotal</b>	\$ 2,995.00

Fuente. Autor

Tabla 15. Depreciación de Equipos de Transporte

Depreciación de Equipos de Transporte									
Equipo	Marca	Tipo	Capacidad	Unidades	Vida Útil (Años)	Costo U.	Costo T.	Depreciación Anual	Depreciación Mensual
Locomotora LB-5	Exdimb	Batería	5 t	2	10	\$ 45,000.00	\$ 90,000.00	\$ 9,000.00	\$ 750.00
Locomotora	Exdimb	Batería	2,5 t	1	10	\$ 27,000.00	\$ 27,000.00	\$ 2,700.00	\$ 225.00
Winche	Weg	Eléctrica	25HP	1	10	\$ 13,000.00	\$ 13,000.00	\$ 1,300.00	\$ 108.33
Winche	Weg	Eléctrica	30 HP	1	10	\$ 35,000.00	\$ 35,000.00	\$ 3,500.00	\$ 291.67
Winche	Siemens	Eléctrica	15HP	1	10	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00	\$ 3,000.00	\$ 250.00
Batería	Am	Eléctrica	45 celdas	5	10	\$ 9,000.00	\$ 45,000.00	\$ 4,500.00	\$ 375.00
Batería	Am	Eléctrica	24 celdas	2	10	\$ 8,700.00	\$ 17,400.00	\$ 1,740.00	\$ 145.00
								<b>Subtotal</b>	\$ 2,145.00

Fuente. Autor



Tabla 16. Depreciación de Equipos en General de la Mina

Depreciación de Equipos en General									
Equipo	Marca	Tipo	Capacidad	Unidades	Vida Útil (Años)	Costo U.	Costo T.	Depreciación Anual	Depreciación Mensual
Compresor	Ingersoll Rand	Eléctrica	115 HP	1	10	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 800.00	\$ 66.67
Compresor	Ingersoll Rand	Eléctrica	250 HP	2	10	\$11,500.00	\$23,000.00	\$ 2,300.00	\$ 191.67
Compresor	Sullair	Eléctrica	250 HP	1	10	\$11,000.00	\$11,000.00	\$ 1,100.00	\$ 91.67
Compresor	Sullair	Eléctrica	100 HP	1	10	\$ 4,250.00	\$ 4,250.00	\$ 425.00	\$ 35.42
Bomba	Weg	Eléctrica	15HP	2	8	\$ 986.00	\$ 1,972.00	\$ 246.50	\$ 20.54
Bomba	Mec	Eléctrica	30 HP	1	8	\$ 4,840.00	\$ 4,840.00	\$ 605.00	\$ 50.42
Bomba	T80	Eléctrica	/	7	8	\$ 2,500.00	\$17,500.00	\$ 2,187.50	\$ 182.29
Bomba	Wilden	Eléctrica	25 HP	1	8	\$ 1,900.00	\$ 1,900.00	\$ 237.50	\$ 19.79
Bomba	Thebe	Eléctrica	25HP	1	8	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 375.00	\$ 31.25
Extractor	s/m	Eléctrica	30 HP	1	6	\$ 4,850.00	\$ 4,850.00	\$ 808.33	\$ 67.36
Extractor	s/m	Eléctrica	5 HP	1	6	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 166.67	\$ 13.89
Ventilador	s/m	Eléctrica	3HP 50/60HZ	1	10	\$ 550.00	\$ 550.00	\$ 55.00	\$ 4.58
Soldadora	Miller	Eléctrica	440V	1	8	\$ 4,900.00	\$ 4,900.00	\$ 612.50	\$ 51.04
Soldadora	Lincold	Eléctrica	220V	1	8	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 500.00	\$ 41.67
Motor - 1 LE	Siemens	Eléctrica	HP	1	5	\$ 4,773.00	\$ 4,773.00	\$ 954.60	\$ 79.55
Motor - 1 EB	Siemens	Eléctrica	40 HP	1	5	\$ 1,450.00	\$ 1,450.00	\$ 290.00	\$ 24.17
Transformador	China	Eléctrica	50 kva	1	20	\$12,000.00	\$12,000.00	\$ 600.00	\$ 50.00
Transformador Trifásico	China	Eléctrica	75Kva	1	20	\$43,000.00	\$43,000.00	\$ 2,150.00	\$ 179.17
Compresor	Ingersoll Rand	Eléctrica	200HP	1	10	\$49,000.00	\$49,000.00	\$ 4,900.00	\$ 408.33
Motor Trifásico		Eléctrica	25HP	1	8	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 125.00	\$ 10.42
Ventilador	VAF 8000	Eléctrica	3HP	2	10	\$ 4,200.00	\$ 8,400.00	\$ 840.00	\$ 70.00
								<b>Subtotal</b>	\$ 1,689.88

Fuente. Autor

Tabla 17. Depreciación de Materiales de la línea de Aire

Depreciación de materiales de la línea de Aire							
Producto	Características	Cantidad	Vida Útil (Años)	Costo U.	Costo T.	Depreciación Anual	Depreciación Mensual
Tubería 10"	m	1200	25	\$ 34.00	\$ 40,800.00	\$ 1,632.00	\$ 136.00
Tubería 6"	HDPE	22500	25	\$120.00	\$ 2,700,000.00	\$ 108,000.00	\$ 9,000.00
Manga 22"	m	615	5	\$ 7.35	\$ 4,520.25	\$ 904.05	\$ 75.34
Manga 17"	m	1020	5	\$ 7.00	\$ 7,140.00	\$ 1,428.00	\$ 119.00
						<b>Subtotal</b>	\$ 9,330.34

Fuente. Autor

Tabla 18. Depreciación de Materiales de las líneas de riel de Transporte

Depreciación de Materiales de las líneas de Riel de Transporte							
Producto	Características	Cantidad	Vida Útil (Años)	Costo U.	Costo T.	Depreciación Anual	Depreciación Mensual
Riel	6m	735	10	\$100.00	\$ 73,500.00	\$ 7,350.00	\$ 612.50
Pernos		12000	10	\$ 1.90	\$ 22,800.00	\$ 2,280.00	\$ 190.00
Durmientes	6x4x110	4000	10	\$ 5.50	\$ 22,000.00	\$ 2,200.00	\$ 183.33
Riel	24 Kg	65	10	\$181.81	\$ 11,817.65	\$ 1,181.77	\$ 98.48
Platina		1600	10	\$ 5.50	\$ 8,800.00	\$ 880.00	\$ 73.33
						<b>Subtotal</b>	\$ 1,157.65

Fuente. Autor

### 3.3. Ordenamiento de la información

Para un mejor análisis del presupuesto se realiza una clasificación y ordenamiento de los costos por cada proceso dentro de la empresa.

#### 3.3.1. Perforación

*Tabla 19. Resumen de costos de Perforación*

Ítem	Costo Total
Materiales	\$ 31,477.54
Depreciación de equipos de perforación	\$ 2,500.00
<b>Total</b>	<b>\$ 33,977.54</b>

*Fuente.* Autor

#### 3.3.2. Voladura

*Tabla 20. Resumen de costos de Voladura*

Ítem	Costo Total
Explosivos	\$ 37,414.00
<b>Total</b>	<b>\$ 37,414.00</b>

*Fuente.* Autor

#### 3.3.3. Carguío

*Tabla 21. Resumen de costos de Carguío*

Ítem	Costo Total
Depreciación de equipos de carga	\$ 2,995.00
<b>Total</b>	<b>\$ 2,995.00</b>

*Fuente.* Autor

#### 3.3.4. Transporte

*Tabla 22. Resumen de costos de Transporte*

Ítem	Costo Total
Depreciación de equipos de transporte	\$ 2,145.00
<b>Total</b>	<b>\$ 2,145.00</b>

*Fuente.* Autor

### 3.3.5. Mantenimiento de equipos

*Tabla 23. Resumen de costos de Mantenimiento de Equipos*

<b>Ítem</b>	<b>Costo Total</b>
Repuestos de Perforadora	\$ 3,431.25
Repuestos de Cargadora y Locomotora	\$ 15,808.54
<b>Total</b>	<b>\$ 19,239.79</b>

*Fuente.* Autor

### 3.3.6. Mantenimiento de instalaciones

*Tabla 24. Resumen de costos de Mantenimiento de Instalaciones*

<b>Ítem</b>	<b>Costo Total</b>
Materiales para mantenimiento de las Instalaciones	\$ 800.00
<b>Total</b>	<b>\$ 800.00</b>

*Fuente.* Autor

### 3.3.7. Depreciación de equipos

*Tabla 25. Resumen de costos de depreciación de Equipos*

<b>Ítem</b>	<b>Costo Total</b>
Depreciación de Equipos	\$ 1,689.88
<b>Total</b>	<b>\$ 1,689.88</b>

*Fuente.* Autor

### 3.3.8. Depreciación de instalaciones

*Tabla 26. Resumen de costos de depreciación de Instalaciones*

<b>Ítem</b>	<b>Costo Total</b>
Depreciación de línea de aire	\$ 9,330.34
Depreciación de líneas de riel de transporte	\$ 1,157.65
<b>Total</b>	<b>\$ 10,487.98</b>

*Fuente.* Autor

### 3.3.9. Sueldos

*Tabla 27. Resumen de costos de Sueldos*

<b>Ítem</b>	<b>Costo Total</b>
Sueldos de personal interior mina	\$ 108,496.96
Sueldos de personal en superficie	\$ 55,791.01
Alimentación	\$ 14,190.00
<b>Total</b>	<b>\$ 178,477.97</b>

*Fuente.* Autor

### 3.3.10. Gastos generales de operación

*Tabla 28. Resumen de costos Generales de Operación*

<b>Ítem</b>	<b>Costo Total</b>
Energía Eléctrica	\$ 110,000.00
Equipo de Protección Personal	\$ 8,153.01
Herramientas	\$ 1,323.61
Materiales e Insumos en General	\$ 22,968.21
<b>Total</b>	<b>\$ 142,444.83</b>

*Fuente.* Autor

### 3.4. Elaboración del presupuesto

Después de calcular los valores que inciden en los costos de producción y los gastos presentados en el estudio, se ha establecido que el presupuesto correspondiente al mes de enero del 2024 es:

*Tabla 29. Presupuesto del mes de enero del 2024*

<b>Ítem</b>	<b>Costo</b>
Perforación	\$ 33,977.54
Voladura	\$ 37,414.00
Carguío	\$ 2,995.00
Transporte	\$ 2,145.00
Mantenimiento de Equipos	\$ 19,239.79
Mantenimiento de Instalaciones	\$ 800.00
Depreciación de equipos	\$ 1,689.88
Depreciación de Instalaciones	\$ 10,487.98
Costos de Sueldos	\$ 178,477.97
Costos Generales de Operación	\$ 142,444.83
<b>Total</b>	<b>\$ 429,671.99</b>

*Fuente.* Autor

Además, se establece un margen de variabilidad del 5 %, por diversos factores, como la precisión de las estimaciones, la complejidad del proyecto minero, la estabilidad del mercado, las condiciones de operación y las políticas de estado que puedan sufrir cada mes.

Dándonos como resultado un rango de \$ 408,188.40 – \$ 451,155.58.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Para iniciar con la determinación del presupuesto fue necesario el ordenamiento de la información y la determinación de los procesos dentro de las empresas mineras de pequeña minería, y se pudo constatar que comparten características similares en cuanto a procesos, tamaño de la fuerza laboral, salarios, tipos de maquinaria utilizada, herramientas, equipos de protección personal, suministros de alimentos y otros aspectos relacionados.
- Para determinar el presupuesto se tuvo en cuenta al personal directamente empleado por la empresa minera, incluyendo tanto a los trabajadores en el interior de la mina como en la superficie, excluyendo a los trabajadores indirectos como los proveedores de servicios o el personal encargado de visitas técnicas y de control.
- En la presente investigación, se tomó como margen de tiempo para el análisis el mes de enero del año 2024, el presupuesto mensual final fue de \$ 429,671.99, tomando en consideración que sus jornadas de trabajo son continuas, sin tiempos muertos en el ciclo y operaciones.
- Además, por las políticas económicas actuales en el Gobierno de Ecuador, variaciones de precios de mercado y el posible aumento de IVA en equipos y materiales, así como las variaciones de sueldos anuales es conveniente agregar un 5 % como margen de variación en el presupuesto dándonos un rango probable de \$ 408,188.40 – \$ 451,155.58, que será aplicable en el año 2024.

## **Recomendaciones**

- Es fundamental realizar un análisis exhaustivo de los riesgos y las variables involucradas para determinar un margen de variación más preciso y adoptar estrategias de gestión adecuadas.
- Identificar los factores que actúan dentro de la fase perforación ya que es el proceso que mayor costo tiene, se pueden apoyar con cálculos y diseños de perforación.
- Mejorar y proponer planes de mantenimiento, en este caso; preventivo, predictivo o correctivo; enfocado a todos los equipos, con la finalidad de minimizar las fallas mecánicas y no interrumpir las operaciones, que pueden afectar directamente a la producción, de esta manera reducir costos y disminuir o mantener el presupuesto asignado por la empresa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amstrong, J., & Menon, R. (2001). *Minas y Canteras*. Madrid: Industrias Basadas en recursos.
- Aquilla Terán, F., López Cordova, M., & Tonon Ordoñez, L. (2022). *Contabilidad Minera, Aplicación a la pequeña Minería del Ecuador*. Cuenca-Ecuador: Universidad del Azuay, Casa Editora.
- Banco Central del Ecuador. (2014). *La minería ecuatoriana*. Quito, Ecuador: Banco Central del Ecuador, cartilla informativa.
- Banco Central del Ecuador. (2023). *Boletín del Sector Minero, Resultados Enero-Septiembre 2022*. Quito, Ecuador: Banco Central del Ecuador, Subgerencia de Programación y Regulación, Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica.
- EXSA. (2018). *Manual Práctico de Voladura* (5ta. Edición ed.). Lima: EXSA.
- HASA. (2015-2016). *Catalogo General*. Barcelona : Bombas Hasa. Obtenido de <https://www.diceltro.com/wp-content/uploads/2017/10/BOMBAS-HASA-CATALOGO.pdf>
- Herrera Herbert, J. (2009). *Introducción al drenaje de Explotaciones Mineras*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Ley de Minería. (2020). *Asamblea Nacional del Ecuador*. Quito, Ecuador: Suplemento del Registro Oficial 517. Obtenido de [https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/ENERGET-LEY\\_DE\\_MINERIA-20-DE-AGOSTO-DE-2020.pdf](https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/ENERGET-LEY_DE_MINERIA-20-DE-AGOSTO-DE-2020.pdf)



- Lopez Jimeno, C., Arteaga Rodriguez, R., Camara Rascon, A., & Fernandez Gutierrez del Alamo, L. (1991). *Manual de Evaluación Técnico - Económica de proyectos Mineros de Inversión*. Madrid, España: Instituto Tecnológico GeoMinero de España.
- Ortiz, J. (2015). *Apuntes de Curso de Explotación de Minas*. Santiago de Chile: Universidad De Chile.
- Paye Ponce, J. F. (2020). *Implementación del sistema de extracción con Locomotora y carros mineros sobre rieles - Unidad Operativa Arcata*. Puno - Perú: Universidad Nacional del Altiplano de Puno.
- Rojas Ovaco, D. E. (2021). *Precios Unitarios en la explotación Aurífera subterránea de pequeña minería en el distrito Camilo Ponce Enriquez*. Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay.
- Roldán Montes, C. E. (2008). *Presupuestación de Operaciones Mineras*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Sernageomin. (2015). *Ventilación de Minas*. Curanilahue: Sernageomin, Gobierno de Chile.
- Sernageomin. (2018). *Guía Metodológica para evaluación de la estabilidad física de instalaciones Mineras Remanentes*. Santiago de Chile: Senargeomin.
- Valarezo Blacio, M. P. (2020). *Diseño del sistema de ventilación en la concesión minera "Cebal" y diseño del sistema de desagüe en la concesión minera "R-Nivel", Zaruma - El Oro*. Cuenca - Ecuador: Universidad del Azuay.
- Verasay, P. (2013). *Aplicación de las herramientas de costos y gestión a las actividades mineras*. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.
- Xunta de Galicia. (2011). *Como calcular costes y elaborar presupuestos*. Galicia: Manuales Prácticos de la Pyme.

Zapata Sanchez, P. (2015). *Contabilidad de Costos Herramientas para la toma de decisiones*

(Segunda ed.). Bogota , Colombia: Alfaomega Colombiana S.A.