Implementación de corte y relleno en minera El Milagro

por Francli Robinson Piñas Ortiz

Fecha de entrega: 26-may-2025 10:44p.m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2685774152
Nombre del archivo: T.S.P-_Ing._Minas_-_Pi_as_Sin_indices.pdf (2.11M)
Total de palabras: 8204
Total de caracteres: 40974

Universidad Continental

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Implementación del método de minado de corte y relleno para la recuperación de vetas, Sociedad Minera JA El Milagro S.A.

Autor

Francli Robinson Piñas Ortiz

Para optar el Título Profesional de

Ingeniero de Minas

Huancayo - Perú

2025

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del trabajo fue implementar el método de minado de corte y relleno para la recuperación de vetas en la Sociedad Minera J.A El Milagro S.A. Para realizar el diagnóstico inicial del problema, se realizó una inspección exhaustiva a los tajos explotados con anterioridad, el instrumento de cotejo permitió la recopilación de información acerca de las condiciones del tajo explotado donde se pudo cotejar que no cumplen con lineamientos con respecto a que se haya empleado algún método de explotación; a través de la ficha de cotejo, se recabaron las características que presentan los tajos explotados: forma ,tamaño, cantidad de material extraído y por extraer.. Para determinar el entorno de la empresa, se utilizó las cinco fuerzas de Porter, este permitió hallar el enfoque del problema y el diagrama de Ishikawa ayudó a determinar la causa raíz del problema para poder detectar las soluciones posibles ante problema. Se utilizó las metodologias de planificación, inspección y mejora contuna.Asimismo, para la implementación del método de corte y relleno se realizó el analisis de laboratorio que permitió verificar el porcentaje de mineral que habia en las metadas recuperadas. El proyecto tiene una duración de 62 días calendarios, iniciando el día 01 de diciembre del 2024 hasta el día 31 de enero del 2025, en el cual se desarrollará la implementación del método de corte y relleno para la recuperación de vetas en la empresa Sociedad Minera JA El Milagro S.A.

Palabras claves: corte y relleno, recuperación, vetas.

ABSTARCT

The objective of the work was to implement the cut and fill mining method for vein recovery at the Mining Company J.A El Milagro S.A. In order to perform the initial diagnosis of the problem, an exhaustive inspection was carried out on the previously exploited pits, the comparison instrument allowed the collection of information about the conditions of the exploited pit where it was possible to verify that they do not comply with guidelines regarding the use of any exploitation method; Through the comparison form, the characteristics of the exploited pits were collected: shape, size, amount of material extracted and to be extracted. To determine the company's environment, Porter's five forces were used, this allowed to find the approach to the problem and the Ishikawa diagram helped to determine the root cause of the problem in order to detect possible solutions to the problem. Planning, inspection, and continuous improvement methodologies were used. Likewise, for the implementation of the cut-and-fill method, a laboratory analysis was performed, which allowed verification of the percentage of mineral present in the recovered veins. The project has a duration of 62 calendar days, beginning on December 1, 2024, and ending on January 31, 2025. During this period, the cut-and-fill method will be implemented for vein recovery at Sociedad Minera JA El Milagro S.A.

Keywords: cut and fill, recovery, veins

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

1.1.Datos generales de la empresa

Tabla 1. ***Datos de la empresa***

Nombre de la empresa	Sociedad Minera JA El Milagro S.A.
N° de permiso de REINFO	N° 211-2019-MTC/21
Inicio de labores de explotación	24/Junio/2002
Tipo de mineral extraído	Ext. De Min. Metalíferos No Ferrosos
Promedio mensual de mineral extraído	150 TM
RUC	20440312137
Localización	Car. Panamericana Norte Km. 558-Trujillo
Nombre del representante	Rogelio Deciderio Cárdenas Marquina
Correo electrónico	Card.espejo.2021@gmail.com
Número de trabajadores	23 trabajadores

1.1.1 Ubicación

La concesión Minera San Antonio 3, se sitúa en el caserío Aragostay distrito de Cochorco, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad. (1)

Región : La libertad
Provincia : Sánchez Carrión
Distrito : Cochorco
Caserío : Aragostay

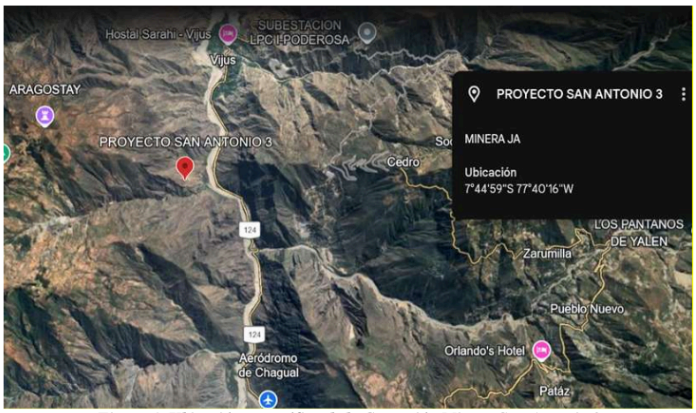


Figura 1. Ubicación geográfica de la Concesión Minera San Antonio 3
Tomada de Google Earth

1.1.2. Actividades principales de la empresa

La empresa Sociedad Minera El Milagro tiene como actividad principal la extracción de minerales metalíferos no ferrosos. La concesión minera San Antonio 3 cuenta con dos zonas con mineral económico para explotación y beneficio: zona de óxidos (veta San Cipriano y Manto Emilio) y zona de sulfuros (tres vetas Pesadilla).

Las labores de explotación y desarrollo:

- Perforación
- Voladura
- Ventilación
- Desatado de rocas
- Sostenimiento
- Limpieza
- Extracción
- Acarreo
- Chancado de mineral

La empresa Minera JA El Milagro cuenta con una planta metalúrgica para la lixiviación de minerales en tanque mediante el proceso CIP (Carbón in Pulp), de esta manera busca completar todo el proceso productivo de oro, desde la extracción del mineral valioso en roca hasta la refinación y venta de oro en barra.

1.1.3. Reseña histórica de la empresa

La empresa Sociedad Minera JA El Milagro S.A (en adelante Minera JA) fue constituida por Escritura Pública del 29 de agosto del 2001, y su aclaratoria del 25 de enero del 2002; inscrita en la partida N°11008392 se encuentra debidamente inscrita en la Oficina Registral número V – sede Trujillo, debidamente representado por su gerente general Rogelio Deciderio Cárdenas Marquina (1).

La concesión minera "San Antonio 3", código 15008417X01; en un estudio geológico realizado en el año 2011, se han encontrado dos zonas con mineral económico para explotación y beneficio: zona de óxidos (veta San Cipriano y Manto Emilio) y zona de sulfuros (tres vetas Pesadilla) (1).

Sabiendo esto, Minera JA en el año 2012 decide realizar en primera instancia un contrato de cesión con el titular de la concesión por un periodo de 20 años, sin embargo, este contrato fue resuelto en año 2020 por parte del titular de la concesión, para lo cual, la empresa Minera JA ya se había acogido al proceso de formalización minera denominado Reinfo (Registro integral de formalización minera) de esta manera se continuó trabajando con dicho permiso hasta noviembre del 2023 (1).

A partir del año 2024, la empresa realiza un nuevo contrato de explotación con el nuevo titular Minera Palo Blanco S.A.C y desde entonces viene trabajando continuamente en la extracción y procesamiento de minerales auríferos (1)

Minera JA mantiene dos líneas de producción: por un lado, los minerales óxidos y sulfuros con una ley mayores a 7 g/TM son acumulados para la venta a granel, es decir venta de mineral en bruto. Mientras que los minerales oxidados con leyes menor a 7 g/TM son lixiviados mediante el proceso CIC (Carbón en columna), que luego se traslada se traslada hacia la ciudad de Lima para su desorción, refinación y venta (1).

Por otro lado, el mineral sulfuro con ley entre 7 g/TM a 4 g/TM son acumulados para realización de *Blending* correspondiente; mientras los minerales con leyes menores a 4g/TM son acumulados a la espera variación del precio internacional de oro que permita ser considerados como rentables (1).

1.1.4. Organigrama de la empresa

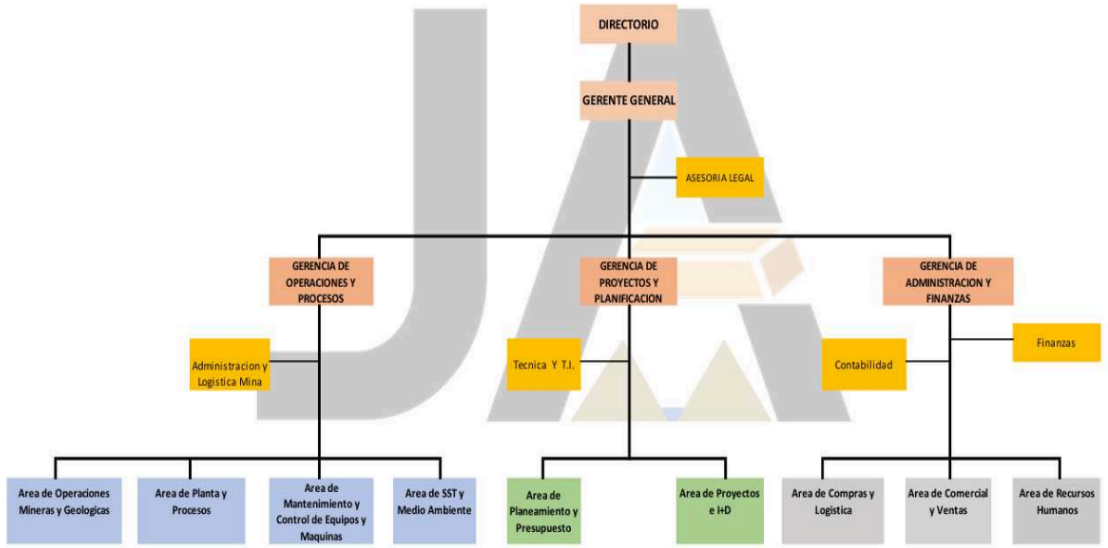


Figura 2. Organigrama de la empresa
Tomada de Sociedad Minera JA El Milagro S.A. Manual de organización y funciones (1)

1.1.5. Visión y misión

1.1.5.1.Visión

Convertimos en una empresa innovadora y sostenible en el tiempo cuidando la seguridad de nuestros colaboradores, respetando el medio ambiente y las comunidades cercanas, con la finalidad de ser una empresa competitiva a nivel regional (1).

1.1.5.2.Misión

Extraer y procesar minerales auríferos y polimetálicos optimizando los procesos de manera eficiente y responsable, contribuyendo con el desarrollo regional, progreso económico, responsabilidad social y ambiental, generando valor para nuestros trabajadores, contratistas mineros, clientes y accionistas. (1).

1.2. Bases legales o documentos administrativos

La empresa está constituida con altos estándares en los procesos de minería subterránea logrando obtener una amplia experiencia y ser reconocido a nivel nacional. La empresa Sociedad Minera J.A El Milagro S.A cuenta con lo siguiente:

- Ley N°29783 (Ley de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería)
- Decreto Supremo N°024-2016-EM modificatoria Decreto Supremo 023-2017-EM (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería)
- Decreto Supremo N° 055-2010-EM (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional)
- Constitución Política del Perú, promulgada en 1993.
- Decreto legislativo nº 1013 (creación del MINAM) abril 2008
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)
- Ley General del Ambiente, Ley N°28611, 15-10-2005
- Ley General de Residuos Sólidos (2000), Ley N°27314 y su Reglamento D.S. N°0572004-PCM
- Decreto Legislativo N°1065 que modifica Ley N° 27314, Ley General de RRSS
- Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM
- (Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua)
- Ley General de Salud, Ley N°26842 - Julio 1997
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire. D.S. N°074-2001-PCM
- DS. Nº 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de calidad de ruido minero metalúrgicas DS. 192-2007 Conam.
- Límites Máximos Permisibles (LMP) de efluentes y emisiones en
- Reglamento de Desagües Industriales, DS 028-60 SAPL, 29.11.60 sector

- Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y Minería Artesanal (Ley Nº 27651)
- Reglamento de la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal (Decreto Supremo Nº 013 – 2002 – EM)
- Ley que regula el Cierre de Minas (Ley Nº 28090)

1.3. Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales

1.3.1. Área de operaciones mineras y geológicas:

Esta área es el pilar fundamental de la empresa, ya que se encarga de la explotación y extracción de mineral, lo cual conlleva a realizar una planificación mensual para trazar los avances diarios, semanales y mensuales que describen la cantidad de mineral a explotar de acuerdo a cada labor. Así como también llevar el control de las leyes del mineral para venta con 30 TM y el proceso de lixiviación con 150 TM. Supervisión de labores para verificar la programación trazada para el mes, asegurando los recursos necesarios como materiales, equipos y personal en cada labor. En el reporte diario elaborado refleja el control de las actividades diarias, consumo de insumos y materiales.

1.4. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa

- Cargo:

- Supervisor de operaciones

- Responsabilidades:

- Realizar charlas de seguridad.
- Coordinar los trabajos diarios.
- Distribución de personal.
- Inspeccionar las labores de avance, extracción y relleno.
- Verificar los avances según lo programado.
- Planificar y supervisar las actividades de carguío, acarreo y descarga en la cancha concentrada.
- Evaluar el mineral para venta o lixiviación.
- Digitar los reportes diarios de avance, rotura, extracción, explosivos, cianuro y cal.
- Programar mantenimiento de los equipos y máquinas.
- Asegurar el cumplimiento de la normativa vigente de seguridad.
- Reportes KPI´S.

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional

Para realizar la evaluación inicial de la empresa Sociedad Minera JA El Milagro S.A. se emplearon herramientas que permitieron recabar información importante acerca de la causa raíz del problema, enfoque del problema actual, de las estrategias que se deben realizar para implementar soluciones de manera exitosa, lo cual permita obtener mayor margen de rentabilidad, productividad y gestionar la seguridad de forma adecuada.

2.1.1. Las 5 fuerzas de Porter

Esta herramienta va a permitir contar con una perspectiva con respecto; al poder de negociación con los clientes, proveedores, sus competidores potenciales, la rivalidad que existe con su competencia y los posibles sustitutos.

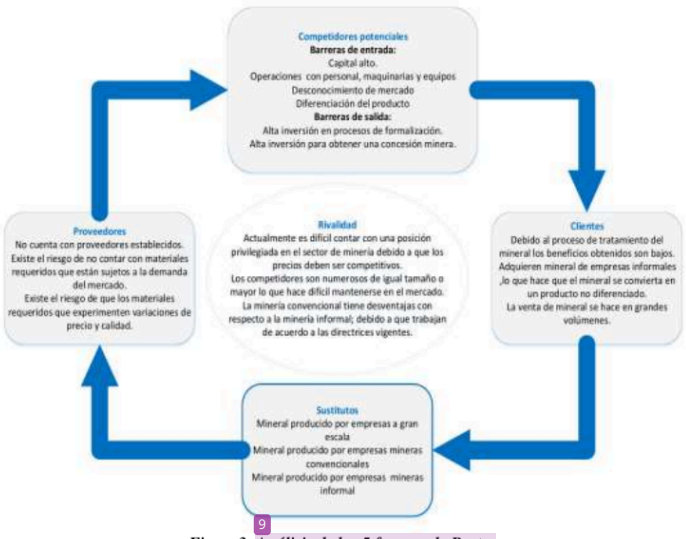


Figura3. Análisis de las 5 fuerzas de Porter

Con respecto al análisis de las 5 fuerzas de Porter de puede observar lo siguiente:

- Competidores potenciales: sin bien es cierto, cuenta con barreras de entrada tales como la mano de obra, maquinarias, equipos sin embargo al ser una empresa de minería convencional cuenta con otro lado positivo, actualmente su Reinfo se encuentra vigente.

- Sustitutos: cuenta con varios sustitutos sin embargo se observar que el mercado al estar evocado en el sector de minería cuenta con amplitud.

- Proveedores: no cuenta con proveedores establecidos para la compra de sus insumos y materiales, lo cual acarrea mayores costos.

- Clientes: para la venta de mineral se realiza el proceso de acopio en costales, después de ser debidamente tratados mediante el método de carbón activo, lo cual hace que el producto no sea diferenciado.

- Rivalidad: los competidores son de igual o mayor tamaño que la empresa, lo cual es una constante variante con respecto a mantener el precio del producto de venta.

2.1.2. Diagrama de Ishikawa

Este diagrama nos ayudó a determinar el origen de la problemática actual, que se está generando en la mina Sociedad JA El milagro. Por otra parte, nos ayudó a identificar los conflictos en el área de estudio, lo que va a conllevar a que las operaciones de la empresa puedan mejorar en todos sus niveles.

Figura 4. Diagrama de Ishikawa

Después de emplear el diagrama de Ishikawa, se puede concluir que las causa raíz del problema es que no se cuenta con un método de explotación adecuado a la geomorfología de la mina, lo que viene acarreando perdidas monetarias al no explotarla de forma adecuada, por ello es que no se están empleando los recursos materiales, mano de obra de forma adecuada.

Sin embargo, los tajos fueron explotados por lo que dejaron vetas con al alto porcentaje de mineral que pueden ser extraídos. Por otra parte, cuando realizaron los estudios geológicos pudieron verificar que las vetas no tienen un azimut y rumbo definido, lo cual conlleva a la problemática actual.

2.1.3. Identificación de necesidad en el área de actividad profesional

De acuerdo a la evaluación realizada, se puede indicar que la supervisión contante es un requisito indispensable para que los trabajos de explotación se puedan realizar de manera eficiente y eficaz, cumpliendo con la programación y planificación con respecto a la cantidad

de mineral extraído. Por otra parte, este ayuda a que la tasa de accidentes en la empresa se mantenga en 0.

2.1.4. Objetivos de la actividad profesional

2.1.4.1. Objetivo general

Desarrollar la explotación de las vetas de la Sociedad Minera JA El Milagro S.A. de manera programática, eficiente técnica y económica.

2.1.4.2. Objetivo específico

Diseño e implementación del método minado de corte y relleno para la recuperación de vetas, Sociedad Minera JA EL Milagro S.A.

2.1.5. Justificación de la actividad profesional

Actualmente, en la Empresa Sociedad Minera JA El Milagro S. A., que tiene como proyecto San Antonio N°3, se encontraron labores abandonadas sin ningún método de extracción; por ende, no cuentan con ningún tipo de sostenimiento, la probabilidad de colapsar es alta, pudiendo afectar la integridad física de los trabajadores, maquinaria y las operaciones.

Se tiene un proyecto de explotación de beneficio que se está explotando de forma desorganizada, sin un control del azimut y rumbo definidos, la ausencia de métodos de explotación no está permitiendo obtener mayores márgenes de rentabilidad.

2.1.5. Resultados esperados

Para la implementación del método de explotación de corte y relleno ascendente, se deben de tomar parámetros como el azimut, el buzamiento que tiene las vetas; correcto control de voladura y sin afectar las rocas encajonantes, después realizar el relleno detrítico. Esto permitirá recuperar el alto porcentaje de mineral que fue abandonado en los tajos.

Realizar la planificación y explotación de acuerdo al método de minado, ayudará a generar los márgenes de beneficio obtenidos por la empresa, esto a su vez permitirá a futuro crear planes de explotación adecuados a las distintas labores.

CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO

3.1. Bases teóricas de las metodologías

3.1.1. Corte y relleno

Se entiende por corte y relleno como un método de explotación subterráneo en el que una simple excavación o posada se completa con el relleno antes de la realización de la siguiente posada (2).

En este método, el mineral se arranca en rebanadas sucesivas horizontales o inclinadas trabajando en sentido ascendente desde la galería de base como en las cámaras almacén. Sin embargo, el mineral se saca a medida que se arranca y el hueco que se produce al sacar el mineral se rellena con estériles siguiendo al frente a una distancia mayor o menor según los casos, o bien, solo se empieza el relleno cuando se completa el arranque de una rebanada. Entre el relleno y la corona virgen del mineral se deja un hueco suficiente para que se pueda trabajar sobre el relleno en la perforación de la rebanada siguiente sin dificultades (2).

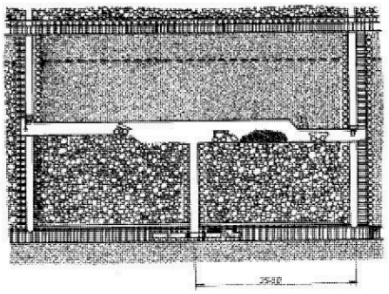


Figura 5. Método de corte y relleno
Tomada de Diseño de explotaciones e infraestructuras mineras subterráneas (2)

3.1.2. Ventajas, desventajas y aplicaciones del método de corte y relleno

- Ventajas:

✓ Costos de preparación son menores que los de las cámaras almacén, subniveles y barrenos largos (2).

✓ Pueden dar producción rápidamente. (2).

✓ Se necesita poca mano de obra (2).

✓ La ventilación es sencilla (2).

✓ Hay poca dilución del mineral (2).

✓ La estabilidad en la cámara y en el conjunto de la mina es grande, gracias al relleno (2).

✓ Permite la colocación de estériles del lavadero (2).

- Desventajas:

✓ Se necesita un buen suministro de tierras para relleno (2).

✓ Los finos residuales del tratamiento de estériles ocasionan problemas de estabilidad de escombreras. (2).

✓ La producción por cámaras es irregular, por lo que hay que arrancar varias para compensar (2).

- Aplicaciones:

✓ Yacimiento tabular (irregularidades y discontinuidades son admisibles) (2).

✓ De pequeña potencia (< 30m), gran extensión y alta ley (uniforme o variable → explotación selectiva) (2).

✓ Buzamiento > 45°. Mas horizontales posibles si los coladeros son de una pendiente superior al ángulo de reposo (más labores en estéril) (2).

✓ Mineral moderadamente firme. Hastiales débiles (2).

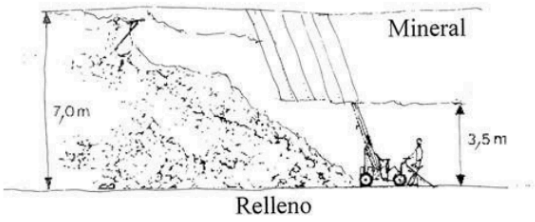


Figura 6. Corte y relleno
Tomada de Diseño de explotaciones e infraestructuras mineras subterráneas (2)

3.1.3. Tipos de roca

Las rocas pueden ser moteadas o de un solo color, rugosas o lisas, macizas o ahuecadas. La apariencia de una roca tiene mucho que ver con la composición del mineral, pero también con la manera en que se formó. Hay tres tipos de formaciones rocosas. Un tipo de forma cuando la roca fundida se enfría y se endurece. Un segundo tipo se forma con varias capas de partículas pequeñas. El tercer de roa se forma bajo calor y presión intensos (3).

Figura 7. Tipos de rocas
Tomada de Las rocas, los minerales y el suelo (3)

El tipo de roca es sedimentaria de tipo detrítica, estas fueron acumuladas de derrubios gracias a la erosión, tiene ramificaciones de depósitos de minerales.

3.1.4. Plan de minado

"Es aquel documento donde ayuda a establecer actividades relacionadas con la extracción y procesamiento de los minerales. En este plan se debe considerar como mínimo el diseño del tajo, estudio geomecánica, los límites de explotación, entre otros" (4).

El plan de minado se realiza mensual, se realiza un cronograma de la extracción del mineral por labor, lo cual esto permite llevar un buen control gracias a la supervisión.

3.1.5. Ciclo de minado

3.1.5.1. Perforación

Las perforaciones se realizan con la máquina perforadora Jack Leg Yt-29 con barrenos cónicos de 4 pies y broca de 38 mm de diámetro, algunas ocasiones se realiza con rotomartillo con brocas de 2 pies y 3 pies. Se realiza malla de perforación según el tamaño de la veta y desquinches tanto en mineral o estéril.

Figura 8. Perforación utilizando Jack Leg
Tomada de Sociedad Minera J.A El Milagro. Área de operaciones (1)

3.1.5.2.Voladura

Para la voladura se usa dinamita semi gelatina 65, con fulminante N°8, anfo, mecha lenta y pentacord 5P para llevar una voladura controlada.

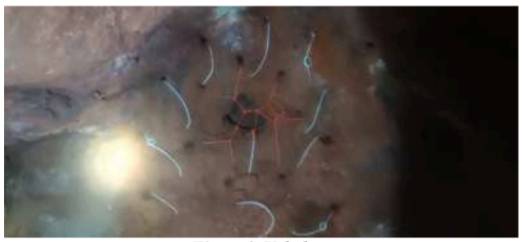


Figura 9. Voladura
Tomada de Sociedad Minera J.A El Milagro - Área de operaciones (1)

3.1.5.3. Ventilación

La ventilación es de tipo natural tienen chimeneas hacia la superficie, en algunas labores se tiene ventilación artificial con un ventilador.

Figura 10. Labor con sistema de ventilación
Tomada de Sociedad Minera J.A El Milagro - Área de operaciones (1)

3.1.5.3. Sostenimiento

No requiere sostenimiento porque es terreno compacto, lo cual esto permite rellenar, realizar las perforaciones y voladura de forma segura.

Figura 11. Labor sin sostenimiento
Tomada de Sociedad Minera J.A El Milagro - Área de operaciones (1)

3.1.5.4. Limpieza

Se realiza de forma manual lo que permite al trabajador escoger mineral y estéril. El mineral es depositado directamente a los carros mineros hasta la tolva y también directamente al Ore Pas para luego traslado correspondiente.

Figura 12. Labor donde están realizando el zarande del material roto
Tomada de Sociedad Minera J.A El Milagro - Área de operaciones (1)

3.1.5.5. Transporte

El mineral es transportado por carros mineros y dumper de ½ tonelada y 1 tonelada hasta la cancha de proceso.

Figura 13. Transporte con dumper de ½ tonelada
Tomada de Sociedad Minera J.A El Milagro - Área de operaciones (1)

3.1.6. Parámetros presentes en la explotación

Algunos parámetros que implican en la elección de un método de explotación minera están enfocados en el aspecto de los conocimientos superficial de los mismos métodos. Se tiene una breve compresión del control de las rocas y manipulación de equipos y maquinarias de excavación.

Tabla 2. P*arámetros de selección*

Categorías primarias (Dependencia)	Categorías secundarias
Condiciones Naturales (Invariantes)	• Geografía • Geología • Ingeniería económica
Capacidades de la compañía (Variante)	• Administración de negocios • Aspectos monetarios • Aspectos de Gerencia
Política Publica (Semivariante)	• Regulaciones • Impuestos • Contratos • Incentivos
Situación de la técnica (Ingeniería de Minas)	• Distinciones sobresalientes • Sistemas totales (Diseño/Control) • Espacios Forzados (y regulado) • Practicas de Administración y Evaluación) • Profesionalismo

Tomada de Sociedad Minera J.A El Milagro - Área de operaciones (1)

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1. Descripción de actividades profesionales

4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales

Actualmente, el contrato vigente con la empresa Sociedad Minera JA El Milagro S.A. permite el desempeño del cargo de Supervisor de Operaciones, donde se realiza el proceso de control operativo, administrativo, almacén y evaluación de KPI´s enfocado principalmente en:

- Charlas de 5 de seguridad y salud en el trabajo.
- Verificar los avances según lo programado.
- Digitador de los roles diarios, consumo de explosivos y extracción de mineral.
- Evaluación de mineral para venta o lixiviación.
- Medición de indicador de producción de mineral.
- Llevar el control del kardex de materiales y/o equipos de protección personal.
- Mejorar el diseño de explotación en la Sociedad Minera J.A El Milagro.

4.1.2. Alcance de las actividades profesionales

Los trabajos a realizar son reparto de guardia, inspección de labores de extracción, trazado de malla de perforación y carguío.

Orientar al personal para los trabajos que se van a realizar en la guardia.

Realizar capacitaciones a todo el personal de las tareas a realizar en el turno, también explicar los procedimientos.

4.1.3. Entregables de las actividades profesionales

Para la realizar la evaluación de programación, se realiza la medición de manera mensual el cual es reflejado en reportes de extracción de mineral, reporte de insumos de explosivos, reporte

de trabajo, reporte de consumo de combustible, los cuales son fundamentales para el desarrollo de operaciones en la mina.

a) Confirmar el reporte diario de actividades de las distintas labores de trabajo por maestros.

En todas las labores se muestra que no cumplen con lo programado, y que todo el desmonte sale a superficie, no es reutilizado para el relleno de los tajos.

Figura 14. Cuadro de resumen diario del día 16 de Setiembre del 2024
Tomada de Sociedad Minera J.A El Milagro - Área de operaciones (1)

b) Realizar un muestreo de las vetas que se están dejando en abandono y espacios excesivamente anchas y profundas.

Tabla 3. ***Análisis de las labores***

REPORTE DE LAS MUESTRAS DE LAS LABORES	EVALUACIÓN DE LAS LASBORES
	✓ Muestreo del tajo 0145 parte superior medio e inferior. ✓ Se realizo perforación y voladura. ✓ Se encontraron bolsonadas. ✓ Se definió en algunas partes como veta rosario. ✓ Se puruña las muestras obtenidas de cada tajo y se ve que tienen entre 5 a 22 gr x ton de oro.
	✓ Se realizo muestreos en laboratorio las muestras que no marcaban o que no se miraban en la puruña. ✓ Seguir las vetas a profundidad y realizar las evaluaciones correspondientes.

4.1.3.1. Reportes sin la aplicación del método mes de setiembre

En la tabla 4 se puede observar que desde la fecha 01/09/2024 al 30/09/2024, la cantidad de óxidos extraídos siendo 51 carros mineros de mineral suave, 89 carros mineros de mineral grueso y 118 carros mineros de desmonte.

Por otra parte, se puede indicar que se cuenta con material acumulado en la cancha concentrada para su respectivo procesamiento siendo en total el stock de 70 Toneladas de mineral suave y grueso.

Tabla 4. *Extracción de mineral sin la aplicación del método de corte y relleno*

INFORME DE ACTIVIDADES SOCIEDAD MINERA J.A EL MILAGRO
CUADRO DE RESUMEN DE ACTIVIDADES MENSUALES - OXIDOS Y SULFUROS

FECHA: DEL 01/09/2024 AL 30/09/2024 — CUADRO 1

PERSONAL DE TRABAJO	ACTIVIDAD REALIZADA	LABOR TRABAJADO EN:	N° TALADROS	TIEMPO PERFORACIÓN	PRODUCCION Y/O EXTRACCIÓN MINERAL				OBSERVACIONES
					SUAVE	GRUESO	DESMONTE	MINERAL PARA VENTA	
JUVENCIO SEGURA	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	60	134	0	0	22	0	
NORBERTO MEZA	Limpieza de labor Perforación y voladura	Pique	0	0	0	0	0	0	
SANTOS MALLQUI	Limpieza de labor. Perforación y voladura.	Sub – nivel Rampa	0	0	8	0	36	0	
WALTER CISNEROS	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	416	1265	18	72	17	0	
ELIAS CASAMAYOR	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	0	0	0	0	7	0	
EDUAR VALQUI (Ayudante de maestro)	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	279	709	19	17	36	0	
ANULFO ARAUJO BACA	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	0	0	6	0	0	0	
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS, STOCK TOTAL Y MENSUAL			755	2108	51	89	118	0	MINERAL (SUAVE + GRUESO) / STOCK TOTAL (ANTERIOR + SUAVE + GRUESO) / ACUMULADO SUAVE (SUAVE + CHANCADO) / PLATAFORMA (ANTERIOR SUAVE+ SUAVE+ CHANCADORA) / CURPA EN TOLVA
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS Y STOCK TOTAL (CARROS)									140 / 285 / 128 / 232 / 22.2
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS Y STOCK (TON)									70 / 142.5 / 64 / 116 / 11.1

TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS Y STOCK TOTAL Y MENSUAL – ROSARIO (TON)	MINERAL	STOCK TOTAL	ACUMULADO. POZA
	116		0

En la figura 15 se puede observar que desde la fecha 01/09/2024 al 30/09/2024, la cantidad de material extraído por el Señor Walter Cisneros es que lidera la extracción de material suaves es 18, Grueso de 72, desmonte 17, todo estos expresados en carros mineros.

Figura 15. Material extraído

En la tabla 5 se puede observar que desde la fecha 01/09/2024 al 30/09/2024, el consumo de combustible de equipos es de 40 galones de petróleo y 8 galones de gasolina. Siendo la comprensora el equipo que más consume petróleo.

Tabla *5. Consumo de combustible de equipos*

REPORTE DE TRABAJOS - CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE EQUIPOS				FECHA: DEL 01/09/2024 AL 30/09/2024			CUADRO 4
				DESCRIPCIÓN	PETROLEO	GASOLINA	FECHA
EQUIPO / MAQUINA	PETROLEO GL	GASOLINA GL	OBSERVACIONES	SALDO ANTERIOR	5	6	
GENERADOR DE MINA		8		INGRESO	110	15	17-Set
COMPRESORA	30			STOCK	115	21	
RETROEXCAVADORA	0						
CHANCADORA	10			SALDO AL 30/09/2024			
MOTOBOMBA		0		PETRÓLEO (GL)		GASOLINA (GL)	
GENERADOR CAMPAMENTO P	0			75		13	
DUMPER DE 1 TON P.	0						
CAMIONETA TRANSPORTE							
TOTAL	40	8					

En la figura 16 se puede observar que desde la fecha 01/09/2024 al 30/09/2024, la comprensora es el equipo que más consume petróleo y el generador de mina es el único equipo que utiliza gasolina.

Figura 16. Consumo de combustible de equipos

En la tabla 6 se puede observar que desde la fecha 01/09/2024 al 30/09/2024, el consumo de materiales explosivos e insumos fue de 765 dinamitas, 364 fulminante, 1461 mechas lentas, 1847 pentacord, 118.8 kg de nitrato.

Tabla 6. ***Consumo de materiales explosivos e insumos***

REPORTE DE CONSUMO DE MATERIALES EXPLOSIVOS E INSUMOS						
FECHA: DEL 01/09/2024 AL 30/09/2024						CUADRO 2
	MATERIAL EXPLOSIVO					
MAESTRO	DINAS (UNID)	FULES (UNID)	MECHA LENTA (PIES)	PENTACORD (PIES)	NITRATO (KG)	OBSERVACIÓN
JUVENCIO SEGURA	60	4	16	325	13.65	
WALTER CISNEROS	421	224	830	735	63.15	
EDUAR VALQUI	284	136	615	787	42	
TOTAL UTILIZADO	**765**	**364**	**1461**	**1847**	**118.8**	
SALDO ANTERIOR	**17340**	**473**	**2870**	**249324**	**140**	
SALDO	16575	1109	4689	247477	71.2	
INGRESO		1000	3280		50	24-Set
CAJAS / ROLLOS / SACOS	53.13	11.09	2.86	150.90	1.42	

En la figura 17 se puede observar que desde la fecha 01/09/2024 al 30/09/2024, en cuanto al consumo de materiales explosivos y accesorios, el que utilizo mayor cantidad fue el señor Walter Cisneros y estos coinciden con la cantidad de material extraído.

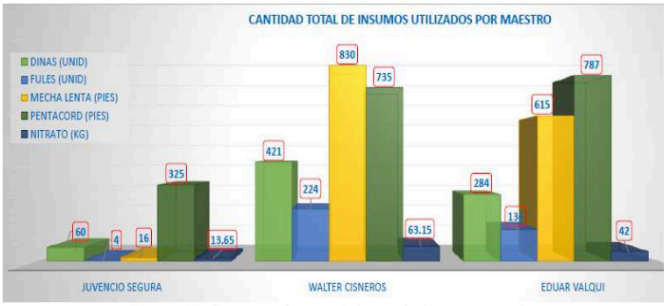


Figura 17. Consumo de materiales explosivos y accesorios

4.1.3.2. Reportes sin la aplicación del método mes de octubre

En la tabla 7 se puede observar que desde la fecha 01/10/2024 al 31/10/2024, la cantidad de óxidos extraídos es de 51 carros mineros de mineral suave, 74 carros mineros de mineral grueso y 154 carros mineros de desmonte.

Por otra parte, se puede indicar que se cuenta con material acumulado en la cancha concentrada para su respectivo procesamiento siendo en total el stock de 72.5 t de mineral suave y grueso.

Tabla 7. *Cuadro de resumen de actividades mensuales*

INFORME DE ACTIVIDADES SOCIEDAD MINERA LA EL MILAGRO CUADRO DE RESUMEN DE ACTIVIDADES MENSUALES - OXIDOS Y SULFUROS													
FECHA: DEL 01/10/24 AL 31/10/2024													CUADRO 1
PERSONAL DE TRABAJO	ACTIVIDAD REALIZADA	LABOR TRABAJADO EN:	N° TALADROS	TIEMPO PERFORACIÓN	PRODUCCION Y/O EXTRACCIÓN MINERAL				OBSERVACIONES				
					SUAVE	GRUESO	DESMONTE	MINERAL PARA VENTA					
JUVENCIO SEGURA	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	125	216	25	0	49	0					
DAVID SARE	Limpieza de labor Perforación y voladura	Pique	0	0	0	0	0	0					
SANTOS MALLQUI	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	99	196	13	40	20	10					
WALTER CISNEROS	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	0	0	0	0	0	0					
ELIAS CASAMAYOR	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	106	177	11	16	59	0					
EDUAR VALQUI	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	36	162	2	18	26	0					
ANULFO ARAUJO BACA	Limpieza de labor Perforación y voladura	Sub – nivel Rampa	0	0	0	0	0	0					
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS, STOCK TOTAL Y MENSUAL			366	751	51	74	154	10	MINERAL (SUAVE + GRUESO)	STOCK TOTAL (ANTERIOR + SUAVE + GRUESO)	ACUMULADO SUAVE (SUAVE + CHANCADO)	PLATAFORMA (ANTERIOR SUAVE+ SUAVE+ CHANCADORA)	CURPA EN TOLVA
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS Y STOCK TOTAL (CARROS)									125	235	165	191	21.2
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS Y STOCK (TON)									62.5	117.5	82.5	95.5	10.6
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS Y STOCK TOTAL Y MENSUAL – ROSARIO (TON)									MINERAL	STOCK TOTAL	ACUMULADO. POZA		
											150		

En la figura 18 se puede observar que desde la fecha 01/10/2024 al 31/10/2024, la cantidad de material extraído por el Señor Santos Mallqui lidera la extracción de material suaves con 13, grueso de 40, desmonte 20, todo estos expresados en carros mineros.

Figura 18. Material extraído sin la aplicación del método

En la tabla 8 se puede observar que desde la fecha 01/10/2024 al 31/10/2024, el consumo de combustible de equipos es de 87 galones de petróleo y 7 galones de gasolina. Siendo la comprensora el equipo que más consume petróleo.

Tabla 8. ***Consumo de combustible de equipos***

REPORTE DE TRABAJOS - CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE EQUIPOS				FECHA: DEL 01/10/24 AL 31/10/2024			CUADRO 4
				DESCRIPCION	PETROLEO	GASOLINA	FECHA
EQUIPO / MAQUINA	PETROLEO GL	GASOLINA GL	OBSERVACIONES	SALDO ANTERIOR	110	19	
GENERADOR DE MINA		2		INGRESO	110	15	27-Oct
COMPRESORA	48			STOCK	220	34	
RETROEXCAVADORA	0						
CHANCADORA	22			SALDO FECHA: DEL 01/10/24 AL 31/10/2024			
MOTOBOMBA		5		PETRÓLEO (GL)		GASOLINA (GL)	
GENERADOR CAMPAMENTO	4			133		27	
DUMPER DE 1 TON P.	7						
CAMIONETA TRANSPORTE	6		traslado de campamento a winche				
OTROS (NITRATO, ...)							
TOTAL	87	7					

En la figura 19 se puede observar que desde la fecha 01/10/2024 al 31/10/2024, la comprensora es el equipo que más consume petróleo y la motobomba es el que consume más gasolina.

Figura 19. Consumo de combustible por tipo de equipos

En la tabla 9 se puede observar que desde la fecha 01/10/2024 al 31/10/2024, el consumo de materiales explosivos e insumos fue de 377 dinamitas, 167 fulminantes, 772 mechas lentas, 1359 pentacord, 69.15 kg de nitrato.

Tabla 9. ***Consumo de materiales explosivos e insumos***

REPORTE DE CONSUMO DE MATERIALES EXPLOSIVOS E INSUMOS						
FECHA: DEL 01/10/24 AL 31/10/2024						CUADRO 2
	MATERIAL EXPLOSIVO					
MAESTRO	DINAS (UNID)	FULES (UNID)	MECHA LENTA (PIES)	PENTACORD (PIES)	NITRATO (KG)	OBSERVACIÓN
JUVENCIO SEGURA	136	71	323	390	30.75	
SANTOS MALLQUI	104	58	279	335	17.55	
ELIAS CASAMAYOR	102	24	112	510	15.6	
EDUAR VALQUI	35	14	58	124	5.25	
TOTAL UTILIZADO	377	167	772	1359	69.15	
SALDO ANTERIOR	15583	665	2907	244841	77	
SALDO	15206	498	2135	243482	57.85	
INGRESO					50	
CAJAS / ROLLOS / SACOS	48.74	4.98	1.30	148.46	1.16	

En la figura 20 se puede observar que desde la fecha 01/10/2024 al 31/10/2024, el consumo de materiales explosivos e insumos el que utilizo mayor cantidad de explosivos fue el señor Santos Mallqui y estos coinciden con la cantidad de material extraído.

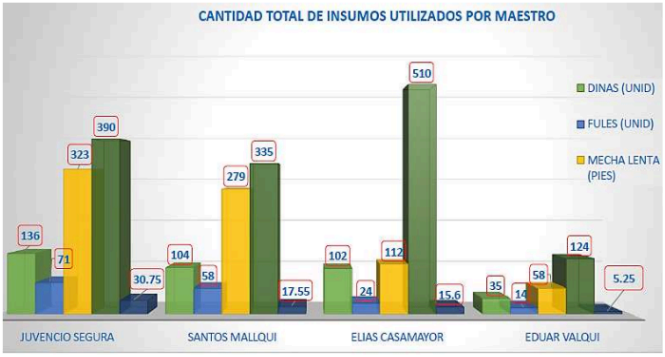


Figura 20. Cantidad total de insumos utilizados por maestro

4.2. Aspectos técnicos de la actividad profesional

4.2.1. Metodologías

La metodología se basa en la planificación mensual, en los controles diarios, y en la recopilación de datos de las muestras en el área de operaciones de perforación y voladura de cada labor.

a) Planificación:

Se realiza la planificación en base a la producción anual que requiere la empresa, la que es de 1800 toneladas métricas, por ende, se realiza una programación mensual de 150 toneladas y según a ello se lleva un control diario entre lo programado y lo ejecutado.

- Formato de reporte diario

El formato ayuda a la recopilación de datos de cada labor en general, teniendo en cuenta los avances programados por labores (mineral fino, curpa o mineral grueso y desmonte)

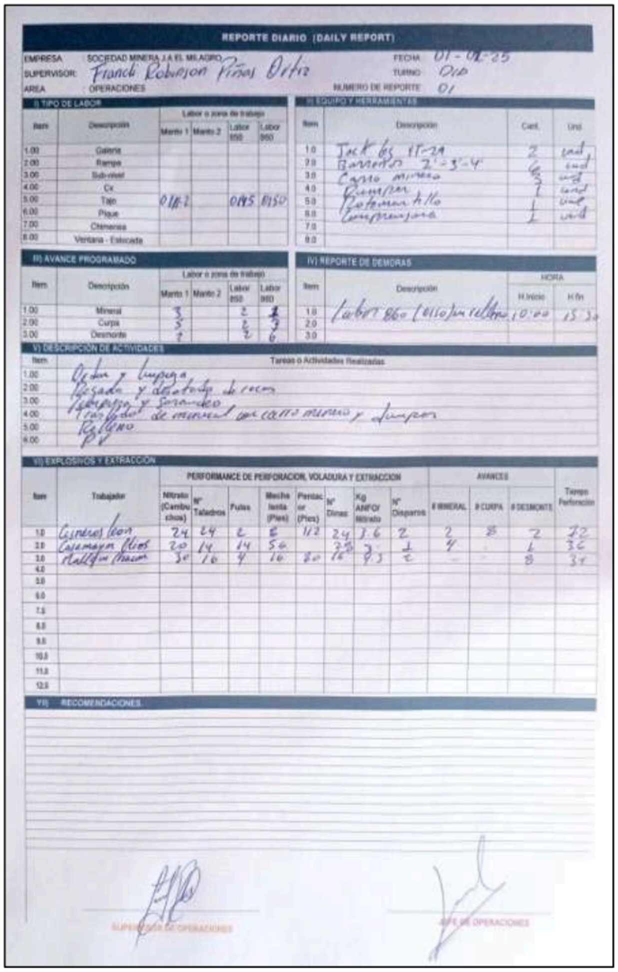
Se reporta las demoras o por qué no se logró cumplir con lo programado en las actividades realizadas en general como ventilación, regado, desatado, limpieza, transporte y relleno.

Se añade las cantidades de explosivos utilizados por cada maestro como nitrato, N° taladros, fulminante, mecha lenta, N° dinamitas, N° disparos y el tiempo de perforación.

Por último, la extracción de mineral ejecutado por guardia y el relleno para los tajos.

Con el formato se va a llevar un control óptimo de la producción y relleno adecuado para los avances diarios.

En la siguiente figura se muestra el formato de reporte diario que se empleó en la Sociedad Minera J.A El Milagro S.A



REPORTE DIARIO (DAILY REPORT)

EMPRESA: SOCIEDAD MINERA J.A EL MILAGRO — FECHA: 01-02-25

SUPERVISOR: Franck Robinson Piñas Ortiz — TURNO: Día

AREA: OPERACIONES — NUMERO DE REPORTE: 01

I) TIPO DE LABOR

Item	Descripción	Labor o zona de trabajo: Manto 1	Manto 2	Labor 850	Labor 860
1.00	Galería				
2.00	Rampa				
3.00	Sub-nivel				
4.00	Cx				
5.00	Tajo	0142		0145	0150
6.00	Pique				
7.00	Chimenea				
8.00	Ventana - Estocada				

II) EQUIPO Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Cant.	Und.
1.0	Jack leg YT-29	2	und
2.0	Barrenos 2'-3'-4'	6	und
3.0	Carro minero	3	und
4.0	Dumper	1	und
5.0	Rotomartillo	1	und
6.0	Compresora	1	und
7.0			
8.0			

III) AVANCE PROGRAMADO

Item	Descripción	Labor o zona de trabajo: Manto 1	Manto 2	Labor 850	Labor 860
1.00	Mineral	3		2	1
2.00	Curpa	3		2	3
3.00	Desmonte	7		2	6

IV) REPORTE DE DEMORAS

Item	Descripción	HORA: H.Inicio	H.fin
1.0	Labor 860 (0150) en relleno	10:00	15:30
2.0			
3.0			

V) DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Item	Tareas o Actividades Realizadas
1.00	Orden y limpieza
2.00	Desatado y desatado de rocas
3.00	Perforación y sostenimiento
4.00	Traslado de mineral con carro minero y dumper
5.00	Relleno
6.00	PV

VI) EXPLOSIVOS Y EXTRACCIÓN

Item	Trabajador	Nitrato (Cambuchos)	N° Taladros	Fulas	Mecha lenta (Pies)	Pentacor (Pies)	N° Dinas	Kg ANFO/ Nitrato	N° Disparos	# MINERAL	# CURPA	# DESMONTE	Tiempo Perforación
1.0	Cisneros León	24	24	2	8	112	24	3.6	2	2	8	2	22
2.0	Cajamarca Elías	20	14	14	56		28	3	1	4		1	36
3.0	Mallqui Chacón	30	16	4	16	80	16	4.5	2			8	34
4.0													
5.0													
6.0													
7.0													
8.0													
9.0													
10.0													
11.0													
12.0													

VII) RECOMENDACIONES

SUPERVISOR DE OPERACIONES — JEFE DE OPERACIONES

Figura 21. Reporte diario de actividades

b) Metodología de inspección

Se realiza la inspección correspondiente de los rellenos detritos que se está empleando, el relleno se realiza cada metro ascendentemente, según la recuperación que se obtiene y si existe vetas que tienen 3 a 4 metros de profundidad horizontalmente se explota todo para luego ser rellenado, así mismo seguir explotando hasta la parte superior.

Figura 22. Relleno en el tajo 0145
Tomada de Sociedad Minera J.A El Milagro - Área de operaciones (1)

4.2.2. Técnicas

Para la recopilación de datos de campo en los lugares de trabajo se utilizó la técnica observacional, contando con los datos anteriores y actuales del área de operaciones.

Se usó libros de método de minado, revistas de explotación, laptop para el procesamiento de los datos, lo cual se pudo recolectar datos para el método de corte y relleno, informes diarios y la programación mensual.

4.2.3. Instrumentos

Los instrumentos para implementar el método de minado de corte y relleno, se implementará block de notas, reporte de operaciones, consumos de explosivos de la Unidad Minera JA El Milagro S.A.

- Informes
- Programas de actividades

- Planos
- Libros
- Fichas de cotejo
- Reportes
- Internet
- Laptop

4.2.4. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

A continuación, se detalla la lista de equipos, máquinas y materiales utilizados para realizar las labores mineras.

- Zona Manto 1
- Zona Manto 1
- Labor 850
- Labor 860

Tabla 10. *Maquinaría y equipos*

MÁQUINA Y EQUIPOS			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	JACK LEG YT-29	4	Und
2	JACK LEG RNP 250	1	Und
3	ROTOMARTILLO	2	Und
4	DUMPER 1/2 TON	1	Und
5	DUMPER 1 TON	1	Und
6	CARROS MINEROS	5	Und
7	RETROEXCAVADORA	1	Und
8	COMPRENSORA	2	Und
9	GENERADOR	2	Und

EXPLOSIVOS	PROMEDIO	U.M	PROMEDIO2	U.M2
FULMINANTE N°8	613	UND	6	CAJAS
MECHA LENTA	2586	PIES	2	ROLLO
PENTACORD	2918	PIES	2	ROLLO
DINAMITA 65	1127	UND	4	CAJAS
NITRATO	181	KG	4	SACO
CAL	2962	KG	66	SACO
CIANURO	330.5	KG	7	SACO

*LOS EXPLOSIVOS ES EL CONSUMO POR MES
*LA CAL Y EL CIANURO ES EL CONSUMO POR POZA

Figura 23. Materiales utilizados en promedio por mes

4.3. Ejecución de las actividades profesionales

4.3.1. Cronograma de actividades realizadas en diciembre 2024

Con respecto a las actividades programadas en las 4 zonas, conllevan distintas actividades programadas que se encuentran activas en sus diversas actividades en la zona Manto 1, zona Manto 2, labor 850 y labor 860. A continuación, se detalla las distintas actividades por zonas de trabajo.

En la zona Manto 1 de la labor TJ-0111, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 35 t, así mismo se tiene planificado realizar la actividad de relleno es de 16 t.

En la zona Manto 1 de la labor SN-0120, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 36 t, así mismo se tiene planificado realizar la actividad de relleno es de 10 t.

En la zona Manto 2 de la labor CH-MANTO 2, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 10 t.

En la zona Manto 2 de la labor GL-0110, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 9 t.

En la zona Manto 1 y zona Manto 2, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral teniendo en cuenta todas sus labores es de 80 t, así mismo se tiene planificado realizar la actividad de relleno teniendo en cuenta todas sus labores es de 26 t. Dichas actividades se ejecutarán si se cuenta con los recursos necesarios para su correcto desarrollo.

Tabla 11. *Cronograma de actividades de Mantto 1 y Mantto 2*

ZONA	LABOR	TIPO	1-Dic	2-Dic	3-Dic	4-Dic	5-Dic	6-Dic	7-Dic	8-Dic	9-Dic	10-Dic	11-Dic	12-Dic	13-Dic	14-Dic	15-Dic	16-Dic	17-Dic	18-Dic	19-Dic	20-Dic	21-Dic	22-Dic	23-Dic	24-Dic	25-Dic	26-Dic	27-Dic	28-Dic	29-Dic	30-Dic	31-Dic
			DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.	DIA Prog.
MANTO 1	TJ-0111	ROTURA (Voladura)			2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5																2.5	2.5
		Limpieza			2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5																2.5	2.5
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno				2		3			3				4																	4	
		Descaje																															
	SN-0120	ROTURA (Voladura)															2.5	2.5	3	2.5	2.5	2.5	2.5	3	2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5		
		Limpieza															2.5	2.5	3	2.5	2.5	2.5	2.5	3	2.5	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5		
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno															2				2			2				4					
		Descaje																															
MANTO 2	GL-MANTO 2	ROTURA (Voladura)					2	2		2		2		2																			
		Limpieza					2	2		2		2		2																			
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno																															
		Descaje																															
	CH-0110	ROTURA (Voladura)															3											2		2		2	
		Limpieza															3											2		2		2	
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno																															
		Descaje																															

Fuente: Propia

En la zona labor 850 de la labor TJ-0141, labor TJ-0143, BP 01401, no tiene programado las actividades, debido a que actualmente estas labores se encuentran en desarrollo.

En la zona labor 850 de la labor TJ-0145 NE, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 24.5 t, así mismo se tiene planificado realizar la actividad de relleno es de 8 t.

En la zona labor 850, de la labor SN-0148, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 9 t, así mismo se tiene planificado realizar la actividad de relleno es de 6 t.

En la zona labor 850, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral teniendo en cuenta todas sus labores es de 33.5 t, así mismo se tiene planificado realizar la actividad de relleno es de 14 t teniendo en cuenta todas sus labores.

Tabla 12. ***Cronograma de actividades-Labor 850***

ZONA	LABOR	TIPO	17-Oct DIA Prog.	18-Oct DIA Prog.	19-Oct DIA Prog.	20-Oct DIA Prog.	21-Oct DIA Prog.	22-Oct DIA Prog.	23-Oct DIA Prog.	24-Oct DIA Prog.	25-Oct DIA Prog.	26-Oct DIA Prog.	27-Oct DIA Prog.	28-Oct DIA Prog.	29-Oct DIA Prog.	30-Oct DIA Prog.	31-Oct DIA Prog.
LABOR 850	TJ-0141	ROTURA (Voladura)															
		Limpieza															
		Sostenimiento(pernos)															
		Shotcrete															
		Perforacion															
		Kg Explosivos															
		Relleno															
		Descaje															
	TJ-0143	ROTURA (Voladura)															
		Limpieza															
		Sostenimiento(pernos)															
		Shotcrete															
		Perforacion															
		Kg Explosivos															
		Relleno															
		Descaje															
	TJ-0145 NE	ROTURA (Voladura)				3	2	2	2	2		2	2.5	2	2.5	2	2.5
		Limpieza				3	2	2	2	2		2	2.5	2	2.5	2	2.5
		Sostenimiento(pernos)															
		Shotcrete															
		Perforacion															
		Kg Explosivos															
		Relleno					2		2					2			2
		Descaje															
	SN-0148	ROTURA (Voladura)	3	3	3												
		Limpieza	3	3	3												
		Sostenimiento(pernos)															
		Shotcrete															
		Perforacion															
		Kg Explosivos															
		Relleno	2	2	2												
		Descaje															
	BP-01401	ROTURA (Voladura)															
		Limpieza															
		Sostenimiento(pernos)															
		Shotcrete															
		Perforacion															
		Kg Explosivos															
		Relleno															
		Descaje															

En la zona labor 850 de la labor SN-0153, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 6 t, así mismo se tiene planificado realizar la actividad de relleno es de 2 t.

En la zona labor 850 de la labor TJ-0150, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 7 t, así mismo se tiene planificado realizar la actividad de relleno es de 4 t.

En la zona labor 860 de la labor CA-0158, no tiene programado actividades, debido a que actualmente está labores se encuentra en desarrollo.

En la zona labor 860 se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral teniendo en cuenta todas sus labores es de 15 t, así mismo se tiene planificado realizar la actividad de relleno es de 6 t teniendo en cuenta todas sus labores.

Tabla 13. ***Cronograma de actividades-Labor 860***

ZONA	LABOR	TIPO	17-Dic	18-Dic	19-Dic	20-Dic	21-Dic	22-Dic	23-Dic	24-Dic	25-Dic	26-Dic	27-Dic	28-Dic	29-Dic	30-Dic	31-Dic
			DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA
			Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.
LABOR 860	SN-0153	ROTURA (Voladura)										2	2	2			
		Limpieza										2	2	2			
		Sostenimiento(pernos)															
		Shotcrete															
		Perforacion															
		Kg Explosivos															
		Relleno											2				
		Descaje															
	TJ-0150	ROTURA (Voladura)													2.5	2	2.5
		Limpieza													2.5	2	2.5
		Sostenimiento(pernos)															
		Shotcrete															
		Perforacion															
		Kg Explosivos															
		Relleno													2		2
		Descaje															
	CA-0158	ROTURA (Voladura)															
		Limpieza															
		Sostenimiento(pernos)															
		Shotcrete															
		Perforacion															
		Kg Explosivos															
		Relleno															
		Descaje															

4.3.2. Cronograma de actividades realizadas de enero 2025

Con respecto a las actividades programadas en las 4 zonas, estas conllevan distintas actividades programadas que se encuentran activas en sus diversas actividades en la zona Manto 1, zona Manto 2, labor 850 y labor 860. A continuación, se detalla las distintas actividades por zonas de trabajo.

En la zona Manto 1 de la labor TJ-0111, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 59 t, así mismo se tiene planificado realizar la limpieza de material de 59 t y relleno de 20.5 t.

En la zona Manto 1 de la labor SN-0120, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 18 t, así mismo se tiene planificado realizar la limpieza de material de 18 t y relleno de 4 t.

En la zona Manto 2 de la labor TJ0102, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 19 t, así mismo se tiene planificado realizar la limpieza de material de 19 t y relleno de 16 t.

En la zona Manto 1 y zona Manto 2 se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral teniendo en cuenta todas sus labores es de 96 t, así mismo se tiene planificado realizar la actividad de relleno teniendo en cuenta todas sus labores es de 40.5 t. Dichas actividades se ejecutarán si se cuenta con los recursos necesarios para su correcto desarrollo.

Tabla 14. *Cronograma de actividades enero-2025*

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ENERO- 2025

ZONA	LABOR	TIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
			DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA
			Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.
MANTO 1	TJ-0111	ROTURA (Voladura)																															
		Limpieza																															
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno																															
		Descaje																															
	SN-0120	ROTURA (Voladura)		2.5			2.5						4	4																	2		3
		Limpieza		2.5			2.5						4	4																	2		3
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno		2																													2
		Descaje																															
	TJ-0111-2	ROTURA (Voladura)				2		2.5	2.5	2	2	2			2	2.5	3	4	3	3	2.5	3	2.5	3	3	2	2	2.5	3	2		3	
		Limpieza				2		2.5	2.5	2	2	2			2	2.5	3	4	3	3	2.5	3	2.5	3	3	2	2	2.5	3	2		3	
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno							2	2	2		3		1.5			2			2		2					2		2			
		Descaje																															
MANTO 2	GL-MANTO 2	ROTURA (Voladura)																															
		Limpieza																															
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno																															
		Descaje																															
	TJ-0102	ROTURA (Voladura)		3		6			4	2					4																		
		Limpieza		3		6			4	2					4																		
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno		2					4	4	3		3																				
		Descaje																															

En la labor 850 de la labor TJ0145 NE se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 24 t, así mismo se tiene planificado realizar la limpieza de material de 24 t y relleno de 36 t,

Tabla 15. *Cronograma de actividades enero 2025*

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ENERO - 2025

ZONA	LABOR	TIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
			DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA	DIA
			Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.	Prog.
LABOR BSO	TJ-0141	ROTURA (Voladura)																															
		Limpieza																															
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno																															
		Descale																															
	TJ-0143	ROTURA (Voladura)																															
		Limpieza																															
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno																															
		Descale																															
	TJ-0145 NE	ROTURA (Voladura)					2.5	2.5				2	3		2.5			2.5				6					3						
		Limpieza					2.5	2.5				2	3		2.5			2.5				6					3						
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno							3		4	4				2		2	3	2			2	2	2			2	4	2	2		
		Descale																															
	SN-0148	ROTURA (Voladura)																															
		Limpieza																															
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno																															
		Descale																															
	BP-0140	ROTURA (Voladura)																															
		Limpieza																															
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno																															
		Descale																															

En la labor 860 de la labor SN-0153, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 5 t, así mismo se tiene planificado realizar la limpieza de material de 5 t

En la labor 860 de la labor TJ-0150, se tiene programado las actividades de rotura y extracción de mineral es de 25 t, así mismo se tiene planificado realizar la limpieza de material de 25 t y relleno de 54 t.

Tabla 16. *Cronograma de actividades enero 2025*

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ENERO- 2025

ZONA	LABOR	TIPO	1 DIA Prog.	2 DIA Prog.	3 DIA Prog.	4 DIA Prog.	5 DIA Prog.	6 DIA Prog.	7 DIA Prog.	8 DIA Prog.	9 DIA Prog.	10 DIA Prog.	11 DIA Prog.	12 DIA Prog.	13 DIA Prog.	14 DIA Prog.	15 DIA Prog.	16 DIA Prog.	17 DIA Prog.	18 DIA Prog.	19 DIA Prog.	20 DIA Prog.	21 DIA Prog.	22 DIA Prog.	23 DIA Prog.	24 DIA Prog.	25 DIA Prog.	26 DIA Prog.	27 DIA Prog.	28 DIA Prog.	29 DIA Prog.	30 DIA Prog.	31 DIA Prog.
LABOR 860	SN-0153	ROTURA (Voladura)				5																											
		Limpieza				5																											
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno																															
		Descaje																															
	TJ-0150	ROTURA (Voladura)														2		3			6			3			4	3				4	
		Limpieza														2		3			6			3			4	3				4	
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno		3	2											2	2.5	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2.5	3	3	3	4	3	6
		Descaje																															
	CA-0158	ROTURA (Voladura)																															
		Limpieza																															
		Sostenimiento(pernos)																															
		Shotcrete																															
		Perforacion																															
		Kg Explosivos																															
		Relleno																															
		Descaje																															

4.3.3. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales.

A continuación, se detalla las actividades realizadas en la empresa Sociedad Minera el Milagro.

- Charlas de seguridad
- Coordinación de trabajos en las distintas zonas y labores.
- Verificar los accesos para las labores este seguro en base a los análisis.

Coordinación con los maestros con respecto a la cantidad de explosivos utilizados por labor.

- Verificar los taladros en las distintas zonas y labores.
- Coordinar para el transporte de explosivos del polvorín a las labores
- Verificar la correcta colocación de los explosivos para su posterior detonación
- Verificar la cantidad de material roto
- Coordinar los trabajos de limpieza
- Coordinar los trabajos de extracción de mineral
- Coordinar los trabajos para retiro de mineral hacia la cancha concentrada
- Coordinar los trabajos para que el mineral se coloque en las pozas
- Coordinar para que se retire el mineral procesado en sacos.
- Coordinar cuando el mineral se encuentra encasado para su venta.

CAPÍTULO V
RESULTADOS

5.1. Resultados finales de las actividades realizadas

La empresa Sociedad Minera JA El milagro S.A. tiene por objetivo desarrollar más zonas de trabajo que actualmente se encuentran en desarrollo, es necesario ampliar los horizontes que permitan trabajar con las metodologías de explotación, recursos obtenidos y recursos a utilizar.

Asimismo, se ha logrado mejorar con respecto a la documentación que se utiliza, se ha implementado los Dayli Report (reportes diarios), reportes quincenales y mensuales. Esto ha permitido obtener la información ordenada ayudando a que se puedan reportar de forma verídica, organizada, mostrando los recursos empleados y así ayudando a mejorar la planificación, programando los recursos que serán necesarios de forma más exacta sin generar sobrecostos.

5.2. Logros alcanzados

Gracias a la implementación de corte y relleno en las vetas, se ha logrado aumentar la producción de mineral.

A continuación, se realizará la comparativa con respecto a la producción de mineral extraído sin el método de explotación propuesto y el con el método de explotación de corte y relleno para la recuperación de vetas. Por otra parte, en este se verá reflejado la cantidad de recursos utilizados en base a la cantidad de material explotado con y sin el método de explotación.

5.2.1. Con el método de explotación

En la tabla 17 se puede observar que desde la fecha 01/12/2024 al 31/12/2024, la cantidad de óxidos extraídos son 66 carros mineros de mineral suave, 182.2 carros mineros de mineral grueso y 205 carros mineros de desmonte.

Por otra parte, se puede indicar que se cuenta con material acumulado en la cancha concentrada para su respectivo procesamiento siendo en total el stock de 136.7 t de mineral suave y grueso.

Tabla 17. *Resumen de actividades mensuales*

INFORME DE ACTIVIDADES SOCIEDAD MINERA J.A EL MILAGRO CUADRO DE RESUMEN DE ACTIVIDADES MENSUALES - OXIDOS Y SULFUROS													
FECHA: DEL 01/12/24 AL 31/12/2024													CUADRO 1
PERSONAL DE TRABAJO	ACTIVIDAD REALIZADA	LABOR TRABAJADO EN:	N° TALADROS	TIEMPO PERFORACIÓN	PRODUCCION Y/O EXTRACCIÓN MINERAL				OBSERVACIONES				
					SUAVE	GRUESO	DESMONTE	MINERAL PARA VENTA (TN)					
MEZA	Limpieza de labor Perforación y voladura	TAJO	133	560	7	32	7	1.62					
MALLQUI	Limpieza de labor. Perforación y voladura.	CX	283	380	11	19	90	0					
CISNEROS	Limpieza de labor Perforación y voladura	TAJO	367	839	7	81.2	60	10.99					
ELIAS	Limpieza de labor Perforación y voladura	TAJO	39	0	10	4	18	0					
EDUAR	Limpieza de labor Perforación y voladura	TAJO	100	136	5	4	30	0					
ANULFO	Limpieza de labor Perforación y voladura	CHANCADORA	0	0	26	42	0	0					
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS, STOCK TOTAL Y MENSUAL			922	1915	66	182.2	205	12.61	MINERAL DICIEMBRE (SUAVE + GRUESO)	STOCK TOTAL (ANTERIOR + SUAVE + GRUESO)	ACUMULADO SUAVE DICIEMBRE (SUAVE + CHANCADO)	MINERAL EN CANCHA (ANTERIOR SUAVE+ SUAVE+ CHANCADORA)	CURPA EN TOLVA
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS Y STOCK TOTAL (CARROS)									248.2	334.2	193	266	42.8
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS Y STOCK (TON)									124.1	167.1	96.5	133	21.4
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS STOCK TOTAL (TON)									MINERAL	STOCK TOTAL	ACUMULADO.		

En la tabla 18 se puede observar que desde la fecha 01/01/2025 al 31/01/2025, la cantidad de óxidos extraídos son de 101 carros mineros de mineral suave, 200 carros mineros de mineral grueso y 256 carros mineros de desmonte.

Por otra parte, se puede indicar que se cuenta con material acumulado en la cancha concentrada para su respectivo procesamiento siendo en total el stock de 151 t de mineral suave y grueso.

Tabla 18. *Cuadro de resumen de actividades mensuales*

INFORME DE ACTIVIDADES SOCIEDAD MINERA J.A EL MILAGRO
CUADRO DE RESUMEN DE ACTIVIDADES - OXIDOS Y SULFUROS

FECHA: DEL 01/01/25 AL 31/01/2025 — CUADRO 1

PERSONAL DE TRABAJO	ACTIVIDAD REALIZADA	LABOR TRABAJADO EN:	N° TALADROS	TIEMPO PERFORACIÓN	PRODUCCION Y/O EXTRACCIÓN MINERAL				OBSERVACIONES				
					SUAVE	GRUESO	DESMONTE	MINERAL PARA VENTA (TN)					
MEZA	Limpieza de labor Perforación y voladura	TAJO	18	120	0	4	1	1.8					
MALLQUI	Limpieza de labor. Perforación y voladura.	CX	157	274	34	34	92	0					
CISNEROS	Limpieza de labor Perforación y voladura	TAJO	716	2421	29	109	63	8.585					
ELIAS	Limpieza de labor Perforación y voladura	TAJO	269	305	16	33	63	0					
EDUAR	Limpieza de labor Perforación y voladura	TAJO	110	196	15	6	37	0					
ANULFO	Limpieza de labor Perforación y voladura	CHANCADORA	0	0	7	14	0	0					
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS, STOCK TOTAL Y MENSUAL			1270	3316	101	200	256	0.585	MINERAL (SUAVE + GRUESO)	STOCK TOTAL (ANTERIOR + SUAVE + GRUESO)	ACUMULADO SUAVE (SUAVE + CHANCADO)	MINERAL EN CANCHA (ANTERIOR SUAVE+ SUAVE+ CHANCADORA)	CURPA EN TOLVA
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS Y STOCK TOTAL (CARROS)									301	553.8	318.5	258.5	1.8
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS Y STOCK (TON)									150.5	276.9	159.3	129.3	0.9
TOTAL PRODUCCIÓN DE OXIDOS STOCK TOTAL (TON)		LLENADO DE POZA 08/01/2025							MINERAL	STOCK TOTAL	ACUMULADO. POZA		
											150		

5.3. Dificultades encontradas

- ✓ Falta de capacitación a los personales de operaciones y al jefe de operaciones en el tema de corte y relleno detrítico, para lo cual se realizó capacitaciones y guía metódica en el campo.

- ✓ No se tiene un cronograma de actividades de todo el mes lo que conlleva a realizar un cronograma mensual para el tema de extracción y relleno secuencialmente.

- ✓ Los reportes diarios según lo programado y lo ejecutado previo a los trabajos diarios a realizar para lo que se implementó un formato de reporte diario.

- ✓ Otra barrera que se presentó fue el tema de aprovisionamiento de materiales para realizar la voladura, ya que el ritmo de trabajo y la metodología propuesta utilizaban más recursos que no llegaron oportunamente.

- ✓ Falta de seccionamiento de algunas labores para el uso de dumper.

5.4. Planteamiento de mejoras

5.4.1. Metodologías propuestas

La metodología propuesta que la empresa se encuentra desarrollando actualmente es implementar el método de corte y relleno ascendente para la recuperación de vetas, que se encuentra complementada con las metodologías de planificación, inspección y mejora continua.

5.1.5. Descripción de la implementación

Para el proceso de implementación de la propuesta se generó una reunión con el área de operaciones y planificación para que este se pueda implementar dentro de las operaciones de mina.

a) Perforación

Se realiza el pintado de malla para los desquinches y frente, para el arranque se realiza 6 taladros, 3 son cargados y 3 de alivio, utilizando guiadores para el paralelismo.

b) Voladura

Se realiza los desquinches con pentacord para evitar la dilución del mineral, para los frentes se utiliza mecha lenta y es chispeado uno por uno.

c) Acarreo de mineral

Se acarrea el mineral hacia una zaranda, lo cual permite obtener mineral fino y grueso, después es escogido el mineral estéril para luego ser acarreado como relleno.

d) Transporte de mineral

Se transporta con dumper de ½ y 1 tonelada, dependiendo del del dimensionamiento de la labor hacia la cancha y el mineral grueso hacia la tolva de la chancadora.

e) Relleno

El relleno es detrítico ascendentemente según se va avanzando con la explotación, el relleno es trasladado con carro minero o carretilla para tener un control del tonelaje que se está empleando.

5.5. Análisis

En la tabla N°19 se muestra un resumen de las actividades planificadas de las 4 labores, donde se muestra que en el mes de diciembre del 2024 se programó 138.5 t de extracción de mineral y relleno de 46 t.

Tabla 19. ***Programación de actividades de diciembre-2024***

LABOR	ACTIVIDAD	
	EXTRACCION DE MINERAL	RELLENO
Manto 1	71	26
Manto 2	19	0
Labor 850	33.5	14
Labor 860	15	6
TOTAL	138.5	46

En la tabla 20 se muestra un resumen de las actividades planificadas de las 4 labores, donde se muestra que en el mes de enero del 2025 se tiene programado 150 t de extracción de mineral y relleno de 130.5 t.

Tabla 20. ***Programación de actividades de enero-2025***

LABOR	ACTIVIDAD	
	EXTRACCION DE MINERAL	RELLENO
Manto 1	77	24.5
Manto 2	19	16
Labor 850	24	36
Labor 860	30	54
TOTAL	150	130.5

En la tabla 21 se muestra los tonelajes extraídos de cada mes, los meses de setiembre y octubre aun no se tenían el método de explotación de corte y relleno, desde noviembre en adelante, se ve reflejado el aumento de producción secuencialmente para llegar a lo programado.

Tabla 21. ***Producción de mineral de los últimos 5 meses***

Actividad	Mes				
	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24	Ene-25
Extracción de mineral	70	72.5	102	136.7	151

5.6. Aporte del bachiller en la empresa y/o institución

Mi aporte a la empresa minera ha sido importante ya que este ha permitido maximizar los recursos obtenidos.

Se implementó el método de minado de acuerdo a las características geomorfológicas de la mina, ya que este permite tener un panorama claro de la forma de trabajo.

El ritmo de trabajo se ha incrementado con respecto a la actividad de perforación y voladura, ya que antes solo se sacaba 1 voladura al día ahora se saca dos voladuras al día por labor.

Se ha diseñado un plan de trabajo donde se muestra la programación de actividades por labor, permitiendo tener un seguimiento y control óptimo.

Se ha implementado reporte de trabajo diario lo que permitido trasladar la información de campo a gabinete.

Con respecto a la cantidad de mineral extraído, se ha ido incrementando en el mes de octubre 2.5 t, en el mes de noviembre 30 t, en el mes de diciembre 34.7, en el mes de enero 14.3 en todos los casos con respecto a un mes anterior, lo que demuestra que el diseño e implementación ha sido exitoso. Cumpliendo con la programación de 150 toneladas/mes Se logró mayor compromiso de los colaboradores con la empresa.

La coordinación entre áreas de trabajo ha permitido conseguir de forma exitosa la implementación del método de corte y relleno para la recuperación de vetas.

La eficiencia, eficacia de las labores han permitido a la empresa incrementar su producción en un 50.39 % en promedio, sin generar accidentes de trabajo.

CONCLUSIONES

1. Para realizar la evaluación, con respecto a la actividad producida por la empresa, se utilizó el análisis de las 5 fuerzas de Porter, lo que ayudó a definir el entorno a través de la evaluación del poder de negociación con los clientes, competidores, la rivalidad que existe con su competencia y los posibles sustitutos. Esto permitió definir que la metodología propuesta es óptima. Asimismo, se utilizó el diagrama de Ishikawa para identificar cual era la causa raíz del problema en la que se identificó que el método de explotación que se encontraban realizando no era adecuado a la geomorfología de mina.

2. Una vez realizado el mapeo, se optó por implementar el diagrama Gantt. Al realizar las planificaciones mensuales de las extracciones, se ayudó a llevar un control adecuado de cada uno de las labores, permitiendo ejecutarlo y cumplir con la programación, por otra parte, ayuda al supervisor en la distribución del personal, logrando obtener los trabajos óptimos.

3. Al ver la necesidad de realizar el seguimiento de forma diaria, se implementó los reportes diarios que ayudan a realizar el control óptimo, obteniendo datos de extracción y cantidad de insumos, materiales de cada uno de las labores.

4. La capacitación por la supervisión y la guía en campo ayudó a tener buenos resultados con la extracción de mineral y el relleno correspondientemente, lo cual se puede verificar en los resultados obtenidos en el mes de diciembre del 2024 y enero del 2025.

5. Con respecto a la planificación en el mes de diciembre, no se logró alcanzar la meta de 138.5 t, sin embargo, se logró mejorar la producción con respecto a los meses de setiembre y octubre; dicha producción fue de 136.7 t.

6. Con respecto a la planificación en el mes de enero del 2025, se logró alcanzar la meta de 150.5 t, lo que demuestra que la mejora continua es parte fundamental de nuestros procesos de implementación.

7. Si realizamos una comparativa entre los meses de setiembre y diciembre en la actividad de extracción de mineral, inicialmente se producía 70 t, tras la implementación del método de corte y relleno se logró obtener 136.7 toneladas. Esto puede demostrar que la producción ha aumento en 48.79 %

8. Si realizamos una comparativa entre los meses de octubre del 2024 y enero del 2025 en la actividad de extracción de mineral, inicialmente se producía 72.5 t, tras la implementación del método de corte y relleno, se logró obtener 151 toneladas extraídas para el mes de enero. Esto puede demostrar que la producción ha aumento en 51.99 %

RECOMENDACIONES

1. Para los tajos que fueron desarrollados con anterioridad, se debe implementar el método de corte y relleno que demostró buenos resultados en la extracción de corte y relleno, logrando llegar a la meta según lo programado.

2. Se recomienda, al momento de la voladura, colocar geomembrana para la dilución del mineral con el relleno detrítico.

3. Antes de realizar la perforación y voladura, se debe realizar un muestreo del mineral para definir el valor del mineral, lo cual permita definir si es para proceso o directamente para venta y ser llenados en sacos mineros.

4. Las capacitaciones al personal se deben de realizar esporádicamente de manera de concientizar y así puedan seguir mejorando en el tema de corte y relleno. También se recomienda que la supervisión realicé seguimientos de las labores en relleno.

5. Se recomienda realizar estudios geomecánicos generales de toda la mina.

6. Se recomienda tener topografía para llevar un control adecuado en los accesos y tajos.

BIBLIOGRAFÍA

1. S.A, SOCIEDAD MINERA JA EL MILAGRO. *Proyecto de explotación y beneficio "San Antonio N°3"*. 2011. pág. 2.

2. HERRERA, J y GOMEZ, J. Diseño de explotaciones e infraestructuras mineras subterráneas. Tesis (Título de Ingeniero de Minas). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2007.

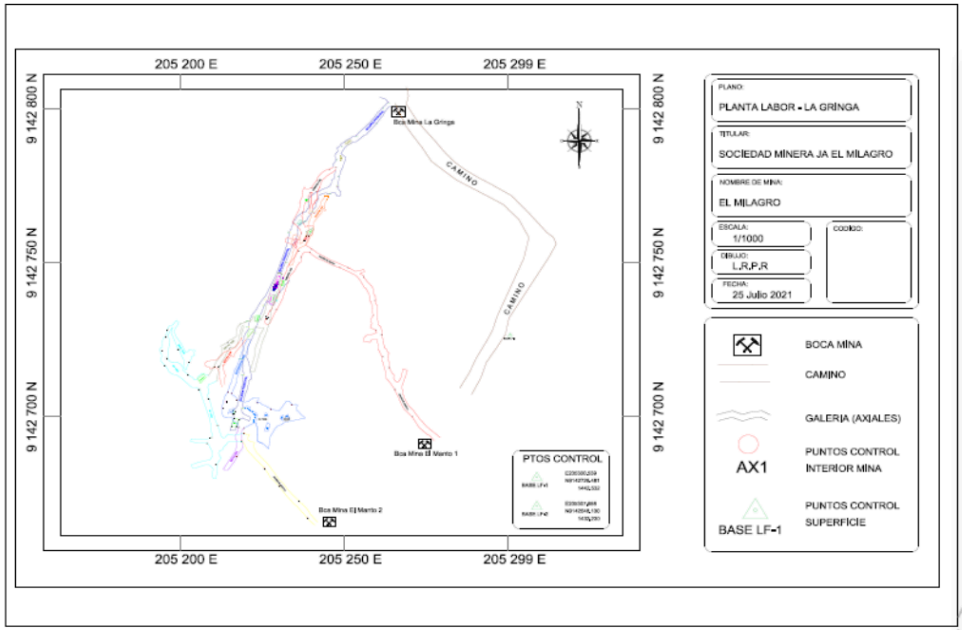
3. MARKOWITZ, S. *La rocas, los minerales y el suelo*. Florida : Rourke, 2012. 9781618104700.

4. ANCLE, A. *Planeación estrategica y control total de la calidad*. Mexico : Editorial Grijalbo, 1990. 9789684199668.

ANEXOS

Anexo 1

Plano de labor- La gringa



Tomada de Sociedad Minera El Milagro

Anexo 2.

Análisis de laboratorio mes de octubre del 2024

LAB PERÚ MINERALS SRL

INFORME DE ENSAYO N° 254033

Cliente : **SOCIEDAD MINERA JA EL MILAGRO S.A.**
Cantidad de Muestras : **1**
Fecha de Recepción : **10/10/2024**
Fecha de Inicio de Ensayo : **10/10/2024**
Fecha de Término de Ensayo : **10/10/2024**
Lugar de ejecución del ensayo : **Lab Perú Minerals S.R.L., Mz. N19, Lote 1C, Parque Industrial, La Esperanza, La Libertad, Perú**

Código de Método	Descripción
MLP-003 / Ver. 03	Determinación de Ag, Au por Gravimetría en Concentrados Polimetálicos, Muestras Geoquímicas y Minerales a fines
MLP-012 / Ver. 02	Determinación de Ag, As, Cu, Fe, Mn, Mo, Pb, Sb, Zn por Absorción Atómica

						Método Elemento	MLP-003		MLP-012	
						Elemento	Oro (Au)		Plata (Ag)	
N°	Cod. Cliente	Ensayo	Tipo	Presentación	Cod. Laboratorio	Unidad	g/tm	oz/tc	g/tm	oz/tc
1	EDUAR GL-01	Lote (Duplicado)	Geoquímicos	Saco	OCT24-1857-002	Ley	15.54	0.45	76	2.22

"Las muestras podrán ser retiradas por los interesados transcurrido el tiempo de almacenamiento que es de 14 días calendario a partir de la fecha de recepción para Contramuestras, rechazos o gruesos, caso contrario se procederá a desecharlas"
Cantidad mínima de ingreso para solicitud de contramuestra: Muestras por análisis newmont 1500 g | Otros análisis 800 g | Soluciones 300 ml

Emitido en Trujillo - Perú, 10 de octubre del 2024

AUTORIZADO POR:

Yulisa del Rocio Sánchez Bustamante
Jefa de Laboratorio Químico
R.CIP N°. 230352

FLP-099, Ver.02

Tomada de Sociedad Minera El Milagro

Anexo 3

Análisis de laboratorio mes de diciembre 2024

CC LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO Nº 181224-1081

Cliente	: **SOCIEDAD MINERA JA EL MILAGRO S.A.**
Información del contacto	: **ANDERSON CARDENAS**
Correo o teléfono	: **990059514**
Producto descrito como	: **MINERAL ÓXIDO**
Tipo de análisis	: **LOTE**
Presentación de la muestra	: **SACO DE POLIETILENO**
Fecha de recepción	: **18/12/2024**
Fecha de ensayo	: **al 2024-12-19**
Lugar de ensayos	: **LABORATORIO QUÍMICO - CORPORACION COPPER CAVE SAC**

RESULTADOS:

		MET-002		MET-002	
CÓDIGO MUESTRA	CODIGO INTERNO	Au		Ag	
		g/lm	oz/lc	g/lm	oz/lc
MANTO N°2	181224-1081	1.25	0.04	4.76	0.14

Métodos

MET-002 Determinación de Au y Ag por Gravimetría en Concentrados Polimetálicos, Muestras Geoquímicas y Minerales Auríferos.

Autorizado por:

Ing. Jesús Panduro Salazar
Código CIP: 139843
Jefe de Laboratorio Químico
Corporación Copper Cave

Emitido en Trujillo-Perú. Jueves, 19 de diciembre del 2024

OBSERVACIONES

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CORPORACION COPPER CAVE S.A.C
El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe publica y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.
El informe de ensayo solo es validado para las muestras referidas en el presente informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados.
Los resultados de ensayo del presente informe se aplican a la muestra que se recibió.
Los servicios ofrecidos son conforme a nuestros términos y condiciones.
Las muestras podrán ser retiradas por los interesados transcurridos los 14 días calendarios, a partir de la fecha de recepción, caso contrario de procederá a desecharlas.

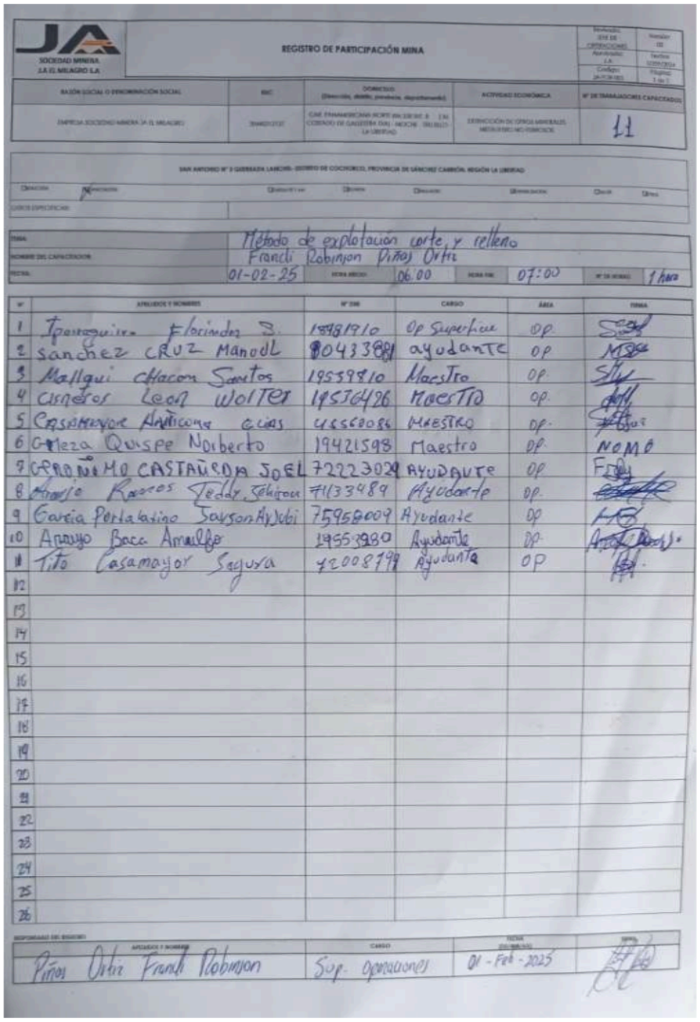
Laboratorio: Trujillo lote 3C MZ C 12 Reactivación 2007 primera fase etapa Vigésimo Octavo Parque Industrial la Esperanza
Teléfonos: 991853179
Correo: administracion@cclaboratorio.com/recepcion1@corporacioncoppercave.com

F-016-Ver 00

Tomada de Sociedad Minera El Milagro

Anexo 4

Registros de capacitaciones constantes a los trabajadores



SOCIEDAD MINERA JA EL MILAGRO S.A.

REGISTRO DE PARTICIPACIÓN MINA

RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, provincia, departamento)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° DE TRABAJADORES CAPACITADOS
EMPRESA SOCIEDAD MINERA JA EL MILAGRO	[illegible]	[illegible] LA LIBERTAD	[illegible]	11

TEMA	Método de explotación corte y relleno
NOMBRE DEL CAPACITADOR	Francli Robinjon Piñas Ortiz
FECHA	01-02-25
HORA INICIO	06:00
HORA FIN	07:00
N° DE HORAS	1 hora

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI	CARGO	ÁREA	FIRMA
1	Iparraguirre Florinda S.	18481910	Op Superficie	OP.	[firma]
2	sanchez CRUZ ManodL	80433881	ayudante	OP	[firma]
3	Mallqui Chacon Santos	19559810	Maestro	OP.	[firma]
4	Cisneros Leon WolTer	19576426	MaesTro	OP.	[firma]
5	Casamayor Anticona Elias	45560086	MAESTRO	OP.	[firma]
6	Gmeza Quispe Norberto	19421598	Maestro	OP.	NOMO
7	GERONIMO CASTAÑEDA JOEL	72223029	AYUDANTE	OP	[firma]
8	Araujo Ramos Teddy Jekison	71133489	Ayudante	OP.	[firma]
9	Garcia Portalatino Jayson Ayubi	75958009	Ayudante	OP	[firma]
10	Arroyo Baca Amalfo	19553980	Ayudante	OP.	[firma]
11	Tito Casamayor Segura	42008799	Ayudanta	OP	[firma]
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

RESPONSABLE DEL REGISTRO

APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FECHA	FIRMA
Piñas Ortiz Franck Robinson	Sup. operaciones	01 - Feb - 2025	[firma]

Anexo 5

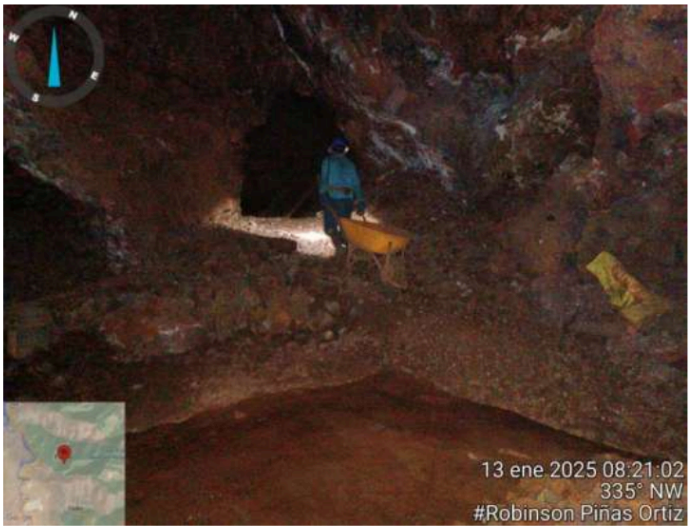
Fotografías

Capacitaciones constantes a los trabajadores

Verificación de carguío de taladros

Colocado de geomembrana para evitar la dilución

Relleno detrítico con carretilla



Relleno detrítico con carro minero

Traslado de mineral y acumulación para venta.

Acumulación para venta.

Guía de corte

Guía de relleno

Resultado de corte y relleno

Resultado de corte y relleno

Implementación de corte y relleno en minera El Milagro

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	5%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	4%
2	pt.scribd.com Fuente de Internet	2%
3	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	issuu.com Fuente de Internet	2%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
8	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
9	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1%

10	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	www.informea.org Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
14	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "DIA del Proyecto Subestación San Luis 220/60 kV y Líneas Asociadas-IGA0002119", R.D. N° 150-2016-MEM/DGAAE, 2022 Publicación	<1 %
15	docshare.tips Fuente de Internet	<1 %
16	vdocuments.net Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	<1 %
18	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %

19	"Proceedings of the 4th Brazilian Technology Symposium (BTSym'18)", Springer Science and Business Media LLC, 2019 Publicación	<1 %
20	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 31 (2015)", Brill, 2017 Publicación	<1 %
21	intranet2.minem.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
22	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
23	1library.co Fuente de Internet	<1 %
24	Choque Alejo, Pablo Alfredo. "Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir los riesgos y peligros en la Minera Choque, UEA Ana Maria", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	<1 %
25	Pedro Rotta, Franco Abanto, William Ipanaque, Gaby Ruiz, Juan Soto, Jose Manrique. "A review of current methods for moisture content measurement", 2019 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics	<1 %

Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON), 2019
Publicación

26	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
27	Alza, Bertha Aracelly Bocanegra | Risco, Claudia Elizabeth Aliaga | Graus, Enrique Luis Romero | Moreno et al. "Business Consulting - Cia. De Minas Buenaventura S.A.A. Unidad Uchucchacua", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021 Publicación	<1 %
28	cdam.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
29	docplayer.org Fuente de Internet	<1 %
30	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	noticias.eluniversal.com Fuente de Internet	<1 %
32	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
33	ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.C. "MEIA para la Implementación del Proyecto Implementar Línea de Cal, Mejoras Ambientales e Integración de Instrumentos	<1 %

	Ambientales en la Planta Condorcocha-IGA0006877", R.D. N° 081-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020 Publicación	
34	SNC LAVALIN PERU S.A.. "Primer ITS de la Unidad Minera Cerro Lindo-IGA0002171", R.D. N° 001-2019-SENACE-PE/DEAR, 2020 Publicación	<1 %
35	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
36	fdocuments.ec Fuente de Internet	<1 %
37	kupdf.net Fuente de Internet	<1 %
38	mexico.corresponsables.com Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
40	unibo.academia.edu Fuente de Internet	<1 %
41	www.mhschool.com Fuente de Internet	<1 %
42	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %

43	PROCESOS, CONTROLES E INSPECCIONES PERU S.A.C. - PROCEIN PERU S.A.C.. "Actualización del Plan de Manejo Ambiental del DAP de la Planta Industrial de Micronización de Minerales No Metálicos-IGA0007087", R.D. N° 153-2018-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 Publicación	<1 %
44	PROYECTOS, ASESORIA, SERVICIOS A LA MINERIA Y ASUNTOS AMBIENTALES SAC - PASMINAA SAC. "Actualización del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Suyckutambo-IGA0001346", R.D. N° 160-2016-MEM/DGAAM, 2020 Publicación	<1 %
45	moam.info Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias	Apagado
Excluir bibliografía	Apagado		