

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**



**TESIS**

**Mejora de la Rentabilidad a Partir de la Optimización del  
Rendimiento de Equipos. Caso: E.E. Martínez Contratistas en la  
Compañía Minera Orcopampa**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero de Minas**

**Autor: Bach. Richard Miller CARLOS CASTRO**

**Asesor: Mg. Silvestre Fabián BENAVIDES CHAGUA**

Cerro de Pasco – Perú – 2019

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



**TESIS**

**Mejora de la Rentabilidad a Partir de la Optimización del  
Rendimiento de Equipos. Caso: E.E. Martínez Contratistas en la  
Compañía Minera Orcopampa**

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

---

Ing. Floro Pagel ZENTENO GÓMEZ  
PRESIDENTE

---

Mg. Vicente Cesar DÁVILA CÓRDOVA  
MIEMBRO

---

Dr. Agustín Arturo AGUIRRE ADAUTO  
MIEMBRO

## **DEDICATORIA**

A Dios, a mis padres por ser  
eje motivo para salir adelante,  
siguiendo su ejemplo en el aso  
de la vida

## **RECONOCIMIENTO**

A Dios, por el regalo de la vida y por permitir, a través de innumerables experiencias y valiosas personas, seguir adelante en mi vida personal y profesional.

Todas las personas de las diversas organizaciones en las que he laborado, quienes compartieron conmigo sus experiencias y conocimientos. Amigos que evidencian la tenacidad, la pasión y el esfuerzo para continuar adelante en una industria tan compleja como apasionante.

Y en especial agradecer a mi familia.

A todos ustedes mi mayor reconocimiento y gratitud.

## RESUMEN

En este trabajo se mejora la rentabilidad a partir del control y análisis de los costos de operación en la E.E. Martínez contratistas en la Compañía Minera Orcopampa, luego de un estudio de los costos que duró 6 meses, aplicando para ello estándares óptimos de trabajo en las principales operaciones unitarias de minado que son realizados mecánicamente, asegurando de esta manera el éxito de todo el ciclo de minado. También se elaboró una propuesta para mejorar la rentabilidad los cuales se incrementaron posteriormente como demostraremos en el presente estudio.

Así mismo el presente trabajo está estructurado en dos partes, y es de la siguiente manera. La primera parte trata de los aspectos teóricos y está dividido en 3 capítulos; el capítulo I referido a planteamiento del problema, donde se determina el problema para luego delimitar el presente trabajo y formular el problema general como los específicos, a partir de los problemas se formularon los objetivos general y específicos, para finalizar el capítulo I se justificó la investigación y se definieron las limitaciones del trabajo; el capítulo II referido al marco teórico donde expondremos los antecedentes, bases teóricas, definición de términos, hipótesis, para terminar el capítulo II se identificara e operacionalizaran las variables e indicadores; el capítulo III el cual tiene como título, metodología se presentaran el tipo de investigación correspondiente al presente estudio, los métodos y diseños utilizados, la población así como las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

La segunda parte trata del trabajo práctico. En esta parte estará desarrollado solo en 2 capítulos, en el capítulo 4 se presentarán las generalidades de la mina donde se realizó el estudio. En el capítulo 5 presentare de manera detallada el estudio con la cual se mejoró la rentabilidad a partir de la optimización del rendimiento de equipos, se sustentará como

un cambio en el proceso productivo minero puede mejorar la rentabilidad sin reducir la cantidad de trabajadores.

Para finalizar el trabajo en la última parte están las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

**Palabras clave:** Rentabilidad, optimización, equipos.

## **ABSTRACT**

In this work, profitability is improved based on the control and analysis of operating costs in the E.E. Martínez contratistas at Mining Company Orcopampa, after a study of the costs that lasted 6 months, applying for this optimal work standards in the main unitary mining operations that are performed mechanically, thus ensuring the success of the entire mining cycle . A proposal was also prepared to improve profitability, which was subsequently increased as we will demonstrate in the present study.

Likewise, the present work is structured in two parts, and is as follows. The first part deals with the theoretical aspects and is divided into 3 chapters; Chapter I referred to the problem approach, where the problem is determined and then define the present work and formulate the general problem as the specific, from the problems were formulated the general and specific objectives, to finish chapter I justified the research and the limitations of the work were defined; chapter II referred to the theoretical framework where we will expose the antecedents, theoretical bases, definition of terms, hypothesis, to finish chapter II the variables and indicators will be identified and operationalized; Chapter III, which has as its title, methodology, will present the type of research corresponding to the present study, the methods and designs used, the population as well as the techniques and instruments for data collection.

The second part deals with practical work. In this part it will be developed only in 2 chapters, in chapter 4 the generalities of the mine where the study was carried out will be presented. In chapter 5 I will present in detail the study with which profitability was improved based on the optimization of equipment performance, it will be sustained as a change in the mining production process can improve profitability without reducing the number of workers.

To finalize the work in the last part is the conclusions, recommendations, bibliography and annexes.

**Keywords:** Profitability, optimization, equipment.



## INTRODUCCIÓN

Actualmente, las empresas especialistas dedicadas al rubro de la minería, se desenvuelven en un mercado donde es necesario reducir los costos para obtener mayores ganancias, para el presente estudio lo llamaremos rentabilidad. Para ello muchas empresas optan por reducir personal, o disminuir la cantidad de equipos, el presente estudio realizado en la empresa minera Orcopampa demostraré que se puede mejorar la rentabilidad a partir del control y análisis de los costos de operación.

Orcopampa cuenta con dos zonas industriales, Chipmo y Manto. La zona industrial Manto es la más antigua, en ella se encuentra la planta de procesos; en la zona industrial Chipmo se encuentra la mina Chipmo, la cual es una mina en producción (zonas Nazareno y Prometida). Orcopampa cuenta también con la mina Poracota, la cual es una mina cuyo mineral es tratado en la planta de proceso de Orcopampa y cuyo EIA respectivo fue aprobado mediante R.D. N° 264-2007-MEM/AAM, para una capacidad de 1200 TMSD.

A la fecha, se estima que las reservas, recursos inferidos y potenciales de Orcopampa, ascienden a 7 737 101 TMSD, por lo que la producción se incrementará en forma progresiva hasta alcanzar las 2 800 TMSD en la mina Chipmo y 1 200 TMSD e la mina Poracota.

El presente estudio está realizado en la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS E INGENIERÍA S.A. el cual brinda servicios en la Compañía Minera Orcopampa la cual pertenece a la Compañía de Minas Buenaventura, actualmente la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS E INGENIERÍA S.A. viene desarrollando proyectos en 7 empresas mineras.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	
RECONOCIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema .....	1
1.2. Delimitación de la investigación .....	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.3.1 Problema principal. ....	2
1.3.2 Problemas específicos. ....	2
1.4. Formulación de Objetivos .....	2
1.4.1 Objetivo General. ....	2
1.4.2. Objetivos específicos. ....	3
1.5. Justificación de la investigación .....	3
1.6. Limitaciones de la investigación .....	3

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio .....	7
2.2. Bases teóricas – científicas .....	9
2.3. Definición de términos básicos .....	36
2.4. Formulación de hipótesis.....	39
2.4.1 Hipótesis general.....	39
2.4.2 Hipótesis específicas.....	39

2.5. Identificación de variables.....	39
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	40

### **CAPÍTULO III**

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

3.1. Tipo de investigación .....	41
3.2. Métodos de investigación .....	41
3.3. Diseño de investigación.....	41
3.4. Población y muestra .....	42
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	42
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	43
3.7. Tratamiento Estadístico .....	43
3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	43
3.9. Orientación ética.....	44

### **CAPÍTULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del Trabajo de Campo .....	45
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	85
4.3. Prueba de Hipótesis .....	92
4.4. Discusión de resultados .....	104

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

## LISTA DE TABLAS

Tabla 01. Definición operacional de variables e indicadores.....	40
Tabla 02. Resumen del método de corte y relleno ascendente mecanizado (cut and fill). .....	75
Tabla 03. Cálculos para Perforación y voladura NV 3540- BY PASS 425N. ....	77
Tabla 04. Resultados de la perforación y voladura NV 3540- BY PASS 425N. ....	78
Tabla 05. Cálculos para Perforación y voladura NV 3540- CX 430S.....	79
Tabla 06. Resultados de la perforación y voladura NV 3540- CX 430S. ....	80
Tabla 07. Perforación y voladura tajeo 320 (jumbo).....	80
Tabla 09. Resultados de la perforación y voladura tajeo 320 (jumbo).....	81
Tabla 10. Total de perforación + tiempos muertos - perforación y voladura tajeo 320 (jumbo). ....	81
Tabla 11. Perforación y voladura tajeo 886-1 (jack leg). ....	81
Tabla 12. Resultados de la perforación y voladura tajeo 886-1 (jack leg). ....	82
Tabla 13. Total de perforación - perforación y voladura tajeo 886-1 (jack leg) ....	82
Tabla 14. Control de tiempos del scoop eléctrico. ....	83
Tabla 15. Indicadores de rendimiento antes de la optimización. ....	90
Tabla 16. Resumen los rendimientos diarios propuestos por tipo de roca. ....	90
Tabla 17. Resumen los rendimientos diarios de la voladura promedio por día. ....	90
Tabla 18. Resumen los rendimientos obtenidos. ....	90
Tabla 19. Perdidas en el ciclo.....	91
Tabla 20. Rendimiento de limpieza del frente.....	93
Tabla 21. Rendimiento de limpieza del frente con el nuevo Scoop. ....	94
Tabla 22. Comparativo de Scoop. ....	95
Tabla 23. Prueba de Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk.....	100
Tabla 24. Coeficiente de correlación de Rho Spearman para Rentabilidad y rendimiento de equipos.....	102

Tabla 01. Coeficiente de correlación de Rho Spearman para Rentabilidad y control de costos.....	103
---	-----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Diseño de la investigación. ....	41
Figura 02. Vista de la mina Chipmo.....	45
Figura 03. Ubicación y acceso mina Orcopampa.....	49
Figura 04. Plano geológico del distrito de Orcopampa.....	65
Figura 05. Plano geológico regional Orcopampa.....	66
Figura 06. Relación de estructuras en producción y exploración.....	68
Figura 07. Sección longitudinal veta nazareno.....	68
Figura 08. Organización del trabajo del área de Geomecánica.....	70
Figura 09. Frente con calidad inferior – muy mala.....	71
Figura 10. Cartilla de clasificación geomecánica.....	72
Figura 11. Cartilla de clasificación geomecánica.....	74
Figura 12. Diseño de malla de perforación NV 3540- BY PASS 425N.....	77
Figura 13. Diseño de malla de perforación NV 3540- CX 430S.....	79
Figura 14. Control de tiempos.....	83
Figura 15. Área de operaciones mina.....	86
Figura 16. Sección longitudinal veta nazareno.....	87
Figura 17. Escala de coeficiente de correlación.....	101

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

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

Toda empresa especializada minera busca siempre obtener mayores ganancias a partir de minimizar y controlar sus costos de producción y obtener mayor rentabilidad en sus operaciones.

La E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS E INGENIERÍA S.A. es una empresa especializada que presta servicios a la industria minera y construcción civil, con altos estándares en la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de sus colaboradores, cuidando el Medio Ambiente, cumpliendo con estándares de Calidad y generando rentabilidad a sus accionistas, para ello se ve en la necesidad de implementar criterios y políticas para una gestión exitosa orientado a desarrollar competencias adecuadas para lograr los objetivos estratégicos con valores organizacionales. El cual con el tiempo se traducirá en una mejora continua del proceso de explotación y a la postre permitirá obtener una mayor rentabilidad.

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

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

### **Delimitación espacial.**

El presente trabajo se limitará a las operaciones que realiza la empresa La E.E. MARTINEZ CONTRATISTAS E INGENIERIA S.A. en la Compañía Minera ORCOPAMPA.

### **Delimitación temporal.**

La realización del presente trabajo tendrá un periodo de 6 meses. De enero a junio del 2016.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema principal.**

¿Cómo optimizar el rendimiento de equipos para mejorar la rentabilidad?

Caso: E.E. Martínez Contratistas en la Compañía Minera Orcopampa.

### **1.3.2. Problemas específicos.**

• ¿Cómo optimizar el control de costos para mejorar la rentabilidad? Caso:

E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.

• ¿Cómo mejorar la rentabilidad sin reducir la mano de obra? Caso: E.E.

Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.

## **1.4. Formulación de Objetivos**

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

Optimizar el rendimiento de equipos para mejorar la rentabilidad Caso:

E.E. Martínez Contratistas en la Compañía Minera Orcopampa.



#### **1.4.2. Objetivos específicos.**

- Optimizar el control de costos para mejorar la rentabilidad Caso: E.E. Martínez Contratistas en la Compañía Minera Orcopampa.
- Mejorar la rentabilidad sin reducir la mano de obra Caso: E.E. Martínez Contratistas en la Compañía Minera Orcopampa.

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

La disminución progresiva de la rentabilidad de la E.E. Martínez Contratistas e Ingeniería S.A. en la CIA. de Minas Buenaventura S.A.A. – Compañía Minera Orcopampa, debido especialmente a la falta de control en sus operaciones unitarias, por ende, la disminución notable de la rentabilidad hace necesario que se realice un análisis de costos a fin de determinar las perdidas operaciones. También se expondrá la factibilidad del control y análisis de los costos de operación en una empresa especializada minera, aplicando para ello estándares óptimos de trabajo en las principales operaciones unitarias de minado, asegurando de esta manera el éxito de todo el ciclo. Éxito que se logra con un sistema de control y medición exhaustiva de las operaciones y que se sintetizan en la supervisión y capacitación continua en lo concerniente a la aplicación de estándares óptimos de trabajo en la operación. Por esta razón, la presente investigación se justifica plenamente ya que será un aporte que servirá para la toma de decisiones a nivel de la organización.

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

En el desarrollo de la presente investigación, prácticamente no hubo limitaciones en lo referente a la obtención de los datos de la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS EN LA COMPAÑÍA MINERA ORCOPAMPA, debido a las facilidades otorgadas por la Gerencia.

La presente investigación se limita a controlar y analizar los costos de las maquinarias en mina.

La presente investigación se limita a incrementar la rentabilidad de la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS en la Compañía Minera ORCOPAMPA sin reducir la mano de obra presente en proyecto.

### **1.6.1. Importancia y alcances de la investigación**

En el día a día de los negocios se toman decisiones, algunas muy importantes otras de menos relevancia; unas inmediatas otras que pueden esperar, de cualquier manera, la mayor parte de esas decisiones son tomadas a partir de información. G. B. Davis (1974), citado por Montilva (1999:23) define la información como datos que han sido procesados en una forma que es significativa para quien los utiliza y que son de valor real y perceptible en decisiones actuales y futuras; agrega que...la información constituye el recurso esencial en el proceso de toma de decisiones y en la solución de problemas en una empresa.

Para Montilva (1999:25), la función de la información es incrementar el conocimiento de un hecho u objeto y reducir la incertidumbre de quien la utiliza. Dentro del marco organizacional, la función de la información es servir de elemento de apoyo en el proceso de toma de decisiones, permitiendo al usuario ganar un conocimiento más profundo de lo acontecido, lo que acontece y lo que pueda acontecer en la organización.

Lo anteriormente planteado por Montilva (1999) destaca la importancia de la información para llevar a cabo los procesos de identificación y selección de acciones adecuadas, para la solución de problemas específicos. La toma de decisiones basada en la información es pues una actividad fundamental en las empresas actuales; puede decirse que es la base para la supervivencia y buen

funcionamiento de las mismas. Puesto que, en todo proceso de identificación de estrategias, hay elementos difíciles de conocer y controlar para escoger la mejor decisión, sí es posible contar con información clara, veraz y oportuna dentro de las empresas para tomar buenas decisiones. Es importante recordar que una decisión inadecuada puede causar problemas graves a una empresa, por el contrario, una buena decisión puede llevarla a su mejor momento económico.

Para Pacheco et al. (2002:12) tomar decisiones es elegir entre un conjunto más o menos finito de opciones. La información se constituye en el recurso clave que garantiza la calidad de las decisiones. Por su parte, Cohen y Asín (2000: 183-184) citan el modelo del proceso de toma de decisiones de Slade: Comienza con la identificación del problema para el cual es necesario tomar una decisión: después, se procede a identificar alternativas de solución. El presente trabajo servirá para identificar los errores que se cometen en la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS en la Compañía Minera ORCOPAMPA. En este caso, existen problemas que se han presentado con anterioridad en otras organizaciones y las personas que tienen experiencia eligen las acciones usuales o más comunes como son el despido de personal, reducción de equipos etc. En caso de que no se encuentre una alternativa apropiada, se generan nuevas alternativas hasta que se halle la adecuada o se decida que no existe alternativa factible.

Puede recalcarse entonces, la importancia de contar con estudios previos. La experiencia indica que comúnmente se recurre a indicadores financieros para obtener tal información, tanto, que han sido considerados como importantes herramientas de análisis y, además, como pilares fundamentales para la toma de decisiones empresariales. Thierauf (1991) dice que siempre ha existido y sigue existiendo una conciencia en la sociedad que la información precisa y oportuna es

un recurso vital para cualquier empresa; muchos miembros de la alta gerencia están descubriendo que la información es una fuente de fuerza competitiva, dándoles la habilidad de actuar más rápido que la competencia en momentos críticos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

El entorno en que se desenvuelven hoy las empresas productoras se caracteriza por una mayor necesidad de mejora continua y la flexibilidad necesaria para adaptarse a los cambios. La rentabilidad de empresas mineras aumenta a 7.3 por ciento. La rentabilidad patrimonial (ROE) de las firmas mineras líderes a las que hace seguimiento Intéligo SAB, subió a 7.3% en el tercer trimestre, desde 1% en similar periodo del 2015. Rumbo minero (2016).

A nivel de empresas, todas reportaron sólidos resultados operativos gracias al exitoso programa de reducción de costos llevado a cabo en los últimos trimestres. Cerro Verde, Milpo, Minsur y Southern Copper registraron ganancias”, dijo la casa de bolsa de valores de Lima.

Sin embargo, refirió que una pérdida no anticipada afectó los resultados de Buenaventura, que tuvo una contribución negativa por Yanacocha y perdió US\$ 24.7 millones en neto.

Esta competencia se generaliza mundialmente, ello hace necesario que las empresas con esta característica se preparen para luchar en mercados competitivos, dotándose de los recursos financieros necesarios. Por tal razón es menester realizar una evaluación de costos de los equipos mineros, como también de la productividad lograda por estos, para buscar alternativas que nos ayuden a reducir los costos de operación, a su vez incrementar su rentabilidad

Luego de haber realizado una exhaustiva revisión de la literatura sobre el análisis de costos unitarios en las minas, encontramos abundante información sobre este tema, los mismos que fueron aplicados adecuándolo a la realidad de cada mina como:

**“ANÁLISIS DE INVERSIÓN Y RENTABILIDAD DE UN PROYECTO AURÍFERO A NIVEL DE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD”**

Presentado por: Gilmar Angel León Oscanoa

Para optar el grado de maestro en gestión minera

Universidad Nacional de Ingeniería

Lima, Perú - 2006

**"REDUCCIÓN DE LOS COSTOS OPERATIVOS EN MINA, MEDIANTE LA OPTIMIZACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES UNITARIAS DE PERFORACIÓN Y VOLADURA"**

Presentado por: Osear Alberto Jáuregui Aquino

Para optar el grado de maestro en gestión minera

Título de Ingeniero de Minas

Pontificia Universidad Católica del Perú

Lima, Perú - 2014

**“AMPLIACIÓN DE PRODUCCIÓN DE MINA CONDESTABLE”**

Presentado por: Pablo Venegas Flores

Para Optar el Título Profesional de: Ingeniero de Minas

Universidad Nacional de Ingeniería

Lima, Perú - 2009

**“CONTROL DE COSTOS DE UNA OPERACIÓN MINERA MEDIANTE  
EL MÉTODO DEL RESULTADO OPERATIVO**

Presentado por: Mónica Paola Zapata Degregori

Para Optar el Título Profesional de: Ingeniero de Minas

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Lima, Perú – 2003

Todas estas experiencias, así como otras investigaciones de otras compañías mineras nos servirán para la ejecución del presente proyecto.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **2.2.1 Concepto de costos**

Los costos son las inversiones que se realizan con la expectativa de obtener beneficios presentes y futuros. Por lo tanto, reconocer los costos de una actividad es reconocer el monto de la inversión realizada. Los ingresos son los beneficios totales obtenidos en contraprestación de las inversiones realizadas. (Rincón, C. A, 2016).

Los ingresos - inversiones realizadas = utilidad

Siendo el mismo significado de:

- Los ingresos - costos = Utilidad
- La utilidad es el excedente o beneficio neto que dejó la inversión.
- Inversión: es el consumo de un bien o derecho que se destina a una actividad específica con la esperanza de obtener beneficios presentes o

futuros. Esta puede ser el tiempo, el dinero, el uso de una máquina, el conocimiento, la materia prima, el uso de la propiedad planta y equipo, entre otros.

Los costos los podemos agrupar por su dependencia y cualidad en la empresa en:

**Costos de Producción.** Son las inversiones que se destinan a la realización de un producto (este producto puede ser un bien o servicio), que se tiene para la venta en el giro ordinario del negocio de la empresa. Los costos de producción quedan capitalizados en un bien o derecho. Los costos de producción están divididos en cuatro elementos materia prima directa, mano de obra directa, servicios directos y costos indirectos de fabricación.

**Costos Operacionales.** Son las inversiones que se destinan para crear el proceso de socialización de la empresa y los productos (la socialización para nuestro análisis la dividiremos en dos: interna y externa). También reconocidos como gastos administrativos y gastos de venta.

**Costo de Oportunidad.** Las inversiones se realizan por expectativas, existiendo la incertidumbre sobre las diferentes alternativas, siendo el costo de oportunidad la diferencia negativa entre los beneficios percibidos entre el sacrificio sobre vañas alternativas. También, dicho de otra manera, son los beneficios que se dejan de percibir o los gastos que se empiezan a percibir por asumir un sacrificio económico sobre varias oportunidades.

**Costos Implícitos.** Es el valor de las inversiones (inversión de una posesión, situación o derecho) que destina la empresa a la realización de su negocio, pero los cálculos de estas inversiones no son dados en parámetros monetarios, pero tiene un costo de oportunidad su uso (la motivación de los



empleados, el oxígeno, la ambientación de la empresa, la utilización de la tierra, el conocimiento, la ubicación, entre otros). En la contabilidad de costos actual, estas inversiones no son tomadas en cuenta para el cálculo de los beneficios reales obtenidos por la empresa, esto por no tener una representación monetaria o porque la contabilidad no tiene un modelo para tomar en cuenta los factores cualitativos.

**Costos Ociosos.** Son los consumos de bienes y derechos en destinos que no le dan valor agregado a la empresa. (Son aquellos consumos o procesos que no alcanzan a tener socialización para la empresa). Para poder asumir cuáles son los costos ociosos, hay que intentar tener objetividad en la apreciación de éstos. Casi todos los costos se le pueden esperar una retribución futura calculada subjetivamente, para facilitar su apreciación se puede tomar que los costos ociosos son aquellos en que la retribución de los beneficios futuros es menor a la inversión presente. Algunos modelos administrativos lo precisan como las inversiones que no agregan valor al proceso productivo de la empresa. Ejemplo: una máquina que nunca se utilizó, un cuadro artístico colocado en un lugar donde nadie lo ve, etc. La suma de estos costos son los que deben ser retribuidos con la socialización externa de la empresa en el tiempo planificado en forma de beneficios, y que éstos a la vez restados con los costos dejen excedente, reconocido como utilidad.

### **2.2.2. Clasificación de los costos**

La clasificación que tienen los autores son variados y en muchos casos complejos, para la realización del presente proyecto consideraremos todos los costos producidos en la ejecución de los servicios encomendados por Compañía Minera ORCOPAMPA a la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS.

### 2.2.3. La estimación del costo de un proyecto

La estimación de costo de un proyecto de construcción de labor minera consiste en estimar los costos unitarios de los recursos necesarios (humanos, materiales y equipos) para completar las actividades del proyecto. En la aproximación de costos la persona que estima considera las posibles variaciones del estimado final con propósito de mejorar la administración del presupuesto del proyecto.

Cuando un proyecto de construcción de labores mineras se realiza bajo contrato se debe tener cuidado en distinguir el costo estimado del precio:

**Costo Estimado.** ¿Cuánto le costará a la empresa especializada que realiza el proyecto proveer el producto o servicio? El costo estimado es un cálculo económico.

**Precio.** ¿Cuánto recargará la empresa especializada que realiza el proyecto por el producto o servicio? El precio es una decisión de negocios.

En la elaboración de los presupuestos para la construcción de las labores mineras, a cargo de una empresa especializada, es costumbre determinar los costos unitarios cuya unidad de medida, de referencia, depende del tipo de elemento de costo.

### 2.2.4. Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como Valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN).

Para ello trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos a un tipo de interés determinado. El VAN va a expresar una medida de

rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en n° de unidades monetarias (euros, dólares, pesos, etc).

**Fórmula del valor actual neto (VAN).** Se utiliza para la valoración de distintas opciones de inversión. Ya que calculando el VAN de distintas inversiones vamos a conocer con cuál de ellas vamos a obtener una mayor ganancia.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

$F_t$ = son los flujos de dinero en cada periodo t.

$I_0$ = es la inversión realiza en el momento inicial (t = 0).

$n$ = es el número de periodos de tiempo.

$k$ = es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión.

El VAN sirve para generar dos tipos de decisiones: en primer lugar, ver si las inversiones son efectuales y, en segundo lugar, ver qué inversión es mejor que otra en términos absolutos. Los criterios de decisión van a ser los siguientes:

- $VAN > 0$ : El valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.
- $VAN = 0$ : El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.
- $VAN < 0$ : El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

**Ventajas e inconvenientes del VAN.** Como cualquier métrica e indicador económico, el valor actual neto presenta unas ventajas y desventajas que se presentan a continuación:

**Ventajas del valor actual neto.** El VAN tiene varias ventajas a la hora de evaluar proyectos de inversión, principalmente que es un método fácil de calcular y a su vez proporciona útiles predicciones sobre los efectos de los proyectos de inversión sobre el valor de la empresa. Además, presenta la ventaja de tener en cuenta los diferentes vencimientos de los flujos netos de caja.

**Desventajas del valor actual neto.** Pero a pesar de sus ventajas también tiene algunos inconvenientes como la dificultad de especificar una tasa de descuento la hipótesis de reinversión de los flujos netos de caja (se supone implícitamente que los flujos netos de caja positivos son reinvertidos inmediatamente a una tasa que coincide con el tipo de descuento, y que los flujos netos de caja negativos son financiados con unos recursos cuyo coste también es el tipo de descuento).

**Ejemplo de VAN.** Supongamos que nos ofrecen un proyecto de inversión en el que tenemos que invertir 5.000 euros y nos prometen que tras esa inversión recibiremos 1.000 euros el primer año, 2.000 euros el segundo año, 1.500 euros el tercer año y 3.000 euros el cuarto año.

Por lo que los flujos de caja serían -5000/1000/2000/1500/3000.

Suponiendo que la tasa de descuento del dinero es un 3% al año, ¿cuál será el VAN de la inversión?

Para ello utilizamos la fórmula del VAN.

El valor actual neto de la inversión en este momento es 1894,24 euros.

Como es positiva, conviene que realicemos la inversión.

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

La Tasa Interna de Retorno o TIR nos permite saber si es viable invertir en un determinado negocio, considerando otras opciones de inversión de menor riesgo. La TIR es un porcentaje que mide la viabilidad de un proyecto o empresa, determinando la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados generados por una inversión

Es una herramienta muy útil, ya que genera un valor cuantitativo a través del cual es posible saber si un proyecto es viable o no, considerando otras alternativas de inversión que podrían ser más cómodas y seguras.

La TIR transforma la rentabilidad de la empresa en un porcentaje o tasa de rentabilidad, el cual es comparable a las tasas de rentabilidad de una inversión de bajo riesgo, y de esta forma permite saber cuál de las alternativas es más rentable. Si la rentabilidad del proyecto es menor, no es conveniente invertir. Vivimos en un mundo variable, que está experimentando cambios políticos, sociales y económicos que los mercados difícilmente logran anticipar. En este contexto, las personas tenemos un gran desafío a la hora de decidir dónde invertir nuestro dinero. Existen muchas fórmulas de inversión, como por ejemplo las series de fondos, pero los negocios siempre serán una alternativa muy atractiva, y la TIR es muy útil para evaluar este tipo de inversión.

Hoy más que nunca, es necesario contar con parámetros que nos permitan entender el valor y el riesgo de una inversión, para que, de este modo, se pueda mitigar el clima de incertidumbre del mercado actual.

**Cálculo de la TIR.** Para entender mejor el cálculo de la TIR, hay que conocer la fórmula VAN (Valor Actual Neto), que calcula los flujos de caja (ingresos

menos gastos netos) descontando la tasa de interés que se podría haber obtenido, menos la inversión inicial.

Al descontar la tasa de interés que se podría haber obtenido de otra inversión de menor riesgo, todo beneficio mayor a cero será en favor de la empresa respecto de la inversión de menor riesgo. De esta forma, si el VAN es mayor a 0, vale la pena invertir en el proyecto, ya que se obtiene un beneficio mayor.

**Fórmula de la TIR o Tasa Interna de Retorno.** El TIR realiza el mismo cálculo llevando el VAN a cero, por lo cual el resultado de esta ecuación da por resultado un porcentaje, que luego será comparado con el porcentaje de interés que se haya definido como más seguro. Como su nombre lo indica, la TIR muestra un valor de rendimiento interno de la empresa expresado en porcentaje, y comparable a una tasa de interés.

Para la siguiente fórmula, describimos a continuación la representación de sus componentes.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

$Q_n$ = es el flujo de caja en el periodo n.

n= es el número de períodos.

i= es el valor de la inversión inicial.

**Análisis de la rentabilidad (TIR).** Para realizar el análisis de viabilidad de la empresa, la tasa de rendimiento interno debe ser comparada con una “tasa mínima de corte”, que representa el costo de oportunidad de la inversión. Se

trata de dos porcentajes que pueden ser comparados de forma directa, y el que sea mayor, representará entonces una mayor rentabilidad.

De esta forma, se puede realizar una comparación simple entre ambos porcentajes y de acuerdo a esta comparación se determina si el proyecto se debe o no se debe llevar a cabo. El análisis de la TIR es el siguiente, donde  $r$  es el costo de oportunidad:

Si  $TIR > r$  entonces se rechazará el proyecto.

Si  $TIR < r$  entonces se aprobará el proyecto.

**Ejemplo (TIR).** Para observar mejor el cálculo de la TIR, pongámoslo en práctica en un ejemplo numérico:

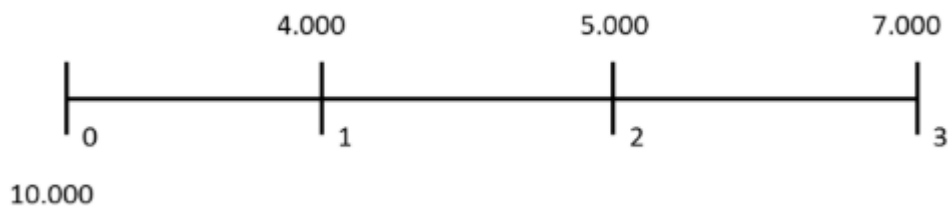
Supongamos que una persona quiere iniciar un negocio y que necesita una inversión inicial de 10.000 USD, y calcula tener ingresos anuales de:

4.000 USD durante el primer año.

5.000 USD durante el segundo año.

7.000 USD durante el tercer año.

De manera que tenemos la siguiente distribución:



Estos valores los colocaremos en una tabla de Excel, con la cual podremos calcular fácilmente la TIR con la fórmula financiera que lleva su nombre. Sólo debemos seleccionar los valores de la tabla en la sección “Valores” de la fórmula TIR y obtendremos su valor.

**¿Cuándo utilizar la TIR?.** Supongamos que tienes la oportunidad de invertir en una nueva empresa, y a la vez tu banco te ofrece un producto financiero de bajo riesgo con un 5% de interés. Bajo esta circunstancia, decides calcular el TIR de la nueva empresa, obteniendo por resultado un 8,7%. Con estos resultados, conviene invertir en la empresa, ya que obtendrás una rentabilidad mayor.

También podría ser el caso de que un emprendedor en busca de inversión te presente un business plan que contempla una rentabilidad positiva a 5 años. Antes de aceptar el proyecto, deberías calcular el TIR, teniendo en mente tu tasa mínima de corte, bajo la cual no estarás dispuesto a invertir.

Consejos finales (TIR). Es importante tener en cuenta que la TIR se basa en estimaciones de rendimiento futuro, las cuales pueden variar en el tiempo. Un proyecto depende de muchos factores, como el precio de los insumos, disrupciones tecnológicas, la gestión interna y muchos otros.

Otro problema es que en el caso de empresas que tengan flujos de caja que varíen entre números negativos y números positivos entre un periodo y otro, la fórmula de la TIR pierde su precisión. En estos casos se puede recurrir a una fórmula ajustada de la TIR.

Tampoco es recomendable utilizar solo la TIR para evaluar un proyecto, existen otros factores también muy importantes a considerar como el análisis fundamental, el riesgo del proyecto, el análisis costo-beneficio o las situaciones de contexto específicas.

**Conclusiones (TIR).** En síntesis, la TIR es una herramienta muy importante para tomar la decisión de llevar a cabo un nuevo proyecto, ya que permite ponderar otras opciones de rentabilidad con menor riesgo y determinar si el



proyecto es viable o no. Es importante considerarla como una herramienta más dentro de otros medios existentes para evaluar un proyecto, ya que por sí sola puede perder de vista otros aspectos que generen valor al proyecto.

Al generar un valor cuantitativo que puede ser comparado con otras opciones de rentabilidad, es una valoración de gran utilidad en tiempos como este, donde los cambios del mercado nos obligan a revisar constantemente nuestras inversiones.

#### **2.2.6. Elementos de costos**

Proporcionan un detalle de la naturaleza de los costos relacionados con una actividad. Cuando se elaboró la propuesta económica de la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS EN LA COMPAÑÍA MINERA ORCOPAMPA, los elementos de costo se clasificaron en:

- Mano de obra.
- Materiales.
- Equipos

**Mano de obra.** Es el esfuerzo físico o mental empleado en la construcción de labores mineras. Los costos de mano de obra pueden dividirse en mano de obra directa e indirecta, según la actividad que desarrollen los trabajadores.

Incluyen los salarios de toda la mano de obra que se pueden asignar específica y exclusivamente a las partidas o labores mineras en una manera factible en términos económicos. La mano de obra es un servicio que no puede almacenarse y no se convierte, en forma demostrable, en parte del producto terminado.

**Materiales.** Son recursos físicos utilizados durante el proceso de construcción de una labor minera, cuyo aporte unitario a los costos

corresponde a la cantidad de material o insumo que se requiere por unidad de medida (m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, ton, etc.).

Incluyen los costos de adquisición de todos los materiales que se identifican físicamente como parte de las labores construidas y que se pueden asignar a las labores construidas en una manera factible en términos económicos.

**Equipos o maquinarias.** Es este un tema de importancia primordial en la industria minera, pues representa una considerable inversión económica en el desarrollo de las obras, de manera principal en las labores mineras de preparación, desarrollo y explotación y, en todas aquellas en que se presenten grandes movimientos de tierra.

Cuando la maquinaria es propiedad de la empresa especializada, ésta representa una parte importante de los activos del negocio, razón por la cual se debe tener especial cuidado en que los precios que se cobren por su utilización, correspondan a la realidad del mercado y que los precios pretendidos garanticen que en un tiempo razonable, la empresa tendrá dinero suficiente para su reposición; pues además de que se obtengan utilidades claras, se debe estar consciente de que la maquinaria deberá recibir un mantenimiento preventivo y correctivo suficiente y a tiempo, a fin de que siempre se encuentre en óptimas condiciones de uso. La maquinaria tiene un tiempo económico de vida, y para seguir operando adecuadamente, deberá recibir el mantenimiento adecuado, pues las paradas para reparación durante la ejecución de los trabajos, tienen un impacto negativo en las operaciones de la empresa; de ahí la importancia de hacer adecuados trabajos preventivos y un buen análisis de precio para determinar el costo horario de la misma.

Aun cuando la maquinaria a utilizar sea alquilada, se tiene la necesidad de conocer el costo horario que se debe analizar para hacer las propuestas, que las más de las veces estarán en competencia con las propuestas de otras empresas especializadas. Conociendo el costo horario de la maquinaria, se tendrá bases para negociar una posible renta.

### **2.2.7. Elementos para la determinación del costo unitario de equipos o maquinaria**

Seguidamente se describen los elementos que intervienen en la determinación del costo horario de una máquina:

**Valor de la maquinaria (Ve).** Es común que den el precio en dólares americanos, por lo que se deberá estar enterado del tipo de cambio. También es frecuente que se recurra al mercado de maquinaria reconstruida, por tanto, el valor de la máquina puede ser distinta.

**Equipo adicional (Ea).** En este rubro se anotará el valor de algún accesorio pagado de forma independiente al precio de la máquina, tal accesorio puede ser un "ripper", un martillo o algún otro implemento.

**Valor de los neumáticos (Vn).** En las máquinas con neumáticos de goma, los neumáticos se consideran como un elemento de desgaste y están cubiertos con un gasto de operación. Por consiguiente, se reducirá el costo de los neumáticos del valor de adquisición.

**Valor de adquisición o compra (Va).** Es el resultado de  $Ve + Ea - Vn$ . Como se demuestra, se ha sumado el valor de la máquina, más el equipo adicional y descontado el costo de los neumáticos, pues en el valor de compra ya incluía las llantas, sin embargo, los costos de éstas se utilizarán durante el desarrollo del costo horario.

**Porcentaje del valor de rescate (%Vr).** Este es un porcentaje que se utiliza para la posible venta de la maquinaria cuando ya ha rendido todo lo que fue posible y siempre habrá quien la compre para rehabilitarla y seguirla utilizando. Para efecto de los cálculos, la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS en la UEA ORCOPAMPA considera un nivel del 20% del valor de compra para maquinaria nueva y del 10 % del valor de compra para maquinaria usada.

**Valor de rescate (Vr).** Es el resultado de multiplicar el valor de adquisición por el porcentaje del valor de rescate ( $V_a \times \% V_r$ ).

**Vida económica en horas (Ve).** Dependiendo del tipo y modelo de equipo, en la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS en la Compañía Minera ORCOPAMPA se estima de 320 a 400 horas por mes.

Horas trabajadas al año (Ha).

$Ha = 320 \times 12 = 3\ 840$  horas, o,

$Ha = 400 \times 12 = 4\ 800$  horas.

**Tasas de interés.** Bajo el supuesto de que el equipo ha sido financiado a crédito, se incluyen los intereses como parte de los costos de posesión y operación. El interés se considera como el costo de empleo de capital y el objetivo de su aplicación es determinar la inversión promedio mensual, considerando un plazo de crédito financiero de 36 meses con una tasa de interés efectiva anual (TEA) a partir de la cual se obtiene la tasa de interés efectiva mensual (TEM). Aplicando ésta última, por el método de cuota fija, se determina la cuota mensual.

**Costo de posesión horario.** El costo de posesión horario es igual al cociente entre el valor de la cuota mensual y la vida económica en horas al mes.

**Prima anual se seguro (S).** Este valor también es variable, dependiendo de la compañía aseguradora y el riesgo que consideren para el equipo. Para el caso que se está analizando se considera que es el 1% del valor de la máquina dividido entre 12, para mensualizarlo. El valor obtenido se divide entre la vida económica en horas al mes, para tener un valor horario del seguro.

**Costo de mantenimiento (Q).** En el caso de la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS en la Compañía Minera ORCOPAMPA, el mantenimiento corre por cuenta de terceros, los equipos pueden requerir el uso parcial o total de la mano de obra especializada, por lo que se impone un cálculo diferenciado, según el equipo. Este costo se estima por debajo del 10 % del costo horario de posesión y operación.

**Repuestos y reparaciones.** Normalmente los costos de reparación y repuestos son el punto más importante de los costos de operación e incluyen todas las piezas y mano de obra (excepto el salario del operador) que se pueden cargar a la máquina.

Los costos horarios de reparación y repuestos de una sola máquina normalmente tienen un patrón ascendente debido a que los desembolsos más importantes vienen juntos. Sin embargo, cuando se consideran promedios más amplios, el ascenso es más suave. Debido a que este costo horario de reparación y repuestos empieza bajo y se eleva gradualmente durante la vida de la máquina, los costos horarios de operación se deben también ajustar constantemente hacia arriba al ir envejeciendo la unidad. También se puede utilizar un costo de reparación y repuestos promedio con un costo horario de operación fijo.

Los fabricantes proponen factores básicos y multiplicadores para estimar el costo promedio por hora en todo el período, como resultado de un amplio y cuidadoso estudio de costos reales de reparación y repuestos de los usuarios en una gran variedad de aplicaciones y condiciones de trabajo. Luego se debe tomar en cuenta que las condiciones de trabajo, los métodos de operación y las normas de conservación o mantenimiento varían de un trabajo a otro y de un cliente otro. En cada caso, analizado, se muestran dichos indicadores y multiplicadores expresados en porcentajes de aplicación.

**Lubricantes.** En la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS en la Compañía Minera ORCOPAMPA, los lubricantes utilizados por los equipos, se clasifican en preventivos, correctivos y de emergencias, el costo horario de cada uno de ellos está asociado a su precio de costo y al porcentaje de utilización correspondiente por hora. El costo horario por lubricantes es el resultado de la suma de estos tres elementos.

**Llantas.** Para el cálculo del costo horario de llantas se utiliza el costo de reemplazo de las llantas y la mejor estimación sobre la duración de las mismas, basada en la experiencia y las condiciones previstas del trabajo, incluyendo un costo de reparación del 20% para los casos en los que es aplicable.

**Combustible.** Para estimar el costo por hora de combustible el consumo en galones por hora se multiplica por el precio local del combustible.

**Overhaul.** Consiste en la revisión completa y la restauración de la maquinaria hasta llevarla a una condición aceptable, para continuar operando. Su inclusión en el costo horario de operación, implica una provisión o reserva para su aplicación.

En el caso de la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS en la Compañía Minera ORCOPAMPA consiste en el cociente de un 30% del costo de posesión entre las horas estimadas de operación por mes.

**Costo operativo.** El costo operativo de un equipo o maquinaria, viene a ser la sumatoria de los costos horarios de todos los elementos previamente analizados.

Estos fueron parte de la propuesta económica de la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS en la Compañía Minera ORCOPAMPA, en la cual se considerarán los gastos generales y utilidades globales. Sin embargo, en el caso que, el equipo tenga que ser alquilado, se debe considerar los costos del operador o mano de obra y además se incluye un 15% por gastos generales y 10% por utilidades.

#### **2.2.8. Conceptualización de los costos**

El concepto de costo es uno de los elementos más importantes para realizar la planeación, el control y la toma de decisiones. Por costo se entiende la suma de erogaciones en que incurre una persona física para la adquisición de un bien o de un servicio, con la intención de que genere ingresos en el futuro. Un costo puede transformarse en diferentes situaciones dependiendo del producto que genere.

**Costo - activo.** Cuando se incurre en un costo cuyo potencial de ingresos va más allá de un período (edificio, maquinaria, etc.).

**Costo - gasto.** Es la porción del activo o desembolso de efectivo que ha contribuido en el esfuerzo producido en un período, que comparado con los ingresos que generó, da por resultado la utilidad realizada en ese período; por

ejemplo: los sueldos correspondientes a ejecutivos de administración, o bien, la depreciación del edificio de la empresa correspondiente a ese año.

### **2.2.9. Control y análisis de los costos**

El control de gestión según Beltrán (1998), se concibe sobre una empresa en funcionamiento y se basa en la continua conversión de información clave en acción proactiva, a través de la toma efectiva de decisiones. Por lo anterior, es vital contar con información administrable, que permita un análisis ágil; este tipo particular de información está contenido y representado en los indicadores de gestión.

En este sentido, Darío Abad Arango citado por Beltrán (1998) indica que el control de gestión es un instrumento gerencial, integral y estratégico que, apoyado en indicadores, índices y cuadros producidos en forma sistemática, periódica y objetiva, permite que la empresa sea efectiva para captar recursos, eficiente para transformarlos y eficaz para canalizarlos. Así mismo, Pacheco et al. (2002) comenta que el control de la gestión descansa sobre el seguimiento y la medición de indicadores.

En lo anteriormente expuesto, se nota que tanto Beltrán (1998) como Abad Arango y Pacheco et al. (2002), mencionan una importante herramienta: los indicadores de control de gestión. Particularmente, este último autor mencionado, dice que un indicador numérico es la relación entre dos o más datos significativos, que tienen un nexo lógico entre ellos, y que proporcionan información sobre aspectos críticos o de importancia vital para la conducción de la empresa. Agrega, además, que responde a dos principios básicos de gestión: lo que no es medible no es gerenciable y el control se ejerce a partir de hechos y datos.



En este mismo orden de ideas, Pacheco et al. (2002) menciona que los indicadores son un instrumento básico de las prácticas directivas para el control y el despliegue de las estrategias en cada una de las áreas funcionales de las empresas: producción, mercadeo, recursos humanos y finanzas. Una práctica común dentro de muchas organizaciones consiste en aplicar indicadores en cada una de las mencionadas áreas.

En finanzas, por ejemplo, se utilizan con mucha frecuencia indicadores para el estudio de la información contenida en los estados financieros básicos. Según Pacheco et al. (2002), las razones financieras suelen ser calificadas en seis tipos fundamentales: liquidez, apalancamiento, actividad, rentabilidad, crecimiento y valuación; por su parte, Guajardo (2002) las clasifica dentro de cuatro rubros: rentabilidad, liquidez, utilización de activos y utilización de pasivos.

**Rentabilidad.** Gitman (1997) dice que rentabilidad es la relación entre ingresos y costos generados por el uso de los activos de la empresa en actividades productivas. La rentabilidad de una empresa puede ser evaluada en referencia a las ventas, a los activos, al capital o al valor accionario. Por otra parte, Aguirre et al. (1997) consideran la rentabilidad como un objetivo económico a corto plazo que las empresas deben alcanzar, relacionado con la obtención de un beneficio necesario para el buen desarrollo de la empresa. En términos más concisos, la rentabilidad es uno de los objetivos que se traza toda empresa para conocer el rendimiento de lo invertido al realizar una serie de actividades en un determinado período de tiempo. Se puede definir, además, como el resultado de las decisiones que toma la administración de una empresa.

De acuerdo a Sánchez (2002), la importancia del análisis de la rentabilidad viene dada porque, aun partiendo de la multiplicidad de objetivos a que se enfrenta una empresa, basados unos en la rentabilidad o beneficio, otros en el crecimiento, la estabilidad e incluso en el servicio a la colectividad, en todo análisis empresarial el centro de la discusión tiende a situarse en la polaridad entre rentabilidad y seguridad o solvencia como variables fundamentales de toda actividad económica.

Los indicadores referentes a rentabilidad, tratan de evaluar la cantidad de utilidades obtenidas con respecto a la inversión que las originó, ya sea considerando en su cálculo el activo total o el capital contable (Guajardo, 2002). Se puede decir entonces que es necesario prestar atención al análisis de la rentabilidad porque las empresas para poder sobrevivir necesitan producir utilidades al final de un ejercicio económico, ya que sin ella no podrán atraer capital externo y continuar eficientemente sus operaciones normales.

En este mismo orden de ideas, Aguirre et al. (1997) indican que la rentabilidad económica es un índice que mide el rendimiento económico de las inversiones, aplicando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Beneficio antes de gastos financieros e impuestos}}{\text{Inversión neta}}$$

Por su parte, Van Horne y Wachowicz (2002), mencionan que el rendimiento sobre la inversión determina la eficiencia global en cuanto a la generación de utilidades con activos disponibles; lo denomina el poder productivo del

capital invertido. Además, presenta el cálculo de dicho rendimiento de esta manera:

$$\frac{\text{Utilidad neta después de impuestos}}{\text{Activo total}}$$

La diferencia radica en que Aguirre et al. (1997), considera para el cálculo de la rentabilidad económica la utilidad, pero antes de restarle los gastos financieros e impuestos, en cambio, Van Horne y Wachowicz (2002) toma en cuenta para dicho cálculo la utilidad neta, después de haber restado todos los gastos e impuestos. Esta última manera de calcular el rendimiento sobre la inversión, permite determinar una eficiencia global de generación de utilidades con respecto a los activos totales.

Para el presente estudio consideraremos la rentabilidad a lo proyectado en la propuesta económica presentado por la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS a la Compañía Minera ORCOPAMPA.

**Rendimiento.** La actividad de las faenas mineras contempla una serie de elementos que deben funcionar continuamente y sin pausas para mantener el ciclo productivo y cumplir con sus objetivos. Dentro de estos, se encuentra la maquinaria que debe estar siempre a punto y para ello es fundamental que se encuentre en óptimas condiciones. “Las fallas en los equipos de minería, por lo general, entorpecen el proceso de producción y esto conlleva a tomar el menor tiempo posible en la reparación, con los márgenes de errores mínimos para estas tareas”, indica Danilo Paz, ingeniero de Asistencia Técnica, de SKC Maquinarias. Y es que la creciente capacidad y tecnologías

que ofrecen estas máquinas, las transforman en una importante inversión dentro de los proyectos, por lo que también aumenta la responsabilidad y preocupación por mantenerlas en óptimas condiciones el mayor tiempo posible. Por eso, en el trabajo minero, donde todo está planificado y coordinado, las detenciones deben ser las menores posibles y la mejor solución para lograrlo es mediante la prevención de averías gracias a un buen mantenimiento, el que, además, no solo impacta la capacidad productiva, sino que también es un punto primordial para conservar los altos estándares de seguridad y protección que rigen en la industria. De acuerdo a diversa literatura, un programa de mantenimiento de equipos mineros que busque obtener mejor producción con menores detenciones y costos, así como rentabilizar la inversión y alargar la vida útil de la maquinaria, debe considerar una selección adecuada de los equipos para obtener la producción programada, un buen entrenamiento y motivación del personal y una disponibilidad de talleres adecuados.

Además, debe contar con el apoyo y respaldo de un buen almacén y de la logística correspondiente, así como de una razonable cooperación entre los departamentos de operación y mantenimiento, junto a un sistema de comunicaciones efectivo y el apoyo del centro de documentación y recopilación de datos. Estos últimos puntos son importantes, ya que durante la fase de planificación y diseño del proyecto tanto el departamento de Operación, como el de Mantenimiento e Ingeniería, apoyados a su vez por el de Compras, deben determinar el tipo, capacidad, número y marca de los equipos necesarios para la explotación. De acuerdo a los expertos consultados, esta estandarización de la maquinaria es importante en el sentido

que ofrece familiarización de los operadores con los equipos, lo que puede conllevar a reducir la necesidad de un mayor número de piezas de repuesto y cursos de especialización para el personal. Además, de un servicio de postventa de los mismos distribuidores. “Por ejemplo, en SKC Maquinarias trabajamos con una gama de productos como Volvo CE, en camiones articulados, excavadoras y cargadores frontales; Manitou en equipos de manipulación todoterreno y equipos de chancado y selecciones móviles Sandvik Mobile, que son equipos utilizados ampliamente en faenas mineras. Para un mantenimiento óptimo, se configura un departamento destinado a confeccionar un programa, el cual responda a las rigurosidades necesarias para mantener la vida útil de acuerdo a lo establecido por el fabricante del producto. Además, este departamento deberá tomar decisiones en caso de encontrar desviaciones en algún proceso, con la idea de no afectar la disponibilidad y vida útil del producto”.

**Tipos de Mantenimiento.** Existen diferentes tipos de mantenimiento, los cuales tienen una función distinta dependiendo su aplicación, pero todos tienen el mismo; el cual es alargar la vida útil de una maquinaria; entre ellos se mencionan:

**Mantenimiento Preventivo.** También denominado “Mantenimiento Planificado”, tiene lugar antes de que ocurra la falla. Según Ferren. (2005), consiste en: “Servicios de inspección, control conservación y restauración de un ítem con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos tratando de evitar fallas. Este mantenimiento se realiza con una frecuencia dependiendo de la criticidad del equipo”.

Esto quiere decir que el mantenimiento preventivo es aquel que se realiza periódicamente para mayor vida útil de cada equipo y prevenir fallas y accidentes.

Cuenta con una fecha programada para su ejecución y una fecha final del mismo, como también permite llevar un historial de cada equipo al que se le aplique para su debido seguimiento.

Según Newbrough. (2000), este mantenimiento arroja los siguientes beneficios:

- Conserva y mejora de las metas de producción de la planta, garantizada por una mayor disponibilidad operacional de los equipos
- Reducción importante de las fallas de los equipos y de los costos involucrados, por disminución de los trabajos de emergencia o de los accidentes o incidentes ocasionados por fallas mayores de los equipos.
- Menor desperdicio de tiempo, de materiales y calidad de los trabajos de mantenimiento y de los productos de la planta, lo que redundará en menores costos anuales y mayores ahorros de divisas, si los repuestos son importados.
- Reducción de accidentes y de riesgos para el personal y para el funcionamiento de la planta.
- Extensión de la vida útil y menores gastos de reemplazo de los equipos.
- Personal mejor entrenado con mayor capacidad técnica, más ordenado, lo que traduce en un ambiente limpio y seguro.

- Mayor disponibilidad de herramientas adecuadas, por ser seleccionadas por manos técnicas y estar mejor cuidadas.
- Personal más satisfecho, serviciales y de mayor productividad.
- Productos industriales de mejor calidad a un menor costo.

De acuerdo a lo señalado; se puede inferir que el objetivo principal del mantenimiento preventivo es el de garantizar que los activos de una organización cumplan con las funciones requeridas durante su ciclo de vida útil dentro del contexto operacional donde se ubican, y alargar sus ciclos de vida y mejorar la eficiencia de los procesos.

**Mantenimiento Predictivo.** De acuerdo con Ferren. (2005), se define como: “Servicios de seguimiento del desgaste de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios a través de análisis de síntomas, o estimación hecha por evolución estadística, tratando de extrapolar el comportamiento de esas piezas o componentes y determinar el punto exacto de cambio”.

Consiste en determinar las condiciones físicas de los quipos ya sean mecánicos o eléctricos en pleno funcionamiento para así predecir la falla antes de que ocurra. Se efectúa bajo una forma planificada y programada mediante un programa sistemático de mediciones de los parámetros más importantes de la máquina.

**Mantenimiento Correctivo.** De acuerdo a Ferren. (2005), se refiere a los “Servicios de reparación en ítems con falla, esto quiere decir que este tipo de mantenimiento se aplica cuando ocurre la falla o ya ocurrió”.

Este mantenimiento es denominado “Mantenimiento Reactivo”; es decir, solo actuará al momento de fallar un equipo.

Ventajas del Mantenimiento Preventivo.

Según Villanueva. (1999). Señala como ventaja lo siguiente:

- **Confiabilidad:** Los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado, y sus condiciones de funcionamiento.
- **Disminución del tiempo muerto,** tiempo de parada de equipos/máquinas.
- **Mayor duración,** de los equipos e instalaciones.
- **Disminución de existencias al almacén y,** por lo tanto, sus costos, puesto que se ajustan los repuestos de mayor y menor consumo.
- **Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de Mantenimiento** debido a una programación de actividades.
- **Menor costo de las reparaciones.**

Esto indica que a los efectos de garantizar un adecuado mantenimiento a los equipos y/o maquinarias; se debe disponer de un inventario técnico, manuales, planos, características de cada equipo; además de procedimientos técnicos, listados de trabajos a efectuar periódicamente, control de frecuencias, indicación exacta de la fecha a efectuar el trabajo y registro de reparaciones, repuestos y costos que ayuden a planificar, y por ende lograr mayor eficiencia y productividad.

**Objetivos fundamentales del mantenimiento.** Según Morrow. (2000), los objetivos fundamentales del mantenimiento se clasifican en:

Los que rodean los costos:

- **Asegurar las condiciones de utilización de los equipos para el momento en que se necesiten.**
- **Optimizar la disponibilidad de los equipos.**



- Incrementar la vida útil de equipos e instalaciones.
- Reducir los intervalos de reparación.
- Contribuir con los logros en la calidad del producto.
- Contribuir con el retorno óptimo del capital invertido en el equipo durante el funcionamiento.

Los que garantizan la seguridad industrial:

- Contribuir con la seguridad del usuario y del mantenedor, así como la protección del medio ambiente.
- La seguridad industrial depende en gran parte del mantenimiento.
- Inspecciones programadas y auditorías.
- El cumplimiento de los objetivos del mantenimiento industrial se logra a través de la realización de un conjunto de funciones específicas. El éxito de la realización de estas funciones depende fundamentalmente de dos acciones previas. En primer lugar, es necesario establecerlas clara y detalladamente por escrito, indicando las responsabilidades para cada uno de los trabajadores de mantenimiento. En segundo lugar, se deben dar a conocer, extensiva e intensivamente, a todo el personal afectado, de forma tal que cada uno conozca específicamente sus tareas y sus responsabilidades.

**Plan de Mantenimiento.** Según Montout. (2001), se entiende por plan de mantenimiento “El conjunto de actividades destinadas a realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinarias de trabajo”. Esto indica que el plan de mantenimiento preventivo es aquel que se realiza en forma periódica con el propósito de evitar fallas en equipos y maquinarias.

Los recursos indispensables para comunicar las decisiones que hay que llevar a cabo para realizar un procedimiento determinado. Son una guía de inducción que les permite a los nuevos miembros de una organización realizar sus funciones:

**Registro.** De acuerdo a lo señalado por el Diccionario de la Real Academia. (2011); sostiene que: “Un documento sería toda información o hecho fijado o registrado en cualquier tipo de soporte material que sirvan para comprobar o acreditar algo”. Esto significa que todo escrito que pruebe o acredite algo, se considera un documento.

En este sentido en el área de mantenimiento industrial el registro juega un papel predominante, ya que la información que se recaba de cada hecho o suceso en los equipos y maquinarias, debe quedar asentada en un documento que permita tener acceso al mismo a los efectos de tomar las acciones necesarias a la que haya a lugar, tales como: registro de fallas, órdenes de trabajo, inventario de repuestos, solicitud de materiales y herramientas, entre otros, para la aplicación del mantenimiento.

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

### **2.3.1. Costo**

Los costos son el resultante de la valoración de los factores de la producción, cuyas magnitudes están relacionadas con la cantidad de producción o servicios obtenida en un periodo de tiempo. El conocimiento del costo es el referente fundamental para delimitar las posibilidades en la determinación del precio del producto o del servicio.

Toda empresa industrial o de servicios, con el conocimiento de sus costos y sus ingresos por ventas pueden ubicar su punto de equilibrio. (Batardon, L. 1945).

### **2.3.2. Rentabilidad**

La rentabilidad es una condición de aquello que es rentable: es decir, que genera renta (provecho, utilidad, ganancia o beneficio). Real Academia Española (2001).

### **2.3.3. Análisis de costos**

El análisis de costo es simplemente, el proceso de identificación de los recursos necesarios para llevar a cabo la labor o proyecto del voluntario. El análisis de costo determina la calidad y cantidad de recursos necesarios. Entre otros factores, analiza el costo del proyecto en términos de dinero. Con frecuencia, los voluntarios suponen que cuentan con los recursos necesarios y que el costo es tan bajo que no es necesario realizar el análisis. Sin embargo, puede ocurrir que, una vez que el proyecto esté marchando los voluntarios se den cuenta de que los utensilios, el equipo, los materiales y la mano de obra especializada que se requiere para completarlo no están disponibles. También puede ocurrir que se haya completado el proyecto, (en este caso un pozo de agua) y todos los participantes han ignorado la necesidad de adquirir los repuestos necesarios para la bomba. Varios meses después de finalizar el proyecto la bomba falla y no se tienen los repuestos adecuados para arreglarla.

El análisis de costo no sólo ayuda a determinar el costo del proyecto y su mantenimiento, sino que también sirve para determinar si vale o no la pena llevarlo a cabo.

#### 2.3.4. Confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad

Según el Estándar ISO/DIS 14224 – 2004 las definiciones de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad son las siguientes:

**Confiabilidad.** Es la capacidad de un activo o componente para realizar una función requerida bajo condiciones dadas para un intervalo de tiempo dado.

**Disponibilidad.** Es la capacidad de un activo o componente para estar en un estado (arriba) para realizar una función requerida bajo condiciones dadas en un instante dado de tiempo o durante un determinado intervalo de tiempo, asumiendo que los recursos externos necesarios se han proporcionado.

Es decir, cuando hablamos de confiabilidad el componente trabaja continuamente durante un periodo de tiempo dado, en otras palabras, la función del componente no se interrumpe, el componente se pone en operación (arriba) y se mantiene arriba. Por otra parte, cuando hablamos de disponibilidad el componente es puesto arriba en un instante dado y no importa lo que pase después, la función del componente puede ser interrumpida sin ningún problema.

**Mantenibilidad.** Es definida por la ISO/DIS 14224, como la capacidad (o probabilidad si hablamos en términos estadísticos), bajo condiciones dadas, que tiene un activo o componente de ser mantenido o restaurado en un periodo de tiempo dado a un estado donde sea capaz de realizar su función original nuevamente, cuando el mantenimiento ha sido realizado bajo condiciones prescritas, con procedimientos y medios adecuados. Esto quiere decir, que, si un componente tiene un 95% de Mantenibilidad en una hora, entonces habrá 95% de probabilidad de que ese componente sea reparado exitosamente en una hora.

### **2.3.5. Inversión**

Una inversión, en el sentido económico, es una colocación de capital para obtener una ganancia futura. Esta colocación supone una elección que resigna un beneficio inmediato por uno futuro y, por lo general, improbable. Perez J.; Merino M. (2009).

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general.**

Si optimizamos el rendimiento de equipos entonces mejorará la rentabilidad  
Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.

### **2.4.2. Hipótesis específicas.**

- Si optimizamos el control de costos entonces mejorará la rentabilidad  
Caso: E.E. Martínez Contratistas en la Compañía Minera Orcopampa.
- Podremos mejorar la rentabilidad sin reducir la mano de obra Caso: E.E. Martínez Contratistas en la Compañía Minera Orcopampa.

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Variables para la hipótesis general**

- a. Variable Independiente: Rendimiento de equipos
- b. Variables Dependientes: Rentabilidad

### **2.5.2. Variables para las hipótesis específicas.**

#### **Para la hipótesis A**

- a. Variable Independiente: Costos.
- b. Variable Dependiente: Rentabilidad

#### **Para la hipótesis B**

- a. Variable Independiente: Rentabilidad
- b. Variable Dependiente: Mano de obra

## 2.6 Definición operacional de variables e indicadores

**Tabla 01**

Definición operacional de variables e indicadores

<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADOR</b>
Optimización del Rendimiento de equipos	Costos de operación Confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad Margen operacional
Mejora de la Rentabilidad	Gastos Utilidades Inversión

Nota. Elaboración propia

### **CAPÍTULO III**

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

##### **3.1. Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación es de carácter APLICATIVO conforme al propósito y naturaleza del proyecto. La investigación se ubica en el nivel descriptivo, explicativo y de correlación.

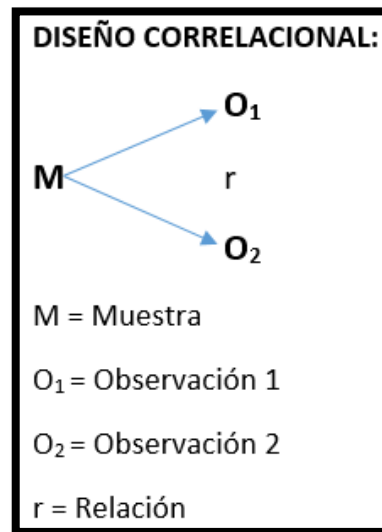
##### **3.2. Métodos de investigación**

En la presente investigación se aplicarán los métodos deductivo, inductivo, evaluativo, explicativo, análisis y síntesis. Se tomarán datos de campo y se buscarán informes respecto a parámetros e indicadores de gestión.

##### **3.3. Diseño de investigación**

El diseño que se usará es de acuerdo a los objetivos y las hipótesis con el esquema siguiente:

**Figura 01**  
Diseño de la investigación.



Nota. Elaboración propia

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

La población está constituida por todas las unidades mineras donde la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS viene desarrollando proyectos en minería subterránea.

#### 3.4.2. Muestra

La muestra, está constituido por los proyectos en minería subterránea que viene realizando la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS EN LA COMPAÑÍA MINERA ORCOPAMPA.

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos y la posterior evaluación del análisis de costos, se tomó en cuenta: los rubros siguientes:

- Análisis documentario, observación, medición, clasificación de archivos (informes y datos estadísticos), etc. Y como instrumentos: Técnicas de procesamiento y análisis de datos, registros, etc.



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

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

### **3.7. Tratamiento Estadístico**

Se someterá a un tratamiento estadístico con el uso de hojas Excel, consideraremos los siguientes aspectos:

Se tomará en consideración los costos de operación mina.

- Sabiendo el costo anual en mina tendremos la evaluación del costo de producción.
- Determinaremos el nivel de rentabilidad.
- Concretaremos la estructura de costos nos permitirá elaborar nuestro estado de pérdidas y ganancias.

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

Se reitera la importancia de la selección, validación y confiabilidad de los datos obtenidos mediante los instrumentos en donde se incluirá los costos de operaciones mina en el lugar de la investigación, por lo que toda la recolección es insitu, realizado por el mismo investigador, donde a la fecha de la investigación se desempeñaba en el área de costos por lo que se garantiza la confiabilidad y veracidad de los datos obtenidos, mismos que fueron recopilados por el mismo investigador.

- Reporte diario de operación.
- Estructura de inversiones.
- Presupuesto de ingresos y egresos.
- Estructura de costos.

### **3.9. Orientación ética**

Wiersmar y Jurs (2008) identifican aspectos relacionados con los derechos que se deben seguir ante una investigación cuantitativa.

**Confidencialidad:** no se revele la identidad de los participantes; ni se indique de quiénes fueron obtenidos los datos y anonimato.; Traicionar la confianza de los participantes es una seria violación a los principios de la ética y la moral. Dar algo en: es conveniente que los participantes reciban “algo” en reciprocidad de su involucramiento en un estudio.

**Agradecimiento:** Por ejemplo, capacitación, información, un regalo, un reconocimiento (un diploma, una carta) o a la participación menos, un agradecimiento particularizado. Es sumamente importante que conozcan los resultados finales de la investigación, resultados de los estudios es necesario para la investigación calidad de los mismos.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Descripción de trabajo de Campo

Orcopampa, actualmente cuenta con dos zonas en su operación:

##### 4.1.1 Chipmo

###### **Figura 02**

Vista de la mina Chipmo.



Nota. Elaboración propia.

Actualmente la producción de Chipmo proviene de tajeos ubicados en diferentes niveles (3 540, 3 490, 3 390, 3 340 y 3 290) de las áreas Nazareno y Prometida. El método de explotación es por Corte y Relleno Ascendente Mecanizado y Convencional.

La mina cuenta con 10 niveles a la fecha. Se trabajan diversas zonas, entre las que destacan Nazareno y Prometida, entre otras. La bocamina principal se encuentra en el nivel 3 800; el nivel más profundo actualmente está en la cota 3 230. La profundización de la mina continuará durante esta etapa hasta el nivel 2 990. El ciclo de minado comprende diversas actividades como: perforación, voladura, ventilación, limpieza, sostenimiento, transporte de mineral y relleno. Del total de desmonte generado, el 72% se utiliza como relleno de los tajeos y el 28% es izado por el pique Nazareno y transportado al depósito de desmonte de superficie, el cual se encuentra en la zona Chipmo y ocupa un área de 2,75 ha, con una capacidad final proyectada de 190 000 m<sup>3</sup>. Fue construido con geomembrana y capa impermeabilizante de arcilla para almacenar el material de desmonte de mina en condiciones seguras de estabilidad física y química.

Este depósito fue diseñado por la empresa DCR S.A.C y autorizado por la Dirección General de Minería (DGM) y la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del MINEM mediante la modificación del Plan de Manejo Ambiental de Orcopampa (R.D. N° 209-2009-MEM/AAM).

#### **4.1.2. Poracota**

Como se ha mencionado, la mina Poracota cuenta con un EIA aprobado para un nivel de producción de 1200 TMSD y transporte, en el cual se incluyeron

los componentes necesarios para la realización de aquellas actividades. Lo descrito a continuación ha sido extraído del EIA del Proyecto Poracota, presentado por AMEC en el 2006 y aprobado por R.D. N° 264- 2007-MEM/AAM.

Poracota se encuentra ubicada a aproximadamente a 32 km por carretera de Orcopampa, y actualmente se extraen 550 TMSD de mineral, esperando alcanzar las 1200 TMSD en los próximos años. El mineral es transportado hacia la planta de procesos en volquetes de 25 TM de capacidad, por dicha ruta. El método de minado también es subterráneo; la extracción de mineral se realiza a través de los niveles 4600 y 4 720, el desmonte se utiliza como relleno de mina; el remanente es almacenado en el depósito de desmonte principal, el cual se encuentra encapsulado y contará con una capacidad de almacenamiento total de 1 170 902 m<sup>3</sup> (aproximadamente 2,24 MTM).

El sistema de tratamiento de agua de mina para el nivel 4720 cuenta con tres pozas dispuestas en serie, que en su conjunto almacenan un volumen de 1000 m<sup>3</sup>. Las pozas permiten tratar un caudal máximo de 160 L/s. Según el EIA aprobado (AMEC en el 2006), el efluente (luego del tratamiento) cumple con los LMP de la R.M, N° 011-96-EM/VMM, (límites máximos permisibles para efluentes líquidos para actividades minero-metalúrgicas), siendo luego vertido a la quebrada Huamanihuayta.

El depósito de almacenamiento de suelo orgánico, o “top soil”, cubre un área total aproximada de 2,9 ha con una altura máxima de 3 m y un talud de 3H:1V. Dicho depósito cuenta con cunetas para el manejo de la escorrentía en los meses de lluvia. El material es mantenido y usado en la revegetación progresiva del área perturbada.

Poracota cuenta con instalaciones auxiliares para uso de contratistas, comedor, vestidores, entre otras. El agua para uso doméstico se transporta desde Orcopampa diariamente (17 300 L/día). La demanda de agua en la mina es de 5 L/s. También se cuenta con un sistema de tratamiento de los efluentes domésticos a través de un pozo séptico con su respectivo pozo de percolación.

El polvorín principal se encuentra ubicado dentro de la mina a aproximadamente 75 m de la bocamina del nivel 4 785. Se cuenta con otros polvorines, todos los cuales cumplen los requerimientos establecidos en el D.S N° 019-71-IN, Reglamento de Control de Explosivos de Uso Civil y las recomendaciones establecidas por la referida institución, además de contar con autorización de la Dirección General de Control de Servicios de Seguridad, Control de Armas, Munición y Explosivos de Uso Civil (DICSCAMEC) del Ministerio del Interior. El abastecimiento de energía se realiza mediante una línea de transmisión de 66 kV desde la subestación de Huancarama.

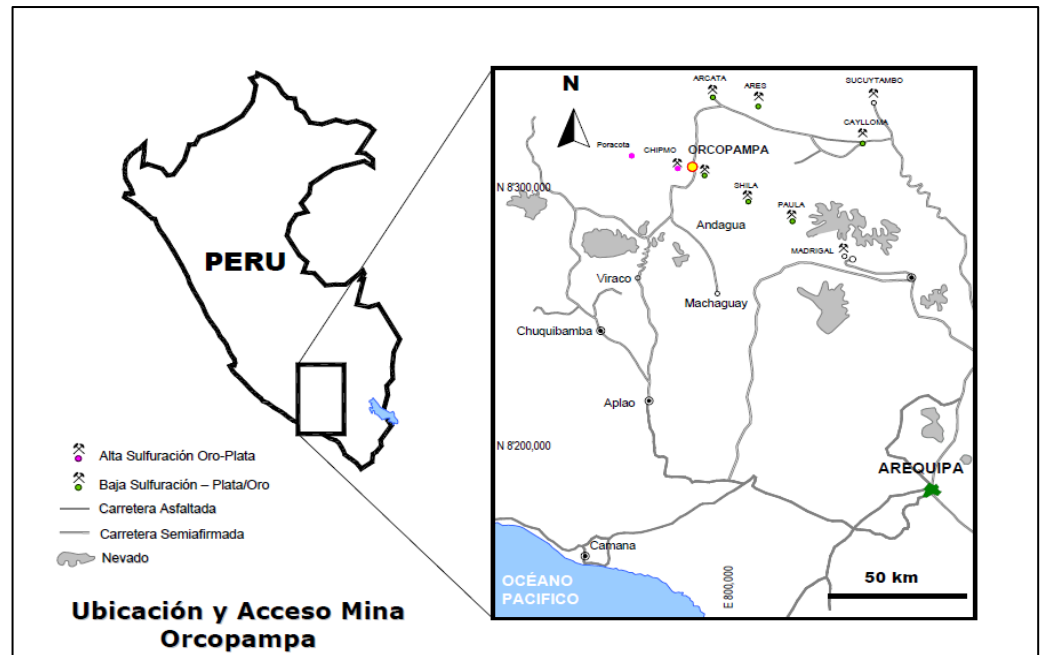
#### **4.1.2. Ubicación y accesibilidad**

Orcopampa se encuentra a 3 225 m.s.n.m. y pertenece a la provincia de Castilla, departamento de Arequipa, está a más o menos 120 kms. en línea recta y hacia el Norte de la ciudad de Arequipa.

La zona posee un relieve muy variado desde grandes pampas como las de Pucaylla con una Altitud de 4567 m.s.n.m. hasta altitudes como el cerro Huicias en el extremo Norte que alcanza 4910 m.s.n.m., existiendo un desnivel de 1210 m. entre ellos en más o menos 17 kms. en línea recta.

#### **Figura 03**

### Ubicación y acceso mina Orcopampa.



Nota. Fuente Compañía de Minas Buenaventura

#### Accesos:

##### Vía Terrestre

- Arequipa – Aplao – Viraco – Orcopampa 369 km
- Arequipa – Aplao – Chuquibamba – Orcopampa 412 km
- Arequipa – Caylloma – Orcopampa 412 km

##### Vía Aérea

- Viajes semanales Lima – Arequipa – Orcopampa

#### 4.1.3. Clima y meteorología

Para la caracterización climática del área de estudio, se consideró principalmente, la información de los registros de la estación meteorológica Manto, operada por CMB. Dicha estación se encuentra ubicada en las inmediaciones de la planta de procesos a 3 800 m de altitud. Los valores registrados en forma horaria y

automática por la estación son: temperatura del aire, humedad relativa, precipitación, evaporación, velocidad y dirección del viento y radiación neta.

De acuerdo con los registros de la estación Manto, el área de estudio presenta una temperatura mensual media entre 5,4°C y 8,9°C, sin una variación anual significativa y con una temperatura promedio anual de 7,4°C. La humedad atmosférica varía entre 30 y 75% como valores promedio durante el año, con el valor promedio máximo en el mes de febrero y el mínimo en el mes de julio. El valor de humedad promedio a lo largo del periodo de registro es de 48%. La información de la estación Manto ha registrado un promedio anual para la velocidad del viento de 1,9 m/s con una dirección predominante suroeste (SO).

#### **4.1.4. Calidad del Aire**

Como parte del estudio de calidad de aire se realizó una determinación de las concentraciones de material particulado y gases en el área del proyecto, basándose en registros de monitoreos mensuales realizados por CMB en dos puntos y muestreos realizados por Corplab Perú S.A.C. (Corplab) en mayo y julio del 2009 en cuatro puntos adicionales. Los puntos de muestreo instalados midieron la calidad de aire en la zona central del proyecto y áreas cercanas al mismo.

En los muestreos mensuales se encontraron valores elevados de PMB10B; sin embargo, nunca se superó el estándar para calidad de aire en 24 horas. Por otro lado, sí se superó el estándar para calidad de aire para promedio anual. En cuanto al contenido de metales en PMB10B, tanto el contenido de arsénico como el contenido de plomo se encontraron por debajo de los estándares correspondientes en todos los registros. En cuanto a las concentraciones de dióxido de azufre (SOB2B), la mayoría de los registros se encontró por debajo del estándar de calidad de aire siendo los únicos valores.



En cuanto a las concentraciones de PMB2,5B se tiene que se obtuvieron concentraciones superiores al estándar en dos de los cuatro puntos durante la temporada seca, mientras que en la temporada húmeda los valores registrados fueron menores al estándar en todos los registros. El contenido metálico en PMB10B fue o menor que el límite de detección o cercano a éste, estando también por debajo del estándar correspondiente. En relación a la concentración de gases, los registros de éstos siempre estuvieron por debajo del estándar.

#### **4.1.5. Ruido y Vibraciones**

Se realizaron mediciones de ruido y vibraciones en el entorno de los sectores sensibles cercanos al proyecto, distribuyéndose un total de 8 puntos de medición; los cuales fueron distribuidos en sectores habitados cercanos al futuro sector de construcción del depósito de relaves 4A, depósito de relaves 5, sistema de conducción de relaves y recirculación de agua y el tránsito de camiones desde la mina Chipmo hasta el depósito de relaves 5.

Los valores de los niveles de ruido medidos para las fuentes fijas en los puntos mencionados se encuentran por debajo de los estándares de calidad ambiental establecidos por la normativa peruana vigente, tanto en el período diurno como nocturno.

De acuerdo con los resultados, se puede decir que las principales fuentes de ruido detectadas en los puntos de medición para el período diurno fueron el follaje, ruido de viviendas cercanas, aves, actividades normales en el funcionamiento del sector industrial, compresores lejanos de mina Chipmo y el tránsito de vehículos livianos y pesados.

En el período nocturno las principales fuentes de ruido fueron perros lejanos, el río Orcopampa a un nivel leve, un sector industrial de la zona y compresores operados en la mina Chipmo.

Los registros de vibraciones efectuados corresponden a las vibraciones naturales del suelo de cada sector. Las variaciones entre cada punto corresponden principalmente a la cercanía de cursos de agua, tránsito vehicular cercano o el tipo de suelo de cada sector.

#### **4.1.6.Suelos**

En el área del proyecto, predominan suelos superficiales a muy superficiales, con perfil tipo AC, de relieve plano a ondulado, de color pardo amarillento claro a pardo grisáceo. Textura franco arenosa, con drenaje natural excesivo. Sus características químicas están expresadas por una reacción moderadamente ácida a alcalina; contenidos variables de sales y carbonatos de calcio; fertilidad natural de la capa arable media a baja.

Asimismo, se identificaron 14 unidades de suelos que han sido agrupadas taxonómicamente y descritas como subgrupo (Soil Taxonomy - USDA). Las unidades edáficas han sido agrupadas en 4 consociaciones, de las cuales 1 son unidades edáficas y 3 áreas misceláneas.

Las asociaciones han sido agrupadas en 43 unidades, de las cuales 25 son asociaciones edáficas, una es asociación edáfica con miscelánea caja de río y 17 son asociaciones edáficas con miscelánea roca. Según su capacidad de uso mayor, en la zona se encontraron las categorías tierras aptas para cultivo en limpio (A), tierras aptas para pastos (P) y tierras de protección (X).

Adicionalmente, de acuerdo con la clasificación del uso actual de la tierra de la Unión Geográfica Internacional (UGI), se identificaron la primera categoría,

referida a centros poblados; la cuarta categoría correspondiente a cultivos extensivos, la sexta categoría correspondiente a praderas naturales, la séptima categoría correspondiente a las áreas con bosque y la novena categoría que se refiere a áreas sin uso y/o improductivas.

#### **4.1.7. Hidrología**

El proyecto se emplaza en el ámbito de las cuencas de los ríos Orcopampa y Chilcaymarca, siendo estas subcuencas principales del río Andahua. También tenemos a la quebrada Sin Nombre la cual entrega sus aguas al río Orcopampa a aproximadamente 4,5 km aguas abajo de la ubicación del futuro depósito de relaves 4A. Aguas abajo de esta confluencia, el río Orcopampa recibe las descargas del río Chilcaymarca y adopta el nombre del río Andahua.

Luego de pasar por tramos con presencia de lagunas y recibir el aporte de pequeñas quebradas a lo largo de su recorrido, las aguas del río Andahua llegan al río Colca con el nombre de río Mamacocha, éste finalmente desemboca en el río Colca que forma parte de la vertiente del Pacífico.

Se han realizado estimaciones de los regímenes de caudales en cuatro puntos de interés (utilizando el método de transposición) y se adoptó como estación hidrométrica de referencia a la estación La Calera ubicada en la cuenca vecina del río Molloco.

El área de estudio constituye las zonas de drenaje de las unidades hidrográficas de los ríos Orcopampa y Chilcaymarca; administrativamente pertenece al sector de riego Andahua, subsector Orcopampa, de la Comisión de Regantes Orcopampa, dentro del ALA Camaná - Majes. En el área de estudio se ha identificado el uso del agua en actividades pecuarias por el manejo de ganado bovino, ovino y camélido; actividades agrícolas, desarrolladas en menor escala debido a la deficiencia de agua

y actividades con fines no agrarios tales como minero, industrial, doméstico e hidroenergético. Las aguas que son usadas provienen de los ríos Orcopampa, Chilcaymarca y Andahua; de este último se usa para riego presurizado (aspersión). A partir de información obtenida del Inventario Nacional del Uso Actual del Agua, elaborado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN,1984), se ha estimado que en el total del área de estudio, se consume un volumen de 18 787 mP3/año, equivalente a 0,596 L/s, de los cuales en la cuenca del río Orcopampa se utiliza un volumen de 15 390 mP3/año, equivalentes a 0,488 L/s (82% del total del área de estudio) y en el río Chilcaymarca, consumen un volumen de 3 397 mP3/año, equivalente a 0,108 L/s (18% del total del área de estudio).

En el río Orcopampa se tiene un uso no agropecuario de 5 676 mmc/año (miles de mP3/año) y en el río Chilcaymarca de 1 071 mmc/año, lo que equivale a 180 L/s y 34 L/s, respectivamente. En total, en el área de estudio el uso no agropecuario es de 6 747 mmc/año, equivalente a 214 L/s.

#### **4.1.6.1. Calidad de agua superficial**

La caracterización de las aguas superficiales permite conocer la composición actual de las aguas superficiales y los factores ambientales que influyen sobre dichos cuerpos de agua.

Se identificaron 3 unidades hidrográficas de estudio definidas en cuencas.

Durante la elaboración del EIA, se estableció un total de 17 estaciones de muestreo en quebradas y ríos, además de 12 puntos de estudio complementarios en canales de regadío.

En general, la calidad del agua superficial en las cuencas del área de estudio, presentan características aceptables y uniformes. Así, respecto a

la concentración de metales, en las tres cuencas se cumplieron los ECA para la Categoría 3 con excepción del Mn en las quebradas Calera, Sin Nombre II y Arguaya. Asimismo, los niveles de oxígeno disuelto encontrados generan buenas condiciones aeróbicas. Las concentraciones de Escherichia coli reportaron niveles por encima de los ECA en los ríos Chilcaymarca, Orcopampa y Andahua, además de las quebradas Todela, Sin Nombre II y Chuchujalla. Los rangos de pH son similares, presentando condiciones entre neutras a alcalinas, con predominio del tipo bicarbonatada-sulfatada-cálcica. La quebrada Arguaya presenta un pH ácido fuera del rango del ECA para la Categoría 3 y con predominio del tipo sulfatada-cálcica.

#### **4.1.6.2. Calidad de sedimentos**

La caracterización de los sedimentos permite conocer la composición actual del lecho de los cuerpos de agua evaluados y los factores ambientales que podrían influir.

Esta caracterización fue realizada en las mismas estaciones de agua superficial, siendo un total de 17, en quebradas y ríos, dentro de las 3 unidades hidrográficas los parámetros analizados.

La calidad sedimentaria presenta características variables. Metales como As, Cd, Cu, Hg, Pb y Zn, superaron los estándares internacionales del CCME para agua fresca. Los rangos de pH son similares, presentando condiciones entre ligeramente ácida a neutra.

#### **4.1.6.3. Calidad de agua subterránea**

En general, la calidad del agua subterránea en los piezómetros presenta características variables. Los piezómetros MHKP09-06 y MHKP09-07

reportaron concentraciones de Al, As, Fe, Mn y Pb por encima del ECA para la Categoría 1 – A1. Las concentraciones de fósforo total también registraron niveles altos al igual que la DBO y DQO. Los rangos de pH presentan condiciones entre ácidas y muy 15 ligeramente alcalinas, con predominio del tipo sulfatada-clorurada-cálcica en las aguas subterráneas cercanas a la presa de relaves 4 y del tipo bicarbonatadasulfatada-cálcica en las cercanías al río Arguaya.

Los manantiales también presentan características variables, reportando concentraciones de Al, Cd, Fe, Mn y Ni por encima del ECA para la Categoría 1 – A1. Los sulfatos registraron niveles altos al igual que la DBO, DQO y coliformes. Los rangos de pH presentan condiciones entre neutras y alcalinas. El manantial E- 17 es el único que presenta niveles altos en todos los parámetros mencionados.

#### **4.1.8. Ambiente biológico**

##### **4.1.7.1. Ecosistema terrestre**

El área de estudio presenta 4 zonas de vida: bosque húmedo – Montano Subtropical, páramo bhúmedo – Subalpino Subtropical, tundra muy húmeda – Alpino Subtropical y nival Subtropical. Cabe resaltar que el área del proyecto se asienta sobre el límite superior de la zona de vida correspondiente a bosque húmedo-Montano Subtropical (bh-MS), cuyas características climáticas están más próximas al páramo muy húmedo - Subalpino Subtropical (pmh-SaS).

##### **4.1.7.2. Flora y vegetación**

El análisis de la flora y vegetación comprendió una evaluación cualitativa basada en el registro y colecta botánica de especies en el área de estudio,

así como en la delimitación de formaciones vegetales y una evaluación cuantitativa basada en transectos, evaluándose 21 transectos de muestreo en 2 temporadas

En el área de estudio se identificaron 9 formaciones vegetales, evaluándose a nivel cuantitativo 7 de ellas; la formación pajonal+matorral fue la más ampliamente distribuida y en conjunto con el matorral, las que albergaron el mayor número de especies en ambas temporadas. La formación con 100% de cobertura vegetal (cobertura específica de 134,5% en temporada húmeda y 114,9% en temporada) corresponde al bofedal siendo la formación con mayor cobertura, seguida del césped (cobertura específica de 95,1% en temporada húmeda y 81,1% en temporada seca) ninguna de ambas formaciones será afectada por el desarrollo del proyecto. Las formaciones con menor cobertura fueron el yaretal y la vegetación nival, las cuales tampoco serán afectadas por el proyecto; la vegetación de pajonal, matorral y pajonal+matorral tuvieron coberturas medias (entre 47 a 75%). La estacionalidad se manifiesta en la zona con disminuciones en la cobertura.

Se describieron un total de 150 especies, agrupadas en 113 géneros y 45 familias botánicas, siendo las familias con mayor número de especies representadas en el área de estudio Asteraceae (39 especies) y Poaceae (28 especies), ambas familias en conjunto representaron aproximadamente el 45% del total de especies registradas. Otras familias botánicas tuvieron menores porcentajes de representatividad específica, como Fabaceae (9 especies), Cyperaceae (6 especies), Cactaceae (5 especies) y Rosaceae (4

especies). El resto de familias (el 39% de las especies registradas), sólo estuvo representada por 3 o menos especies.

Entre los pastos (Familia Poaceae) con mayor cobertura, se puede mencionar a *Festuca dolichopylla* y *Stipa ichu*. Entre las plantas anuales con mayor cobertura se puede citar a *Muhlenbergia peruviana*, mientras que entre las arbustivas se tiene a *Parastrephia lepidophylla*, *Tetraglochin cristatum*, *Chersodoma jodopappa* y *Baccharis tricuneata*. En líneas generales, la estacionalidad se manifestó en la zona con disminuciones en la distribución y abundancias, ya que los mayores números de especies han sido registrados cuantitativamente durante la temporada húmeda, con algunas variaciones a nivel de formaciones vegetales y transectos. Asimismo, el pajonal+matorral fue la formación en la que se registró el mayor número de especies en ambas temporadas, seguida del matorral y del pajonal. Las especies presentes en el mayor número de transectos y formaciones vegetales, que por tanto puede afirmarse que presentan un nicho amplio en la zona de proyecto tanto para la temporada húmeda como seca, fueron *Plantago serícea*, *Muhlenbergia peruviana*, *Baccharis tricuneata*, *Stipa ichu* y *Trisetum spicatum*.

Los mayores valores de diversidad fueron registrados en la formación pajonal+matorral, durante la temporada húmeda, con importantes variaciones estacionales; sin embargo, se mostró una distribución bastante heterogénea de la vegetación sobre esta formación para ambas temporadas. Al analizar los parámetros comunitarios del bofedal, la formación se caracterizó por presentar una importante homogeneidad y mayor estabilidad temporal, mientras que el césped y el pajonal



presentaron importantes cambios estacionales por el carácter restrictivo del agua en el caso del césped y por la presencia de especies estacionales, en el caso del pajonal.

En total, en el área de estudio se registraron 18 especies consideradas como sensibles, es decir en alguna categoría de conservación (D.S. N° 043-2006-AG, IUCN y CITES) o ser especie endémica (León, B. et ál. 2006). Entre las especies sensibles, las que tienen los mayores porcentajes de cobertura y/o presencia en el área (en diferentes formaciones vegetales) fueron “tola”.

*Parastrephia lepidophylla*, *Lupinus cf. paruroensis*, *Plantago sericea* y *Piptochaetium featherstonei*. La mayoría de los registros de especies sensibles fueron determinados en las formaciones de matorral, pajonal+matorral y pajonal.

#### **4.1.7.3. Fauna**

El área de estudio correspondiente al proyecto, se registró un total de 109 especies de vertebrados, de los cuales 88 corresponden al grupo de aves, encontrándose distribuidas en 27 familias y 15 órdenes. Para el grupo de los mamíferos se registraron 15 especies pertenecientes a 5 órdenes taxonómicos y 10 familias, mientras que para los reptiles se registraron 3 especies pertenecientes a un único género, en tanto que los anfibios estuvieron representados por una sola especie. Las evaluaciones se desarrollaron mediante transectos ubicados en zonas correspondientes a las formaciones vegetales descritas en el componente de flora y vegetación.

En avifauna, el orden con mayor porcentaje de especies fue Passeriformes con 50%, seguido del Orden Anseriformes con el 8% y Charadriiformes con 7%. Para el caso de mamíferos, el orden que presentó mayor riqueza específica fue Rodentia con 7 especies registradas, siendo los sectores donde se registraron el mayor número de especies (en ambas temporadas de evaluación) Chipmo, correspondiendo a vegetación de tipo pajonal+matorral y zonas cultivadas y Quebrada Manto, correspondiendo esta zona a vegetación de tipo pajonal, pajonal+matorral y zonas cultivadas. Asimismo, se notaron diferencias en los parámetros comunitarios debido a la estacionalidad, que influye sobre los grupos debido entre otras causas a la oferta alimentos. Las especies con mayor número de capturas fueron los roedores *Akodon subfuscus*, *Auliscomys pictus* y *Calomys lepidus*.

En cuanto a reptiles, estos fueron avistados sobre vegetación de tipo pajonal+matorral, pajonal y matorral, pero asociado a laderas y afloramientos rocosos, que favorecen la ocurrencia de refugios.

Según el D. S. N° 034-2004-AG, 5 especies de avifauna registradas durante las evaluaciones presentan algún tipo de estado de conservación: la perdiz de la puna *Tinamotis pentlandii*, el flamenco chileno *Phoenicopterus chilensis*, el halcón peregrino *Falco peregrinus* y la gallareta gigante *Fulica gigantea* están incluidas en la categoría de casi amenazada (NT). El cóndor andino *Vultur gryphus* ha sido ubicado en la categoría en peligro (EN). Asimismo, de acuerdo con IUCN, para la avifauna en la zona de estudio se registraron dos especies en la categoría

de casi amenazada (NT), el flamenco chileno *Phoenicopterus chilensis* y el cóndor andino *V. gryphus*.

#### **4.1.9. Antecedentes históricos**

Los datos que podemos obtener no son tan exactos, las fechas que se empezaron a trabajar, de los informes recogidos por el Ingeniero de Estado Sr. Alejandro Bodinsky. Se sabe que las explotaciones de estas minas ya se encuentran en las memorias de los Virreyes de 1731 a 1781 que revisando el archivo de las minas Caylloma se encontró un manuscrito de fecha 1810 o 1812, en el que se describe las minas de las regiones de Caylloma, y las regiones de Orcopampa y que según cálculos de 1786 a 1833, la producción anual de Orcopampa estimada en 10000 marcos de Plata, equivalente a 24000 Onz., cuyo valor actual sería de más o menos 28800000 soles.

Posteriormente, a raíz de las luchas internas en los primeros años de la República, estas minas son abandonadas originando su paralización por completo en 1842. Después de muchos años de olvido, estas minas fueron denunciadas por Don Mateo Moran en 1879 y adquiridas por el Sr. Oscar Heeren, para más tarde en 1879 y adquiridas por el Sr. Oscar Heeren, para más tarde ser transferidas por el Sr. Oscar Heeren, para más tarde ser transferidas al sindicato Minero de Orcopampa en 1910. Durante los últimos años del siglo pasado y principios del presente, estas minas merecieron el estudio del Ing. Lloyd Owen en 1889, del Ing. Manuel González en 1905, y en el gran esfuerzo y dedicación del Ing. Manuel Tudela quien sosteniendo muchas dificultades logro correr más de 1500 km.

En 1968 la Compañía de Minas Buenaventura la toma como arrendamiento para su Exploración y Explotación.

Después de sortear un complejo de dificultades, de ilusiones y desilusiones, al fin y al cabo, después de 35 kms. y abrir más de 5 kms. de socavones y desarrollar el yacimiento, para iniciar su explotación el 29 de julio de 1972. El molino 6' x 6' lanza al espacio sus primeros rugidos iniciando así una nueva etapa en aquellos pueblos olvidados desde la época de la colonia.

#### **4.1.10. Visión**

Buenaventura es una empresa minero-metalúrgica globalmente competitiva, líder en términos de seguridad y generación de oportunidades para el desarrollo integral de todo el equipo humano que la conforma, así como de rentabilidad y creación de valor para sus accionistas.

Se encuentra plenamente comprometida con un manejo responsable del medio ambiente y con el desarrollo sostenible de las comunidades en las que opera.

#### **4.1.11. Misión**

- Formar y mantener un equipo humano multidisciplinario y con excelencia empresarial.
- Llevar a cabo operaciones minero metalúrgicas de manera segura y eficiente y aplicando los más altos estándares de la industria.
- Promover el crecimiento y el desarrollo orgánico, principalmente a través de las exploraciones y la investigación metalúrgica.
- Propiciar nuestra asociación con empresas afines de primer nivel en el mundo.
- Adquirir y desarrollar activos mineros en Iberoamérica.
- Diversificar nuestra producción a otros metales o minerales industriales.
- Mantener el contacto y la transparencia con nuestros accionistas, autoridades y demás grupos de interés.
- Aplicar las mejores prácticas del gobierno operativo.

- Lograr excelencia ambiental en nuestras operaciones y exploraciones.
- Desarrollar y promover alianzas estratégicas con las comunidades donde operamos, participando activamente a favor de su desarrollo sostenible.
- Lograr un ambiente de trabajo que promueva el desarrollo personal y profesional en todos los ámbitos de la empresa.

#### **4.1.12. Valores**

**Integridad.** Nuestras acciones y decisiones son guiadas por nuestra visión e implican un comportamiento personal consecuente con los mandatos obtenidos en la misión y los valores de nuestra empresa. La integridad refleja un compromiso, así como la disposición de apoyar por encima de nuestros intereses particulares, los intereses de Buenaventura.

**Laboriosidad.** Devoción por el trabajo con conducta personal y forma de vida. Llevamos a cabo nuestro trabajo poniendo siempre nuestro máximo esfuerzo y constancia para alcanzar los objetivos de nuestra empresa. Implica también una disposición a apoyar a los que nos rodean a efectuar sus labores con el mismo ímpetu.

**Lealtad.** Es el compromiso con nuestra empresa y con las personas que la conforman, en el esfuerzo por alcanzar la visión de Buenaventura por encima de cualquier interés personal. Implica actuar día a día con transparencia y honestidad, cultivando nuestros valores empresariales, y apoyando permanentemente la labor que nos hemos fijado.

**Respeto.** Consideración de la dignidad humana, es tolerar y valorar la cultura, tradiciones, costumbres, aportes y valores de las personas y todos los grupos de interés de nuestra Compañía. Reconocemos que el respeto es la base de toda convivencia en sociedad.

**Honestidad.** Es rectitud y compromiso. Consiste en actuar de acuerdo a como se piensa y se siente. En su sentido más evidente, la honestidad puede entenderse como el simple respeto a la verdad en relación con el mundo, los hechos y las personas.

**Transparencia.** Claridad en nuestros actos y veracidad en la comunicación interna y externa de la Compañía. Supone el compromiso de la empresa y de las personas que la conforman de brindar información objetiva, oportuna y veraz.

#### **4.1.13. Geología de la mina**

Regionalmente en el área se reconocen 5 unidades bien definidas: rocas sedimentarias del Mesozoico (representadas por las formaciones Yura, Murco y Arcurquina), rocas volcánicas del Terciario representada por el grupo Tacaza y Tufo Umachulco), rocas intrusivas del Terciario (del Complejo Sarpane), rocas volcánicas del Cuaternario (lavas y cenizas) y depósitos aluviales (gravas y colones). Localmente, La geología en Orcopampa está formada principalmente por depósitos aluviales del cuaternario y rocas volcánicas pertenecientes al Grupo Tacaza y al Complejo Sarpane. Estructuralmente, a la altitud de Orcopampa - Chilcaymarca, la fosa tectónica de Andagua es asimétrica, ligada a las fallas secundarias Manto, Calera, Santa Rosa y Santiago, que tienen tendencia NE a SO. La falla de gravedad más alta llega a los alrededores de la mina Santiago, decreciendo en sentido del valle y hacia Allhuire, formando una pequeña fosa tectónica, cuyo flanco sur sería Blancas. Las vetas de Chipmo están emplazadas en un sistema de fallamiento NE-SW con buzamientos al Sur y Norte. Existe otro sistema de fallamiento NO-SE con buzamientos al Norte.

##### **4.1.12.1 Geología local**

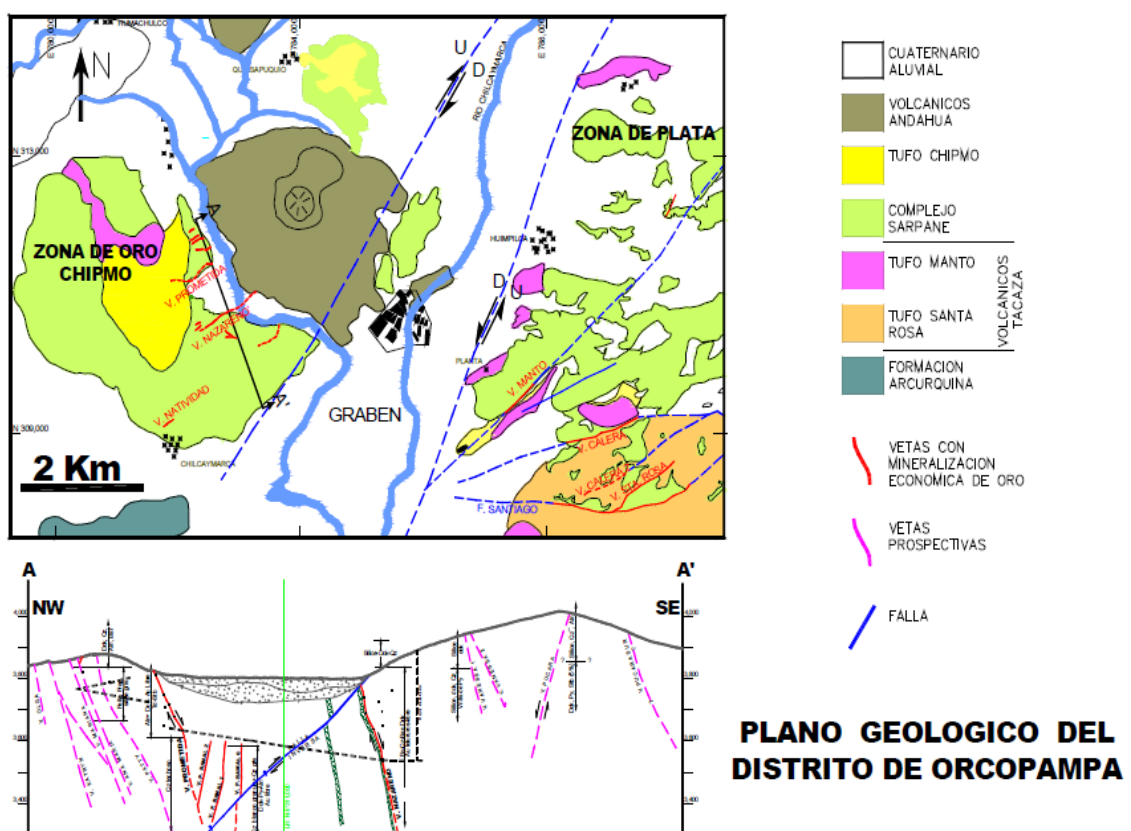
La roca hospedante de las vetas principales de oro, cuyos nombres son Nazareno, Prometida y Natividad, se ha formado a partir de flujos y domos de composición dacítica, andesítica y cuarzo latita que pertenecen al complejo volcánico Sarpane.

Cerca de la veta Nazareno se ha reconocido dos diques hornbléndicos relativamente paralelos a la veta. El de más cercanía a la veta es de composición andesítica y su alteración principal es propilítica.

En el área de Chipmo, el complejo de los domos intrusivos Sarpane se encuentra parcialmente superpuesto por los tufos riolíticos Chipmo.

**Figura 04**

Plano geológico del distrito de Orcopampa.



Nota. Fuente Compañía de Minas Buenaventura.

#### 4.1.12.2 Geología Regional

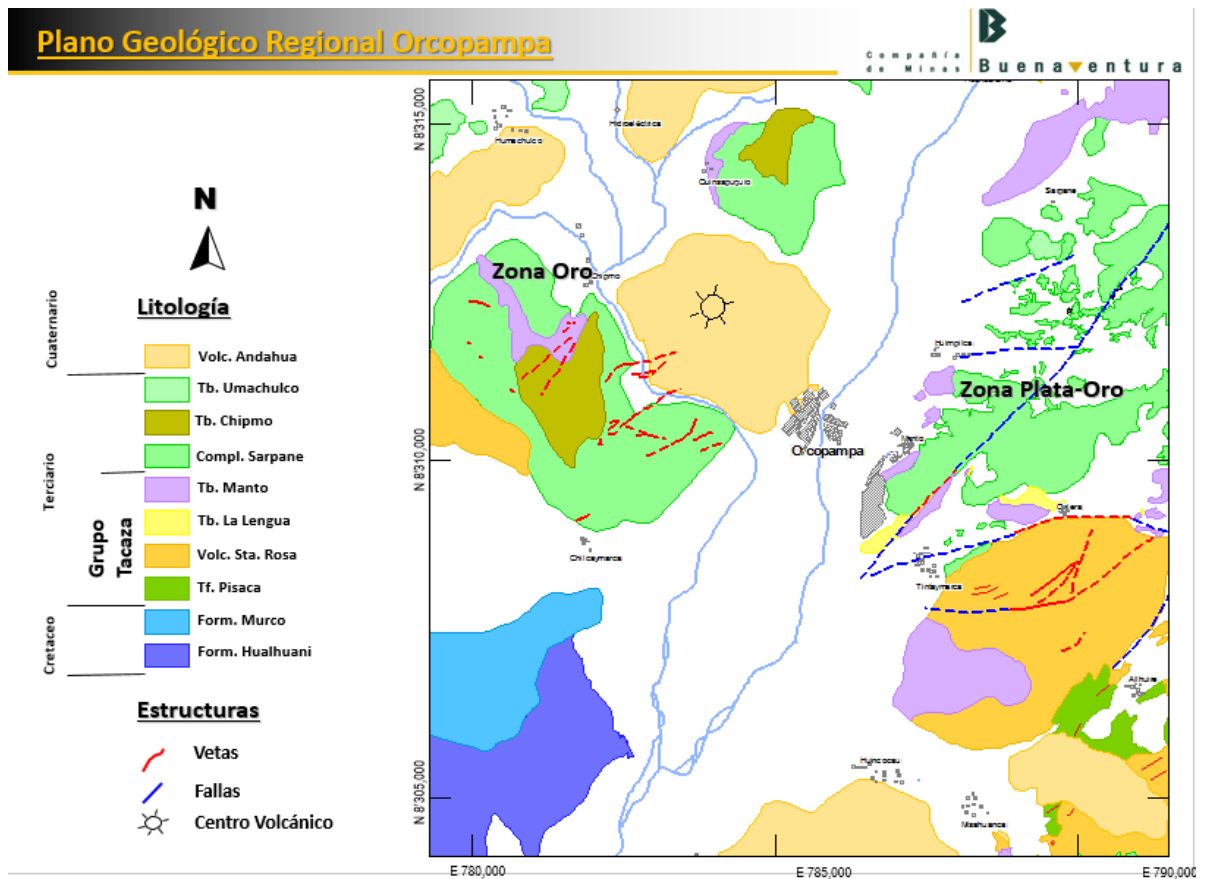
En el área del proyecto afloran rocas principalmente volcánicas de edad Terciario medio al Cuaternario reciente, correspondientes a las formaciones Orcopampa, Sencca y grupo Andahua. Cortando a la formación Orcopampa se presenta stock intrusivo de composición riódacítica.

El modelado del área de estudio es de origen glacial – aluvial, que ha formado valles y quebradas con secciones típicas en forma de “U” y “V”. La pendiente del cauce de los ríos y quebradas varía de 0,5° a 15,0° en promedio; las pendientes bajas corresponden al río Orcopampa, Chilcaymarca y Arguaya y las pendientes mayores corresponden a las quebradas tributarias como Chuchujalla, Allpajahua, Tudela, Mulañan, Aseruta, Anchajollo, Llahuaña, entre otras quebradas secundarias.

En el área de estudio y específicamente donde se han proyectado los componentes del proyecto, se han identificado tres unidades geomorfológicas principales que corresponden a montañoso, colinas y valle alluvial.

**Figura 05**  
Plano geológico regional Orcopampa.





Nota. Fuente Compañía de Minas Buenaventura.

#### 4.1.12.3. Geología estructural

Las vetas que conforman la Mina Chipmo se encuentran emplazadas en una zona de sistemas de fallamientos NE-SW.

En las áreas de Orcopampa, Chipmo, Sausa y Umachulco, los patrones de fracturamiento a nivel regional y local son idénticos lo que haría presumir que todos fueron originados bajo un mismo evento tectónico.

**Figura 06**

Relación de estructuras en producción y exploración.

<b>Relación de estructuras en producción y exploración</b>						
Veta	Rumbo	Buzam.	Ancho	Long. Afloram.	Long. Rec. Horizont.	Long. Rec. Vertical
Nazareno	N50°E	75°S	3.5	150	1,000	500
Lucy Piso	N50°E	75°S	7.5	200	200	150
Prosperidad			4.0	-	85	160
Nazareno W	N80°E	60°S	3.9	-	90	100
Prometida R1	N70°E	80°N	2.8	-	600	300
Prometida R2	N75°E	80°N	2.8	-	360	160

Nota. Fuente Compañía de Minas Buenaventura.

**4.1.12.4. Geología económica**

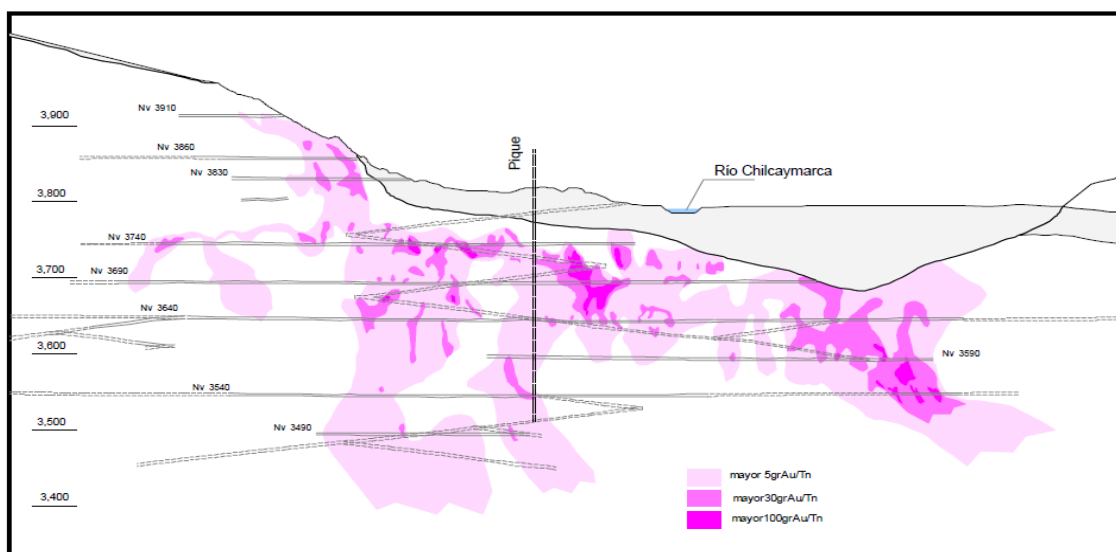
La mineralización económica del área de Orcopampa pertenece a un sistema epitermal del tipo de rellenos de fracturas.

La mineralización de las vetas Nazareno, Prometida y Natividad de esta área consisten principalmente de oro nativo asociado a telurios, así como a cobres grises y pirita en estructuras de cuarzo lechoso, venas de dickita – alunita y bandas de baritina.

**Figura 07**

Sección longitudinal veta nazareno.

### Sección Longitudinal V. Nazareno



Nota. Fuente Compañía de Minas Buenaventura.

#### 4.1.12.5. Mineralogía

##### Área Nazareno

**Mena:** Oro nativo asociado a telurios (calaverita, petzita, hessita, krennerita y telurobismutinita).

**Ganga:** Ensamble de cuarzo gris y blanco – baritina – dickita - caolinita – pirita.

##### Área Prometida

**Mena:** Oro nativo asociado a telurios (calaverita, petzita, nagyagita). Presencia limitada de tetraedrita y tennantita que agregan valores de plata.

**Ganga:** Cuarzo de varias generaciones (cuarzo gris, blanco granular, lechoso), dickita, caolinita y alunita en menor cantidad.

#### 4.1.14. Geomecánica de la mina

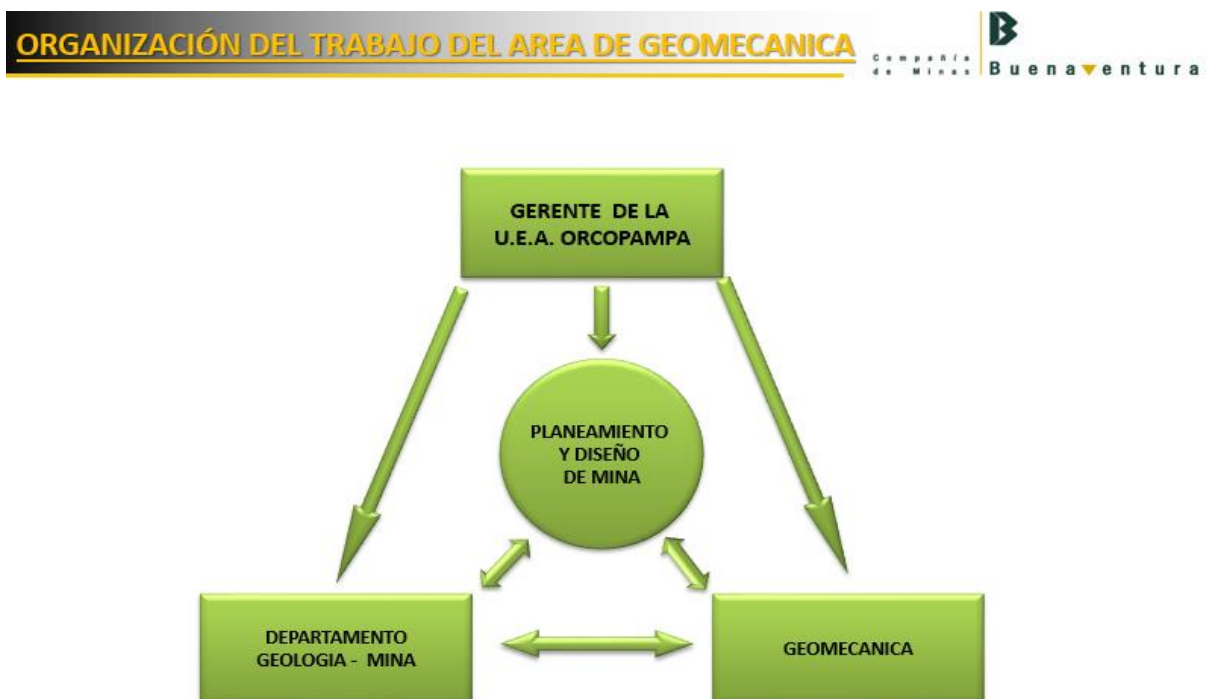
El Área de Geomecánica, inicio los trabajos en UEA Orcopampa el año 2001, integrándose en forma progresiva a las operaciones mineras con la finalidad de ser un soporte a las operaciones mineras las cuales venían

siendo llevadas en forma superficial los trabajos de sostenimiento en las distintas labores.

En el transcurso de los años, nos hemos convertido en un soporte muy importante para las operaciones mineras, desarrollando muchos logros importantes por la seguridad de los trabajadores mineros.

### Figura 08

Organización del trabajo del área de Geomecánica.



Nota. Fuente Compañía de Minas Buenaventura.

#### 4.1.13.1. Condiciones Geomecánicas

El Departamento de Geomecánica de Mina Orcopampa, entre otras actividades realiza mapeos geomecánicos diarios en todas las labores mineras, en base al cual determina la calidad de la masa rocosa. Según el criterio de Bieniawski (1989), utilizado en Orcopampa para clasificar la masa rocosa del yacimiento, la calidad de esta varía mayormente entre:

- Regular B (III-B – RMR de 41 a 50)
- Mala A (IV-A – RMR de 31 a 40)

En pocos casos la roca llega a tener calidad superior, pero si puede llegar a tener Calidad inferior como:

- Mala B (IV-B – RMR 21 a 30)
- Muy Mala (V – RMR < 21).

**Figura 09**

Frente con calidad inferior – muy mala.



Nota. Elaboración propia.

Actualmente se vienen explotando las vetas Nazareno, Prometida y Lucy Piso, cuyas condiciones geomecánicas de la Masa Roca, casi en su totalidad no son favorables, a comparación de las estructuras que se trabajaron en el pasado (Veta Calera, de terreno competente).



#### **4.1.15. Métodos de explotación**

Dadas las condiciones geológicas de las estructuras mineralizadas el método óptimo de explotación de la mina es el de Almacenamiento Provisional, llamado en inglés “Shrinkaje” y en otras zonas “corte y relleno ascendente”.

La explotación de los blocks del mineral se realiza en dos etapas:

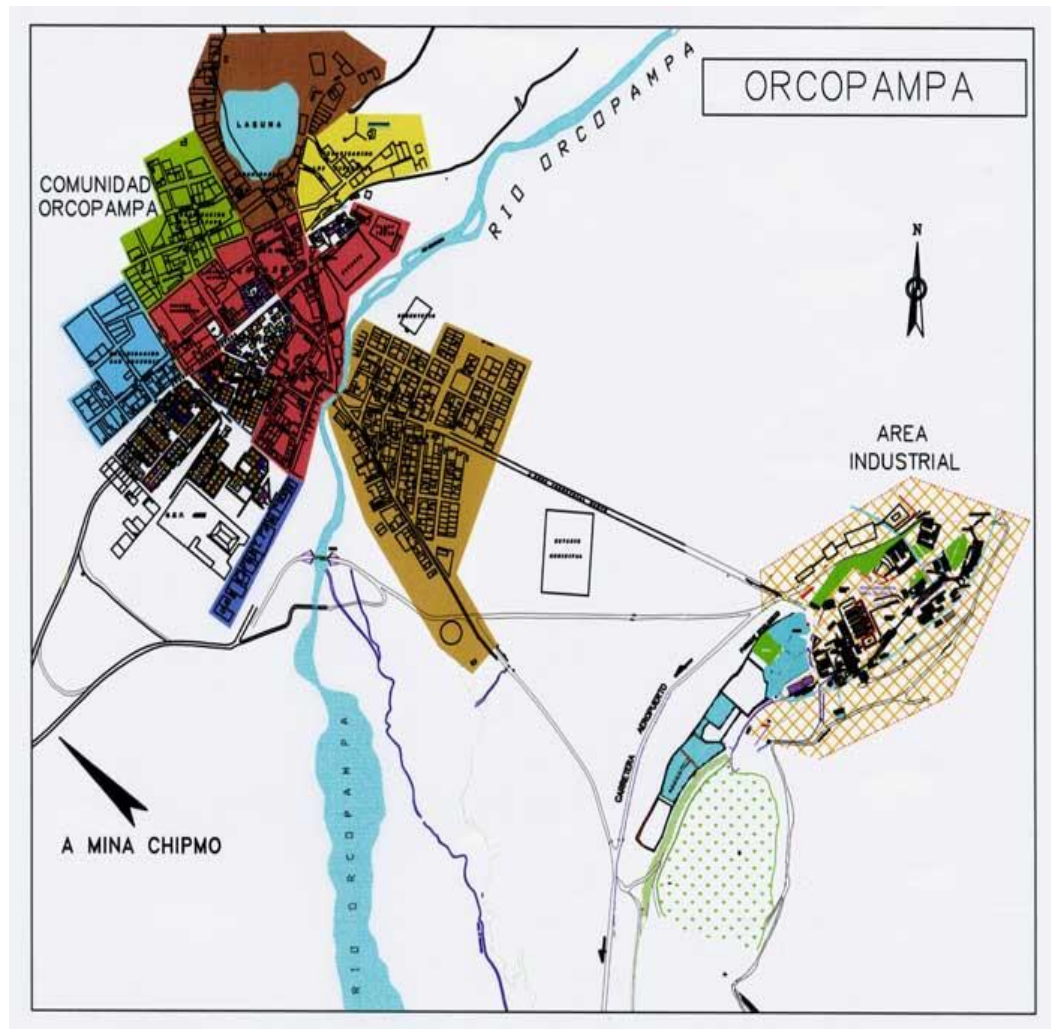
La primera comprende la preparación del tajeo mediante chimenea cortas de 6 mts. espaciadas cada 6 mts. a lo largo de la galería, donde se construyen los buzones o coladeros de mineral (chutes) y un subnivel que une todas las chimeneas de ventilación y acceso.

La segunda etapa comprende el minado o tajeo propamente dicho, el mineral se rompe de una manera usual, disparando talandros pero profundos a lo largo de las estructuras mineralizada.

##### **Método de corte y relleno ascendente mecanizado (cut and fill)**

Es un método ascendente (realce). El mineral es arrancado por franjas horizontales y/o verticales empezando por la parte inferior de un tajo y avanzando verticalmente. Cuando se ha extraído la franja completa, se rellena el volumen correspondiente con material estéril (relleno), que sirve de piso de trabajo a los obreros y al mismo tiempo permite sostener las paredes, y en algunos casos especiales el techo.

**Figura 11**  
Cartilla de clasificación geomecánica.



Nota. Copyright Compañía de Minas Buenaventura.

**Característica del Método.** La explotación de corte y relleno puede utilizarse en yacimientos que presenten las siguientes características:

- Fuerte buzamiento, superior a los  $50^\circ$  de inclinación.
- Características físico - mecánicas del mineral y roca de caja relativamente mala (roca incompetente).



- Potencia moderada.
- Límites regulares del yacimiento.

**Ventajas:**

- La recuperación es cercana al 100%.
- Es altamente selectivo, lo que significa que se pueden trabajar secciones de alta ley y dejar aquellas zonas de baja ley sin explotar.
- Es un método seguro.
- Puede alcanzar un alto grado de mecanización.
- Se adecua a yacimientos con propiedades físicos – mecánicas incompetentes.

**Desventajas:**

- Costo de explotación elevado.
- Bajo rendimiento por la paralización de la producción como consecuencia del relleno.
- Consumo elevado de materiales de fortificación.

**Tabla 02**

Resumen del método de corte y relleno ascendente mecanizado (cut and fill).

Geometría del Yacimiento	Aceptable	Óptimo
Forma	Cualquiera	Tabular
Potencia	Cualquiera	>3m
Buzamiento	>30°	>60°1
Tamaño	Cualquiera	Cualquiera
Regularidad	Cualquiera	Irregular
Aspectos Geotécnico	Aceptable	Óptimo
Resistencia (Techo)	>30 MPa	>50 MPa

Resistencia (Mena)	s/profundidad	>50 MPa
Fracturación (Techo)	Alta-media	Media-Baja
Fracturación (Mena)	Media-Baja	Baja
Campo Tensional In-situ (Profundidad)	Cualquiera	<1000 m
Comportamiento Tenso-Deformacional	Elástico	Elástico
Aspectos Económicos	Aceptable	Óptimo
Valor Unitario de la Mena	Media-Alto	Alto
Productividad y ritmo de explotación	Media-Baja	NA

Nota. Elaboración propia.

#### **4.1.14.1. Preparación – operación mina.**

El objetivo de estas labores es establecer la infraestructura requerida para las futuras labores de extracción de mineral (tajeos) y las necesarias para los servicios auxiliares requeridos para el minado. Se desarrollan principalmente en los niveles inferiores de las minas Nazareno, Prometida y otras.

#### **4.1.14.2. Perforación y voladura.**

Los trabajos en las galerías se realizan con perforaciones neumáticas provistas de conductos por los cuales llega el aire a alta presión, proveniente de grandes compresoras.



Diámetro del tal. De alivio:		102	Mm
Sección:		11,025	m2
Densidad	Mineral	3	ton/m3
	Desmante	2,7	ton/m3
Longitud de barreno	12	pies	3,66
Perforación efectiva	10,96	pies	3,34
Explosivo	DINAMITA # CARTUCHOS	PESO	87,50
			Kg
			624
Semexsa 80%	1 caja:	164	25
			56,25
			Kg
			369
Semexsa 65%	1 caja:	204	25
			31,25
			Kg
			255
			CANTIDAD UTILIZADA
Semexsa 45%	1 caja:	212	25
			0
			Kg
			0
Factor de corrección geométrica		0,9	
Taladros cargados		38	
Taladros perforados		45	

Nota. Elaboración propia.

**Tabla 04**

Resultados de la perforación y voladura NV 3540- BY PASS 425N.

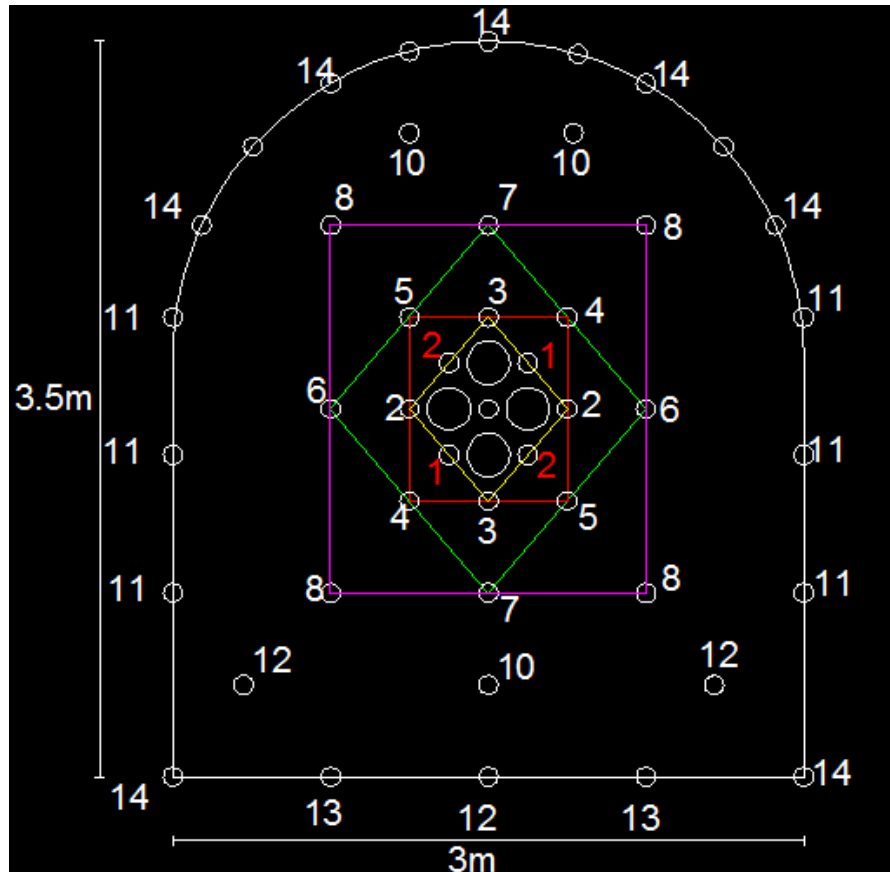
Tiempo Efectivo de la perforación	<b>02:02:43</b>	122,72	min
Tiempo de perforación por taladro		2,73	min/tal
Tiempo total de rimado	<b>00:14:38</b>	14,63	min
Velocidad de perforación por taladro		4,02	pies/min
Pies perforados por guardia		493,11	pies/gdia
Eficiencia de perforación		25,57	%
Volumen roto por disparo		31,56	m3/disp
Tonelaje roto por disparo		85,22	ton
Factor de carga		2,77	Kg/m3
Factor de potencia		1,03	Kg/ton
Avance real		3,1	M
eficiencia de voladura		92,81	%

Nota. Elaboración propia.

## Perforación y voladura NV 3540- CX 430S

**Figura 13**

Diseño de malla de perforación NV 3540- CX 430S.



Nota. Copyright Compañía de Minas Buenaventura.

El diseño muestra:

- Número de taladros de producción de 45mm : 41 taladros
- Numero de taladros de alivio de 102mm : 4 taladros
- Numero de taladros de precorte : 4
- Numero de faneles amarillos : 37
- Numero de faneles rojos : 4
- Semexsa 80% : 369 cartuchos
- Semexsa 65% : 255 cartuchos

**Tabla 05**

Cálculos para Perforación y voladura NV 3540- CX 430S.

Diámetro del taladro:		45	mm
Diámetro del tal. De alivio:		102	mm
Sección:		9,45	m <sup>2</sup>
Densidad	Mineral	3	ton/m <sup>3</sup>
	Desmante	2,7	ton/m <sup>3</sup>
Longitud de barreno	12	pies = 3,66	m
Perforación efectiva	10,93	pies = 3,33	m
Explosivo	DINAMITA # CARTUCHOS	PESO	87,50 Kg 624
Semexsa 80%	1 caja:	164	25 56,25 Kg 369
Semexsa 65%	1 caja:	204	25 31,25 Kg 255 CANTIDAD UTILIZADA
Semexsa 45%	1 caja:	212	25 0 Kg 0
Factor de corrección geométrica		0,9	
Taladros cargados		41	
Taladros perforados		50	

Nota. Elaboración propia.

**Tabla 06**

Resultados de la perforación y voladura NV 3540- CX 430S.

Tiempo Efectivo de la perforación	02:19:18	139,30	min
Tiempo de perforación por taladro		2,79	min/tal
Tiempo total de rimado	00:26:43	25,62	min
Velocidad de perforación por taladro		3,92	pies/min
Pies perforados por guardia		546,26	pies/gdia
Eficiencia de perforación		29,02	%
Volumen roto por disparo		31,47	m <sup>3</sup> /disp
Tonelaje roto por disparo		84,96	ton
Factor de carga		2,78	Kg/m <sup>3</sup>
Factor de potencia		1,03	Kg/ton
Avance real		3,13	M
eficiencia de voladura		93,99	%

Nota. Elaboración propia.

**Perforación y voladura tajeo 320 (jumbo)**

**Tabla 07**

Perforación y voladura tajeo 320 (jumbo).

Nivel	3490
-------	------

Labor	TJ 320
Empresa	MCEISA
Ley promedio	16 GR/TM
Altura	3
Ancho	3.5
Area	9.45
Tipo de roca	IV A
Equipos	
Scooptram	DIESEL 24

Nota. Elaboración propia.

### Tabla 08

Resultados de la perforación y voladura tajeo 320 (jumbo).

T. UBICACIÓN Y EMPATE	T. PERF. Y BARRIDO	T. RETIRO DE BARRA	T. PROM. DE PERFORACIÓN x TALADRO
00:00:19	00:01:28	00:00:17	00:02:04

Nota. Elaboración propia.

### Tabla 09

Total, de perforación + tiempos muertos - perforación y voladura tajeo 320 (jumbo).

TOTAL DE PERFORACIÓN + TIEMPOS MUERTOS
01:21:11

Nota. Elaboración propia.

### Perforación y voladura tajeo 886-1 (jack leg)

#### Tabla 10

Perforación y voladura tajeo 886-1 (jack leg).

Nivel	3490
Labor	Tj 886-1
Empresa	MCEISA
Ley Promedio	17 gr/TM
Altura	3
Ancho	3.5
Area	10.5
Tipo de Roca	IV A
EQUIPOS	

Nota. Elaboración propia.

**Tabla 11**

Resultados de la perforación y voladura tajeo 886-1 (jack leg).

	T. EMBOQUILLE Y EMPATE	T. PERF. BARRENO 6'	T. RETIRO DE BARRENO	TIEMPO MUERTO	T. TOTAL DE PERF. BARRENO 6'
Tiempo(horas)	00:00:09	00:01:32	00:00:11	00:00:17	00:01:52
Porcentaje	7.88%	81.87%	10.25%	14.86%	100.00%

Nota. Elaboración propia.

**Tabla 12**

Total, de perforación - perforación y voladura tajeo 886-1 (jack leg).

T. TOTAL DE PERFORACIÓN
01:12:53

Nota. Elaboración propia.

La voladura se realiza utilizando dinamita Semexa de 45 % y 65%, mediante cartuchos de 7/8" y 1 1/8". La distribución en los taladros responde a la calidad de la roca (mineral y desmonte) y la geometría de la estructura mineralizada, de modo que, una vez realizada la voladura, no se dañe la corona y cajas de labor.

#### 4.1.14.3. Desate y acarreo.

El mineral roto (disparado) en los tajeos, es generalmente acarreado con equipos mecanizados hacia los echaderos. A partir de éstos, el mineral es descargado a carros mineros de 80 y 120 pies cúbicos y transportado mediante locomotoras o camiones de bajo perfil hasta los echaderos del pique Nazareno. A través de éste es izado hasta las tolvas que se ubican en el crucero 1020 del nivel 3830. En superficie (Nv 3810 Rampa Raúl), se acumula el mineral para ser cargado en volquetes de 25 toneladas, a fin de ser conducidos a la planta de procesos.



El acarreo de mineral de los tajeos a los echaderos de mineral se hace en carros mineros que ruedan sobre línea cauville, hasta la tolva de almacenamiento de gruesos.

**Tabla 13**

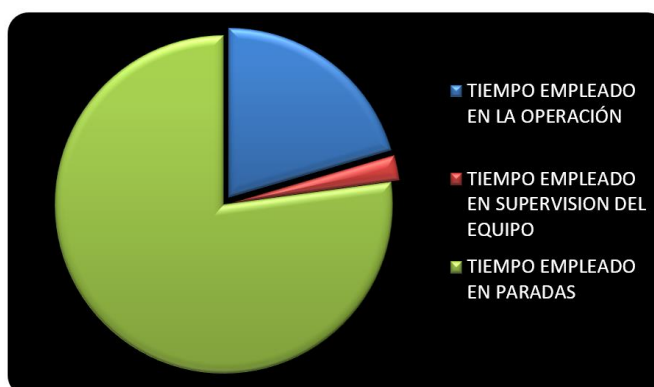
Control de tiempos del scoop eléctrico.

TIEMPO (Minutos)	Minutos	Porcentaje
Tiempo empleado en la operación	43	20%
Tiempo empleado en supervisión del equipo	5	2%
Tiempo empleado en paradas	162	77%
Total, de minutos	210	100%

Nota. Elaboración propia.

**Figura 14**

Control de tiempos.



Nota. Elaboración propia.

#### 4.1.14.4. Sostenimiento.

Las rocas sueltas detectadas en el techo, frente y paredes de las labores, son desprendidas (desatado) mediante el uso de barretillas de 4, 6, 8 y 10 pies. El sostenimiento consiste en proporcionar estabilidad a las diferentes labores mineras como son galerías, cruceros, subniveles, chimeneas, tajeos de producción, rampas, entre otras. Se podrá realizar de forma manual utilizando equipos de perforación jack-leg o stopper para la colocación split set y/o perno de roca.

#### **4.1.14.5. Limpieza.**

La limpieza del mineral roto en los tajeos se realiza utilizando scoops eléctricos y/o diesel, cuyas capacidades varían desde 1,0 a 4,2 yd<sup>3</sup>. En tajeos de techos inestables para la seguridad del personal, se utiliza scoops con telemando, para transportar el mineral hasta los echaderos.

#### **4.1.14.6. Relleno.**

El incremento de la producción en Chipmo requiere mayor volumen de material detrítico para relleno de los tajeos. Las labores de exploración y desarrollo también aumentaron, por consiguiente, se generaron mayor cantidad de desmonte lo que cubre el requerimiento de relleno; el excedente de desmonte se ubica en los botaderos en superficie, Prometida y el nuevo depósito de desmonte, el cual se ubica sobre el antiguo depósito de relaves 2. El abastecimiento de relleno detrítico (proveniente de los avances) hacia los tajeos se sigue realizando con scoops.

El relleno de los tajeos se realiza usando el desmonte generado por los avances en interior mina. El promedio mensual que se genera alcanza el volumen de 12.242 m<sup>3</sup>. De este volumen, el 72% (8.664 m<sup>3</sup>) se utiliza como relleno en los tajeos y el 28% (3.578 m<sup>3</sup>) restante es evacuado a la superficie y transportado al depósito de desmontes de Prometida.

#### **4.1.14.7. Extracción, izaje y transporte.**

Se cuenta con 3 accesos principales a interior mina que facilitan el ingreso y transporte de equipos pesados, livianos y del personal, hacia las diferentes zonas de operación. Se trata de rampas de sección de 4 m. de ancho por 3,50 m. de alto con pendiente de 12 – 14 %. Se cuenta con siguiente infraestructura: Rampa Raúl; Rampa Prometida; Rampa Mario;

Pique Prometida; y Pique Nazareno; acceder a los diferentes niveles de trabajo como 3780, 3700, 3540, 3490, 3440, 3390 y 3290.

La extracción y transporte de mineral en los niveles de producción se realiza mediante locomotoras, el mineral es descargado a echaderos, siendo luego izado por el pique. En los niveles secundarios se cuenta con locomotoras a batería y locomotoras a trolley de 7 a 9 toneladas con carros mineros de 35 y 60 pies cúbicos. En los niveles principales se tiene locomotoras a trolley de 10 y 15 toneladas con carros mineros de 80 y 120 pies cúbicos. Por otro lado, en las labores de producción y desarrollo (cruceos y rampas) se utilizan scoops de 2,2 y 4,2 yrd con camiones de 15 y 20 TM. En los nuevos niveles principales de extracción y transporte, se tienen locomotoras y carros mineros de gran capacidad, de este modo se espera reducir los tiempos de carguío, acarreo y descarga respectivamente.

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

### **4.2.1. Evaluación del ciclo de minado**

Se realiza de manera manual (40%) y mecanizada (60%). La perforación manual se realiza con equipos jack-leg con barrenos hexagonales de 4, 6 y 8 pies de longitud y brocas de 38 mm. La perforación mecanizada se realiza con jumbos electrohidráulico de uno y dos brazos, con barras de perforación de 12 y 14 pies y brocas de 1 1/2”.

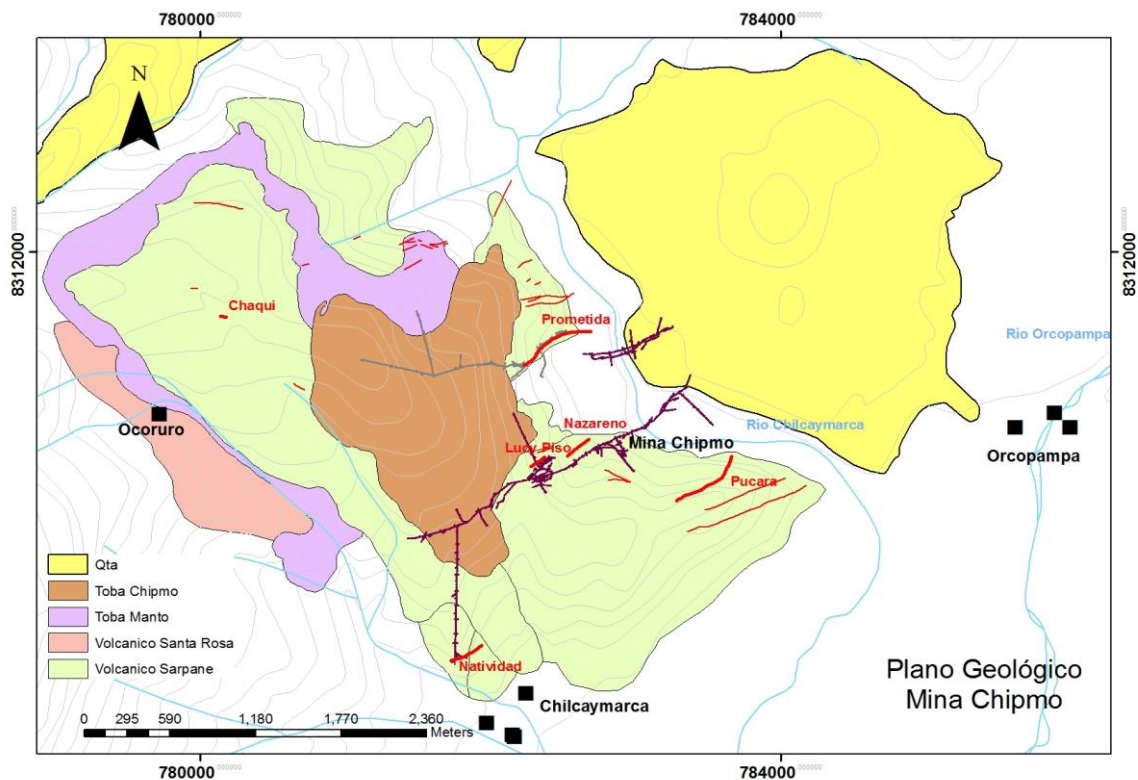
La voladura se realiza utilizando dinamita Semexsa de 45%, 65% y en menor proporción de 80% con cartuchos de 7/8” y 1 1/8”. Como accesorios de voladura se emplean guías ensambladas (Carmex), micro retardos no-

eléctricos (fanel), mecha rápida y cordón detonante. La distribución en los taladros responderá a la calidad de la roca (mineral y desmonte) y la geometría de la estructura mineralizada, a fin de minimizar el daño a la corona y cajas de las labores. Este tipo de voladura se denomina voladura controlada. Todas las voladuras en mina, se realizarán al final de los turnos de trabajo, dentro de los horarios de disparo establecidos, considerando los tiempos de ventilación después del disparo.

### Área de operaciones mina

#### Figura 15

Área de operaciones mina.



Nota. Copyright Compañía de Minas Buenaventura.

El área de operaciones mina es la que se encarga de la explotación del yacimiento de la mina por el método de corte y relleno ascendente, con el cual se abastece a la planta de beneficio que tiene una capacidad de 1500

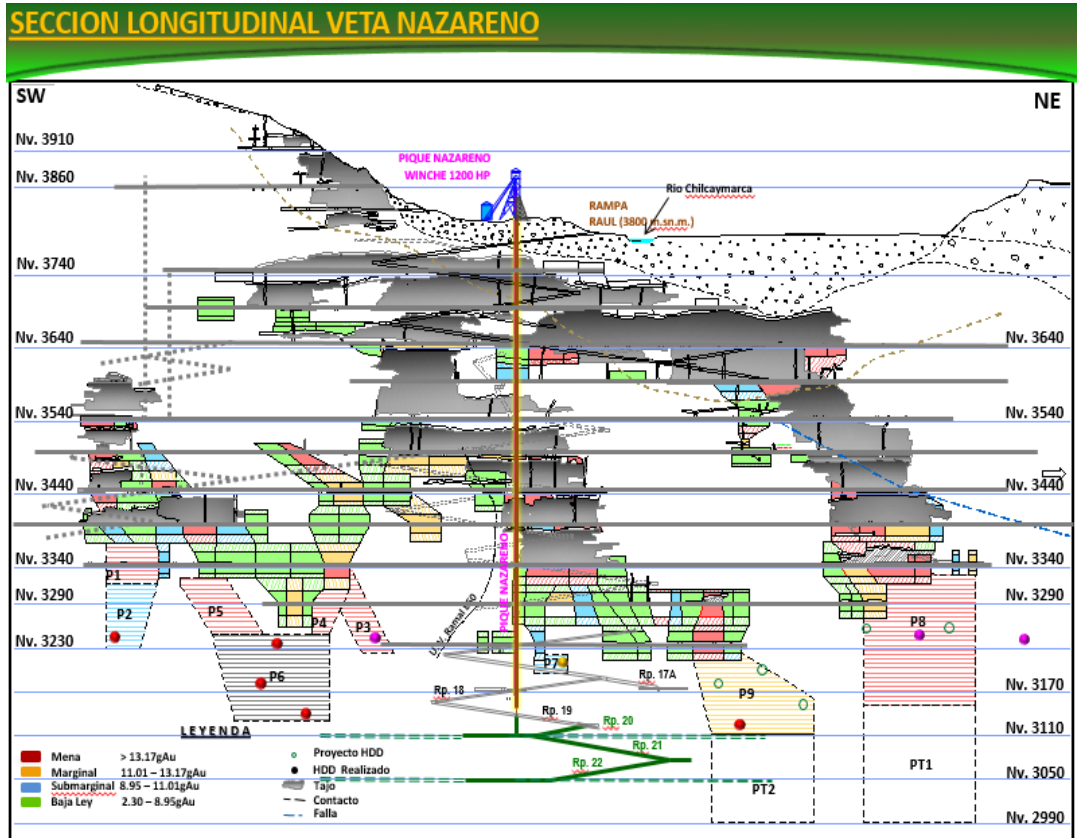
ton/día, este requerimiento de planta debe de cumplirse en su totalidad para evitar la paralización de trabajos en planta, que da como resultado pérdidas económicas.

El área de operaciones mina, junto con el área de planeamiento son las más importantes en la mina Orcopampa, puesto que de ellas depende la producción, y de esta lograr la mejor rentabilidad en las diferentes actividades. Actividades que se realizan en el área:

**Exploración y Desarrollo.** Algunas de las actividades más importantes de la Unidad son las de exploración y desarrollo mina. La ejecución de trabajos de Exploración y desarrollo, preparación y Operación Mina, que involucra la construcción de rampas, galerías, Bypass, ventanas, subniveles, chimeneas, pique, etc, está a cargo de las empresas contratistas.

Estas trabajan en coordinación con los Ingenieros de Operaciones de la Compañía, designados para dichas funciones.

**Figura 16**  
Sección longitudinal veta nazareno.



Nota. Copyright Compañía de Minas Buenaventura.

**Preparación y operación mina.** La preparación y explotación de la mina también se llevan a cargo por empresas contratistas especializadas, que deben estar en constante coordinación con los Ingenieros de la compañía a cargo de esas labores.

El método de explotación en la mina Orcopampa es el corte y relleno ascendente, mecanizado, semimecanizado y convencional, que producen mineral y desmonte para cubrir los requerimientos de planta.

Los niveles de extracción son 3520, 3400, 3300, 3170, y todos ellos llegan al Nv 3780, por donde se traslada el material a planta por medio de volquetes.

**Reparto Diario de Guardia.** El reparto de guardia consiste en una reunión que cuenta con la presencia del superintendente de mina, jefe de guardia, supervisores de cada empresa especializada, un representante de geología, de

topografía, de seguridad, de ventilación, de planeamiento de mina, de servicios auxiliares y de mantenimiento mecánico; en esta reunión se revisa los avances, disparos, las leyes, el mantenimiento de equipos y servicios.

Se pide información a todos los presentes sobre lo que necesitan y problemas que puedan estar surgiendo en su labor y se va anotando digitalmente en un archivo en Power Point, que a su vez es proyectado sobre una lámina al frente de todos los presentes de tal manera que todos estén informados de lo que se propone.

Las empresas especializadas son:

- CONGEMIN
- MARTINEZ CONTRATISTAS E INGENIERÍA S.A. (MCEISA)
- GyR (Contratistas Generales)
- ZICSA
- RESEFER

## **4.2.2 Evaluación del ciclo de minado**

### **4.2.2.1 Proceso constructivo**

Para la construcción de las labores se comprende las siguientes operaciones:

- Perforación de los taladros con jumbo.
- Carga del explosivo.
- Disparo de los explosivos.
- Ventilación de la labor.
- Desatado de rocas
- Carga y transporte.
- Sostenimiento.

Se resumen los rendimientos propuestos:

**Tabla 14**

Indicadores de rendimiento antes de la optimización.

ACTIVIDAD	RENDIMIENTO
Perforación	
Velocidad de penetración en la perforación	2.5 m/min
Rendimiento efectiva perforación producción	2.5 m/min
Rendimiento total perforación producción	2.5 m/min
Limpieza	5.5 m <sup>3</sup> /h

Nota. Elaboración propia.

Se resumen los rendimientos diarios propuestos por tipo de roca.

**Tabla 15**

Resumen los rendimientos diarios propuestos por tipo de roca.

Tipo de roca	Rendimientos
Roca tipo III	3.2 m/día
Roca tipo IV	3.2 m/día

Nota. Elaboración propia.

Se resumen los rendimientos diarios de la voladura promedio por día:

**Tabla 16**

Resumen los rendimientos diarios de la voladura promedio por día.

Perforación (m)	Avance (m)	Eficiencia de disparo	de m/día
3.0m	3.0 m	3.00 m	6 m

Nota. Elaboración propia.

Se resumen los rendimientos obtenidos:

**Tabla 17**

Resumen los rendimientos obtenidos.

Parámetros de rendimientos		
Actividad	Unidad	Cantidad
Taladros Perforados	Un	57
Metros por Taladro	m	3



Sección	m <sup>2</sup>	4.5 x 4.0
Avance Efectivo	m	3
Volumen a Remover	m <sup>3</sup>	54
Esponjamiento	%	25
Shotcrete	m <sup>3</sup>	18
Pernos Sostenimiento	und	41
Metros Perno Sostenimiento	m	3
Capacidad cargador	yd <sup>3</sup>	4.2
Capacidad Camión	tn	15

Nota. Elaboración propia.

#### 4.2.2.2. Perdidas en el ciclo

**Tabla 18**  
Perdidas en el ciclo.

Comparación de rendimientos				
Operación	Rendimientos propuestos		Rendimientos reales	
	Unidad	Rendimiento	Unidad	Rendimiento
Perforación de los taladros con jumbo.	m/min	3.2	m/min	3
Carga del explosivo.	min/tal.	1.33	min/tal.	1.33
Disparo de los explosivos.	Hr	30 min	Hr	40 min
Ventilación de la labor	Hr	30 min	Hr	30 min
Desatado de rocas	Hr	1	Hr	1 1/2
Carga y transporte.	m <sup>3</sup> /hr	45 min	m <sup>3</sup> /hr	50 min
Sostenimiento.	Hr	180 min	Hr	240 min

Nota. Elaboración propia.

Se puede observar que los rendimientos reales son muy diferentes de los propuestos en muchos casos.

También es importante analizar el avance real de la labor, en promedio es de 3.0 metros con una perforación de 3.2 metros, lo que da una eficiencia del disparo del 90 %, lo que es una eficiencia baja y teniendo en cuenta que se tenía previsto un avance de 3.2 metros por disparo esto nos llevaría a una diferencia negativa de 0.2 metros.

#### 4.2.2.3. Identificación de los principales problemas y consecuencias

Después de analizar cada actividad y compararlas con los valores previamente establecidos por la propuesta se puede decir que las actividades que influyeron drásticamente en el tiempo del ciclo son:

- Traslado de Desmote desde Frente hasta zona de carguío.
- Diseño de la Malla de perforación.
- Disminución de las Pérdidas.
- Disminuir tiempo en el sostenimiento, en la parte que corresponde a la colocación y perforación de Pernos.
- Etc.

El traslado de desmote es la actividad principal que ocupa un gran porcentaje en el ciclo de minado pues no se cuenta con muchas ventanas de acumulación y el traslado de desmote son por jale del pique y traslado con dumper.

Para aumentar el rendimiento se está realizando un desquinche de la Rampa Mario a una sección de 4.5 x 4.5 m. para el ingreso de volquetes y acelerar el traslado de desmote.

En el ítem 5.3 se analizarán estos factores para ver si su optimización es factible.

#### **4.2.3. Optimización en la utilización de equipos**

La actividad que más impacta es la extracción del estéril, representando una gran parte del ciclo de minado. En la actualidad se tienen 1200 metros y el rendimiento para la limpieza del frente de trabajo con el scoop que se tiene es de 22 m<sup>3</sup>/hr, este rendimiento bajará.

$$\text{Tiempo traslado} = \frac{L * 60}{V * 1000} \text{ (min)}$$

$$\text{N}^\circ \text{ Viajes por hora} = \frac{60}{\text{Tiempo Total}}$$

$$\text{Rendimiento} = \text{N}^\circ \text{ Viajes por hora} * \text{Factor Llenado} * \text{Capacidad Balde (m}^3\text{/hr)}$$

El tiempo total es la suma del tiempo de traslado vacío y lleno del scoop y del tiempo de carga y descarga, este último es variable y depende de la experiencia del operador, así como de las condiciones de terreno, en este caso debido a la pendiente pronunciada, este tiempo difiere del promedio que normalmente se obtiene en labores horizontales. Como se tiene el rendimiento a los 150 metros se hallará este factor, usando las fórmulas dadas.

Como datos tenemos las velocidades del scoop tanto de cargado como vacío, la capacidad del lampón, el factor de llenado y la longitud. Reemplazando en las fórmulas, obtenemos lo resumido.

**Tabla 19**  
Rendimiento de limpieza del frente.

Rendimiento de limpieza del frente				
Longitud (m)	3	3	3	3
Velocidad Cargado (Km/hr)	20	20	20	20
Velocidad Vacío (Km/hr)	10	10	10	10
Capacidad Balde (m3)	2.36	2.36	2.36	2.36
Factor Llenado				
Capacidad Real (m3)	2.4	2.4	2.4	2.4
Tiempo viaje hacia interior (min)	60	60	60	60
Tiempo de viaje hacia exterior (min)	90	90	90	90
Tiempo Carga y Descarga (min)	8	9	10	10
Nº viajes por hora	10	10	10	10
Rendimiento (m3/hr)	10	8	8	7
Volumen (m3)	405	405	405	405
Tiempo (hr)	1	1	1	1

Nota. Elaboración propia.

Como se puede apreciar el rendimiento baja muchísimo siguiendo el mismo sistema, y el tiempo de ciclo aumentaría demasiado. Para poder remediar este problema se presentan las posibles soluciones.

#### 4.2.4 Cambio de Equipo

Recientemente debido al bajo rendimiento del scoop y por la complicación que traerá meterlo dentro de las labores cuando este tenga mayor profundidad, se ha traído un Scoop CAT R1300 de 4.2 yd<sup>3</sup> de capacidad de lampón, por lo que el rendimiento subirá al que se tiene actualmente. En el cuadro se observa sus rendimientos.

**Tabla 20**  
Rendimiento de limpieza del frente con el nuevo Scoop.

Rendimiento de limpieza del frente con el nuevo Scoop				
Longitud (m)	3	3	3	3
Velocidad Cargado (Km/hr)	15	15	15	15
Velocidad Vacío (Km/hr)	8	9	8	9
Capacidad Balde (m3)	2.36	2.36	2.36	2.36
Factor Llenado				
Capacidad Real (m3)	2.4	2.4	2.4	2.4
Tiempo viaje hacia interior (min)	45	45	45	45
Tiempo de viaje hacia exterior (min)	75	75	75	75
Tiempo Carga y Descarga (min)	6	6	6	6
Nº viajes por hora	15	15	15	15
Rendimiento (m3/hr)	6	6	6	6
Volumen (m3)	540	540	540	540
Tiempo (hr)	45 min	50 min	50 min	45 min

Nota. Elaboración propia.

Como se observa manteniendo la eficiencia que se tenía, al realizar el cambio de lampon se disminuyen los tiempos de manera significativa, en promedio se disminuirían 0.15 horas, siendo el aumento de tiempo mayor mientras se

profundiza. El scoop tiene las dimensiones adecuadas para la geometría de la mina y puede trabajar en este tipo de labores.

**Tabla 21**  
Comparativo de Scoop.

Cambio de Equipo			
Tiempo Scoop nuevo (hr)	45	45	50
Ahorro por ciclo (hr)	15	15	10

Nota. Elaboración propia.

#### 4.2.5 Sostenimiento

Se pudo ver en el capítulo 5 que una de las actividades que mayor diferencia tenía con la propuesta es el sostenimiento, la demora viene en la perforación de los pernos y en su posterior colocación.

En esta parte se tiene que asumir que el Jumbo no va a tener el mismo rendimiento.

##### 4.2.5.1 Las pérdidas en el ciclo.

Hay dos problemas identificados que aumentan el tiempo de ciclo (aproximadamente entre 2 horas por ciclo), son la falta de mantenimiento y la espera por suministros. Ambas son problemas de planificación de parte del contratista, si los equipos fallan con más frecuencia de lo previsto, entonces se tendría que reducir el tiempo entre mantenimientos y llevar a cabo un seguimiento más riguroso, se podría emplear algún mantenimiento predictivo o acortar el tiempo de los preventivos, en lugar de simplemente emplear el correctivo. El mantenimiento predictivo es un

conjunto de técnicas instrumentadas de medida y análisis de variables para caracterizar en términos de fallos potenciales la condición operativa de los equipos productivos. Su misión principal es optimizar la fiabilidad y disponibilidad de equipos al mínimo costo. El mantenimiento preventivo es aquel que realiza revisiones periódicas en los equipos, de esta forma se pueden solucionar fallas cuando son muy pequeñas y evitar que se transformen en algo mucho mayor.

Actualmente cada equipo se revisa cada cierto tiempo, pero este tiempo ha probado ser insuficiente para evitar paralizaciones, este tiempo está basado en trabajos en una labor horizontal, a la pendiente con la que se trabaja al equipo se le exige más y termina por necesitar mayor atención. Con los registros que se tienen de estas fallas y en que equipos se puede realizar un programa más real para la situación actual, esto está fuera del alcance del actual trabajo.

No obstante, el cubrir de mejor manera el mantenimiento a los equipos, no solo ayudará a reducir pérdidas por averías, si no que mejorará el desempeño de los equipos en sus determinadas labores. Un ejemplo es el del Jumbo, podría perforar con mayor precisión si está en perfecto estado y esto puede evitar en cierta medida la falta de paralelismo en el contorno y ayudar a disminuir la sobre excavación.

El otro problema de suministro puede ser solucionado con una mejor planificación, ahora se tiene registros del mes sobre cuantos disparos al mes se tienen, un promedio de tiempos entre disparos, se tiene cuanto se avanzó en el mes. Entonces con las estadísticas se puede entregar a la planta un cronograma más real de cuando se necesitará el Shotcrete

durante el mes de esta forma la planta puede programarse, ya que no es el único proyecto que abastece. De igual forma la contratista puede programarse internamente para tener a tiempo el agua, el aire, cemento, aditivo, aceros de perforación, el petróleo para el generador, etc. El ciclo no puede detenerse por la falta de cualquiera de estos elementos.

#### **4.2.6 Análisis e interpretación de resultados**

El problema del avance sigue ya que éste apenas ha subido, no obstante la reducción de tiempos debido a la disminución de taladros es un aporte importante, no afecta mucho que haya aumentado el tamaño de las partículas ya que es estéril y no se necesitará trabajar más con el material, solamente es importante considerar en el impacto que podría tener en la extracción, no obstante tal impacto no es muy preciso calcular debido a que al mismo tiempo que se ha cambiado el diagrama se comenzó con el nuevo equipo. Debido al cambio de equipo y por lo explicado en el anterior capítulo el tiempo de extracción ha disminuido, también se puede apreciar la disminución de tiempos muertos por parte de una mejor organización en la empresa colaboradora. Aunque los problemas de mantenimiento, espera por shotcrete y servicios permanecen.

#### **4.2.7. Análisis del VAN y TIR aplicado en la empresa E.E. Martínez**

##### **Contratistas e Ingeniería.**

Para el cálculo de VAN y TIR se toma los resultados del flujo de caja del primer semestre:

##### **Cálculo del VAN y TIR (de los meses 1 – 6)**

Inversión Inicial	S/ 500,000.00
Tasa de Interés	10% = 0.10

Flujos netos de caja:

FLUJO NETO	
A-B	
MES	VALOR
1	-S/ 132 665.70
2	S/ 434 245.44
3	-S/ 350 003.39
4	-S/ 227 689.40
5	-S/ 55 009.24
6	-S/ 289 746.56

**Cálculo del VAN:**

$$\begin{aligned} \text{VAN} = & -500000 + \frac{-132\,665.70}{(1 + 0.10)^1} + \frac{434\,245.44}{(1 + 0.10)^2} + \frac{-350\,003.39}{(1 + 0.10)^3} + \frac{-227\,689.40}{(1 + 0.10)^4} \\ & + \frac{-55\,009.24}{(1 + 0.10)^5} + \frac{-289\,746.56}{(1 + 0.10)^6} \end{aligned}$$

$$\text{VAN} = -877,913.09$$

**Cálculo del TIR:**

$$\begin{aligned} 0 = & -500000 + \frac{-132\,665.70}{(1 + \text{TIR})^1} + \frac{434\,245.44}{(1 + \text{TIR})^2} + \frac{-350\,003.39}{(1 + \text{TIR})^3} + \frac{-227\,689.40}{(1 + \text{TIR})^4} \\ & + \frac{-55\,009.24}{(1 + \text{TIR})^5} + \frac{-289\,746.56}{(1 + \text{TIR})^6} \end{aligned}$$

$$\text{TIR} = -1.73$$

$$\text{TIR} = -173\%$$

**Cálculo del VAN y TIR (de los meses 7 – 9)**

Inversión Inicial                      S/ 2 000 000.00



Tasa de Interés                      10% = 0.10

Dados los flujos netos de caja:

FLUJO NETO	
A-B	
MES	VALOR
7	S/ 114 651.98
8	S/ 177 775.50
9	S/ 43 571.54

**Cálculo del VAN:**

$$VAN = -2\,000\,000 + \frac{114\,651.98}{(1 + 0.10)^1} + \frac{177\,775.50}{(1 + 0.10)^2} + \frac{43\,571.54}{(1 + 0.10)^3}$$

$$VAN = -1\,716\,113.09$$

**Cálculo del TIR:**

$$0 = -2\,000\,000 + \frac{114\,651.98}{(1 + TIR)^1} + \frac{177\,775.50}{(1 + TIR)^2} + \frac{43\,571.54}{(1 + TIR)^3}$$

$$TIR = -0.5929$$

$$TIR = -59.29\%$$

### 4.3. Prueba de hipótesis

#### 4.3.1. Prueba de normalidad.

Se aplicó la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov. Alvarado & Obagi (2008) señala que esta prueba sirve para analizar si los datos recolectados son paramétricos o no paramétricos. Asimismo, de acuerdo a sus resultados, conocer el estadístico de prueba utilizar (Spearman o Pearson) para el contraste de hipótesis.

Si la significancia es menor a alfa 0.05 los datos no son paramétricos, por lo tanto, se utilizará el estadístico de Spearman. Por el contrario, si es mayor a alfa 0.05, los datos son paramétricos, por lo tanto, se utilizará el estadístico de Pearson.

- Ho. No existe normalidad en la prueba del kolmogorov.
- H1. Si existe normalidad en la prueba del kolmogorov.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para rentabilidad y rendimiento de equipos.

**Tabla 22**  
Prueba de Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk	
	Estadístico	Gl	Sig	Estadístico	Gl
Rentabilidad	0.12	108	0.002	0.971	108
Rendimiento de equipos	0.151	108	0	0.969	108

Nota. Fuente reporte SPSS.

Cómo podemos observar, según la prueba estadística de Kolmogorov – Smirnov la distribución de los datos recolectados es normal, dado que se ha obtenido la significancia de valor 0.002 para rentabilidad y la significancia de valor 0.000 para rendimiento de equipos, para ambos casos el valor es menor a alfa (0.05), por lo tanto, se utilizará el estadístico de Spearman para hacer el contraste de hipótesis.

#### 4.3.2. Contraste de hipótesis

Para probar las hipótesis formuladas en la presente investigación, se utilizó el coeficiente rho de Spearman. Su análisis según Hernández-Sampieri et al. (2014), varía entre -1.0 (correlación negativa perfecta) a +1.0 (correlación positiva perfecta), donde 0 indica ausencia de correlación entre las variables,

además su interpretación es similar a la del coeficiente de Pearson, así como su significancia se calcula como en Pearson (0.05 y 0.01), véase la siguiente figura.

**Figura 17**  
Escala de coeficiente de correlación.

<i>Escala de coeficiente de correlación.</i>	
Escala	
-1.0	= Correlación negativa perfecta.
-0.9	= Correlación negativa muy fuerte.
-0.75	= Correlación negativa muy considerable.
-0.5	= Correlación negativa media.
-0.25	= Correlación negativa débil.
-0.1	= Correlación negativa muy débil.
0.00	= No existe relación alguna entre las variables.
+ 0.1	= Correlación positiva muy débil
+0.25	= Correlación positiva débil.
+0.5	= Correlación positiva media.
+0.75	= Correlación positiva considerable.
+0.9	= Correlación positiva muy fuerte.
+1.0	= Correlación positiva perfecta.

Nota. Fuente Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista (2014)

### 4.3.3 Hipótesis General

Si optimizamos el rendimiento de equipos entonces mejorará la rentabilidad Caso:

E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.

Hipótesis nula (H0). Si optimizamos el rendimiento de equipos entonces NO mejorará la rentabilidad Caso: E.E. Martínez Contratistas en la Compañía Minera Orcopampa.

Hipótesis alternante (Ha). Si optimizamos el rendimiento de equipos entonces SI mejorará la rentabilidad Caso: E.E. Martínez Contratistas en la Compañía Minera Orcopampa.

**Tabla 23**

Coefficiente de correlación de Rho Spearman para Rentabilidad y rendimiento de equipos.

			Rentabilidad	Rendimiento de equipos
Rho Spearman	Rentabilidad	Coefficiente de correlación	de 1000	0.991**
		Sig. (bilateral)	.	0
		N	108	108
	Rendimiento de equipos	Coefficiente de correlación	de 0.991**	1000
		Sig. (bilateral)	0	.
		N	108	108

Nota. Fuente reporte SPSS.

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

### Interpretación

En la prueba de hipótesis general, se buscó determinar que la rentabilidad está en función del rendimiento de equipos; por ello se ha tomado como resultado el coeficiente de correlación de Spearman de valor 0.991, donde se ha obtenido valores favorables, lo cual indica que existe una correlación positiva muy fuerte con un valor de significancia (p-valor) de 0.000, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Hipótesis Específica 1. Si optimizamos el control de costos entonces mejorará la rentabilidad Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.

Hipótesis nula (H0). Si optimizamos el control de costos entonces NO mejorará la rentabilidad Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.

Hipótesis alternante (Ha). Si optimizamos el control de costos entonces SI mejorará la rentabilidad Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.

**Tabla 24**

Coefficiente de correlación de Rho Spearman para Rentabilidad y control de costos.

			Rentabilidad	Rendimiento de equipos
Rho Spearman	Rentabilidad	Coefficiente de correlación	1000	0.990**
		Sig. (bilateral)	.	0
		N	108	108
	Control de costos	Coefficiente de correlación	0.990**	1000
		Sig. (bilateral)	0	.
		N	108	108

Nota. Fuente reporte SPSS.

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

**Interpretación**

En la prueba de la hipótesis específica 2, se buscó determinar que la rentabilidad está en función de la reducción de la mano de obra. Se ha tomado como resultado que el coeficiente de correlación de Spearman de valor 0.710, donde se ha obtenido valores favorables, los cuales indican que existe una correlación positiva considerable, y con un valor de significancia de 0.000, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

#### 4.4. Discusión de resultados

En la presente investigación, por los resultados obtenidos en los análisis de la constatación de hipótesis, empleándose el método no paramétrico de Spearman, la data estadística histórica de la empresa, los antecedentes y el marco teórico, se procede a discutir las hipótesis con respecto a la información contemplada, siguiéndose el orden mencionado.

**Modelo Rentabilidad y rendimiento de equipos.** Los procedimientos estadísticos aplicados permitieron analizar, el vínculo entre el modelo de negocio implementado con la rentabilidad, dado que el contraste de la hipótesis general, muestra un valor de coeficiente de correlación de Spearman 0.991, la cual permite confirmar la existencia de una correlación positiva muy fuerte, con un p-valor de 0.000; afirmándose que esta relación es directa, ya que los datos estadísticos históricos recolectados de los indicadores de rentabilidad, en el periodo de estudio de la unidad minera y archivos de la empresa, evidencian dicha relación entre ambas variables, porque en su ejercicio anual ha obtenido un ROA (ratio que nos indica la rentabilidad sobre los activos), siguiendo una tendencia decreciente durante los sucesivos periodos.

Álvarez (2013) en su investigación menciona para que un modelo de negocio sea exitoso, debe reformularse e innovarse en el tiempo, siendo parte fundamental de la estrategia de los nuevos modelos de negocios, el mismo que repercutirá en el aumento de la productividad y por consecuencia en la competitividad dentro del sector industrial que actúan, coincidiendo con el autor, debido a que los hallazgos de esta investigación, afirman la hipótesis general, donde el aumento de productividad (en el presente estudio proviene del incremento de rendimiento de equipos), se traduce en aumento de rentabilidad para la empresa.

Lo que atenta contra los resultados finales de la rentabilidad de la unidad minera, es el control de costos implementado. En este contexto el análisis de los resultados estadísticos y la data histórica han demostrado que existe una correlación positiva muy fuerte entre el control de costos y la rentabilidad, es decir que ambas variables tienen una relación directa. En consecuencia, se afirma que la gestión ineficiente de las variables que están en función del modelo de negocio implementado, impacta de manera significativa en los resultados de la rentabilidad.

Lo que repercute contra los resultados finales de la rentabilidad de la unidad de la unidad minera, son los altos índices de rotación de personal que determina los costos de mano de obra. En este contexto el análisis de los resultados estadísticos y la data histórica han demostrado que existe una correlación positiva considerable entre la rotación de personal que se ve reflejado en las disminución e incremento de la mano de obra y la rentabilidad, es decir que ambas variables tienen una relación directa pero considerable. En consecuencia, se afirma que la administración ineficiente del recurso humano impacta de manera significativa en los resultados de la rentabilidad.

## CONCLUSIONES

- Con los rendimientos obtenidos a la fecha y de mantenerse los valores sin variación en el tiempo, se tendrá un atraso para la excavación de las labores, lo que significa un incremento de entrega con respecto al plazo propuesto en la fase de licitación.
- Las operaciones unitarias que mayor influencia tienen en el ciclo de excavación de las labores, son: la extracción de material que representa un 60 % del ciclo total, la perforación para un avance de 3.0 metros y las pérdidas generales asociadas al ciclo 10 %.
- En promedio un ciclo tiene 4 horas de pérdidas operativas, valor que representa del orden del 40 % de lo estimado en la etapa de evaluación de la propuesta por parte del contratista. Dentro de esta valor, las más significativas y que en definitiva se transforman en críticas son: los atrasos por las instalación de servicios auxiliares (colocación de redes de aire, agua, drenaje y ventilación), por desplazamientos del personal desde las instalaciones hasta el lugar de trabajo, por averías y/o fallas en los equipos, por falta de información de la condición mecánica de los equipos a la salida del turno que termina, por falta de claridad respecto a la ubicación de los equipos a la salida de los turnos y por equipos que se reciben con insuficiente petróleo para enfrentar los trabajos.
- El avance promedio obtenido a la fecha es de 3.0 metros, valor que representa una efectividad del 90 %, cifra significativamente bajo respecto de los estándares sobre excavación que presenta puntualmente el túnel, es un efecto negativo que suma tiempos a los ciclos de trabajo, en especial a la extracción de material y al tiempo de sostenimiento debido al aumento en la cantidad de shotcrete, éstas variables dan como resultado un incremento en los plazos de menos días.



- La mala perforación producto de tener operadores poco entrenados para este tipo de jumbo es una de las causas contribuyentes para tener la actual sobre excavación, se propuso una mejora en cuanto a capacitación y disponer de un operador instructor.
- Para poder controlar la perforación de los taladros era necesario el empleo del láser para el Jumbo y del software para realizar el diagrama, medida que controló en gran medida la sobre excavación existente.
- La extracción de material presenta una disminución en el rendimiento del 15 %, el motivo principal es el uso de un equipo con capacidad de balde menor al establecido en la propuesta, en aproximadamente 10 m<sup>3</sup>. Del 15 de incremento en la extracción, el 15 % se debe al cambio de equipo y los otros 15 % al aumento del tiempo que el equipo necesita para realizar las maniobras de carga, rotación y descarga, es decir debido al alta pendiente con la que se está trabajando.
- Manteniendo la capacidad del lampon o aumentándola, no se puede ingresar dos equipos al mismo tiempo, las dimensiones de la labor no lo permiten, además de que el ingreso de dos equipos es muy peligroso en el túnel debido a la pendiente que se tiene.
- Para poder mantener el tiempo propuesto para la extracción de material de la frente se necesita tener elaborar ventanas de acumulación para el acarreo de desmonte.
- Cada 150 metros entre estocadas se tendría 0.30 horas de ahorro hasta la mitad de las labores, siendo el ahorro mayor cuanto mayor es la profundidad.

## RECOMENDACIONES

- Al cambiar el equipo por el Scooptram cat R1300, se tuvo un aumento en el rendimiento de 15 %, lo que se traduce en 2 horas menos en el ciclo. Se recomienda cambiar y realizar overhaul a los equipos Scooptram cat R1300.
- De haberse mantenido las condiciones actuales en la extracción, conforme se avance la longitud el rendimiento va ir decreciendo por ende el tiempo para realizar esta tarea aumentará. Se recomienda cambiar y aplicar las nuevas condiciones obtenidas en el presente estudio.
- Se puede ver en estos resultados la importancia de una buena perforación para poder lograr resultados favorables. Se recomienda realizar seguimiento continuo a la perforación y voladura.
- La perforación para avance no tiene demoras significativas con respecto al dado en la propuesta, ya que los equipos disponibles para esta operación están dotados por perforadoras del tipo jacke-leg, jumbo de 12 y 14 pies, las cuales tienen una gran velocidad de penetración producto de la calidad de roca existente en las labores.
- Se aprecia una línea de aprendizaje muy lenta, los valores obtenidos para los ciclos de trabajo tienen una gran variabilidad, situación que implica que se debe hacer un esfuerzo para acelerar este proceso. En consecuencia, una herramienta tendiente a acortar esta brecha, es realizar un diagnóstico y análisis de la experiencia de los trabajadores, en especial con los operadores de equipos críticos, tales como jumbo, scoop entre otros, de igual forma, se debe incluir capacitaciones en todo el personal.

## BIBLIOGRAFÍA


- Aguirre, Juan; Prieto, Marta; Escamilla, Juan (1997). Contabilidad de costos, gestión y control presupuestario, control de gestión, la función del controller. Tomo II. Cultural de Ediciones, S.A. España.298
- Anthony, Robert; Govindarajan (2003). Sistemas de control de gestión. Editorial Mc Graw Hill. Décima edición. España
- Beltrán, Jesús (1998). Indicadores de Gestión. Herramientas para lograr la competitividad. 2da. Edición. 3R Editores y Global Ediciones, S.A. Colombia.
- Brealey, Richard; Myers, Stewart (1998). Principios de finanzas corporativas. Quinta edición. McGraw Hill. España.
- Chávez, Águeda (2005). Estrategias financieras y rentabilidad en las PYMES del sector metalmeccánico. Tesis de maestría en Gerencia de Empresas, mención Gerencia Financiera.
- Dess, Gregory G.; Lumpkin G.T. (2003). Dirección estratégica. McGraw Hill. España.
- Fred, David (1997). Conceptos de Administración Estratégica. Quinta Edición. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México.
- Gitman, Lawrence (1997) Fundamentos de administración financiera. Editorial OUP Harla México, S.A. México.
- Gitman, Lawrence (2003). Principios de Administración financiera. Décima edición. Pearson Educación de México, S.A. México.
- Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española [Dictionary of the Spanish Language] (22nd ed.). Madrid, Spain: Author.
- Julián Pérez Porto y María Merino. Publicado: 2009. Actualizado: 2009. Definición de inversión (<http://definicion.de/inversion/>)
- Rincón, C. A., & Fernando, V. V. (2016). Costos: decisiones empresariales. Ecoe Ediciones.
- Bocangel, Luis. (2015). Optimización de las operaciones y precios unitarios de minado para la reducción de los costos operativos en E.E. J.C.B. S.A.C. mina paula. Perú.

## **ANEXOS**


Anexo 01: Matriz de consistencia.

<b>Problemas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cómo optimizar el rendimiento de equipos para mejorar la rentabilidad? Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Optimizar el rendimiento de equipos para mejorar la rentabilidad Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Si optimizamos el rendimiento de equipos entonces mejorará la rentabilidad Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa</p>	<p><u>Variable Independiente:</u> Rendimiento de equipos.</p> <p><u>Variables Dependientes:</u> Rentabilidad</p> <p><b>Población</b> La población está constituida por todas las unidades mineras donde la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS viene desarrollando proyectos en minería subterránea.</p> <p><b>Muestra</b> La muestra, está constituido por los proyectos en minería subterránea que viene realizando la E.E. MARTÍNEZ CONTRATISTAS EN LA UEA ORCOPAMPA.</p>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cómo optimizar el control de costos para mejorar la rentabilidad? Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa</p> <p>¿Cómo mejorar la rentabilidad sin reducir la mano de obra? Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Optimizar el control de costos para mejorar la rentabilidad Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.</p> <p>Mejorar la rentabilidad sin reducir la mano de obra Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>Si optimizamos el control de costos entonces mejorará la rentabilidad Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.</p> <p>Podremos mejorar la rentabilidad sin reducir la mano de obra Caso: E.E. Martínez Contratistas en la UEA Orcopampa.</p>	


Anexo 02: Valorización de Equipos Scoop 330.

 <b>REPORTE DE TRABAJOS DEL EQUIPO SCOOPTRAM CAT-R-1300G SC-330 - 4.1 YD<sup>3</sup></b>											
<b>CAT - 330</b>											
Fecha	Operador	Turno	Labor		Nro. Lampones	Material	Toneladas por lampon	Toneladas	P.U.	Monto S/.	DETALLE DE TRABAJO
			Origen	Destino							
26/06	P. ALEJO	N	TJ 915	VN 915	4	DESMONTE	3.96	15.84	4.45	70.49	LIMPIEZA
26/06	P. ALEJO	N	RP 915	TJ 915	33	DESMONTE	3.96	130.68	4.45	581.53	LIMPIEZA
02/07	A. HUAYLLANI	N	VN 782	TJ 858	18	DESMONTE	3.96	71.28	4.45	317.20	ACARREO
02/07	A. HUAYLLANI	N	VN 782	TJ 858	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	ACARREO
03/07	C. VELASQUEZ	D	VN 374	VN ACUMULACION	4	DESMONTE	3.96	15.84	4.45	70.49	ACARREO
03/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	TJ 858	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	RELLENO
03/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	TJ 858	7	DESMONTE	3.96	27.72	4.45	123.35	RELLENO
03/07	C. VELASQUEZ	D	VN 782	VN ACUMULACION	7	DESMONTE	3.96	27.72	4.45	123.35	ACARREO
03/07	A. HUAYLLANI	N	VN 782	TJ 858	14	DESMONTE	3.96	55.44	4.45	246.71	RELLENO
03/07	A. HUAYLLANI	N	VN 782	TJ 858	24	DESMONTE	3.96	95.04	4.45	422.93	RELLENO
04/07	C. VELASQUEZ	D	VN 782	TIT 858	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	RELLENO
04/07	C. VELASQUEZ	D	VN 782	TJ 858	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	RELLENO
04/07	C. VELASQUEZ	D	VN 782	TJ 858	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	RELLENO
05/07	C. VELASQUEZ	D	VN 782	VN ACUMULACION	12	MINERAL	4.40	52.80	4.45	234.96	ACARREO
05/07	C. VELASQUEZ	D	VN 858	VN ACUMULACION	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	ACARREO
06/07	C. VELASQUEZ	D	VN 585	VN CARGUIO	5	MINERAL	4.40	22.00	4.45	97.90	ACARREO
06/07	C. VELASQUEZ	D	VN 585	VN ACUMULACION	8	DESMONTE	3.96	31.68	4.45	140.98	ACARREO
07/07	C. VELASQUEZ	D	VN 585	VN ACUMULACION	8	DESMONTE	3.96	31.68	4.45	140.98	ACARREO
08/07	A. CALACHUA	D	VN 857	VN 782	8	DESMONTE	3.96	31.68	4.45	140.98	ACARREO
09/07	C. VELASQUEZ	N	VN 857	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO
10/07	A. HUAYLLANI	D	VN 857	CAMARA	12	MINERAL	4.40	52.80	4.45	234.96	ACARREO
10/07	C. VELASQUEZ	N	VN 782	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	ACARREO
10/07	C. VELASQUEZ	N	VN 782	VN ACUMULACION	5	DESMONTE	3.96	19.80	4.45	88.11	ACARREO
11/07	C. VELASQUEZ	N	VN 858	VN ACUMULACION	7	DESMONTE	3.96	27.72	4.45	123.35	ACARREO
11/07	C. VELASQUEZ	N	VN 858	VN ACUMULACION	8	DESMONTE	3.96	31.68	4.45	140.98	ACARREO
12/07	A. HUAYLLANI	D	VN 858	CAMARA	15	MINERAL	4.40	66.00	4.45	293.70	ACARREO
12/07	C. VELASQUEZ	N	VN 858	VN ACUMULACION	8	MINERAL	4.40	35.20	4.45	156.64	ACARREO
12/07	C. VELASQUEZ	N	VN 858	VN ACUMULACION	9	MINERAL	4.40	39.60	4.45	176.22	ACARREO
14/07	C. VELASQUEZ	N	VN 858	VN ACUMULACION	3	MINERAL	4.40	13.20	4.45	58.74	ACARREO
14/07	C. VELASQUEZ	N	VN 858	VN ACUMULACION	7	MINERAL	4.40	30.80	4.45	137.06	TRASLADO DE CARGA
14/07	C. VELASQUEZ	N	VN 782	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	ACARREO
16/07	C. VELASQUEZ	D	VN 782	VN ACUMULACION	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	ACARREO
16/07	C. VELASQUEZ	D	VN 782	VN ACUMULACION	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	ACARREO
16/07	A. HUAYLLANI	N	VN 857	DUMPER	15	MINERAL	4.40	66.00	4.45	293.70	ACARREO
17/07	C. VELASQUEZ	D	VN 782	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	ACARREO
17/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	VN ACUMULACION	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	ACARREO
18/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	VN ACUMULACION	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	ACARREO
18/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	VN ACUMULACION	7	DESMONTE	3.96	27.72	4.45	123.35	ACARREO
18/07	A. HUAYLLANI	N	VN 873	CAMARA	15	MINERAL	4.40	66.00	4.45	293.70	ACARREO
19/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	VN ACUMULACION	4	MINERAL	4.40	17.60	4.45	78.32	ACARREO
20/07	C. VELASQUEZ	D	VN 587	VN CARGUIO	5	DESMONTE	3.96	19.80	4.45	88.11	ACARREO
20/07	C. VELASQUEZ	D	VN 585	VN CARGUIO	5	MINERAL	4.40	22.00	4.45	97.90	ACARREO
21/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	VN ACUMULACION	5	MINERAL	4.40	22.00	4.45	97.90	ACARREO
21/07	C. VELASQUEZ	D	VN 858	VN ACUMULACION	5	DESMONTE	3.96	19.80	4.45	88.11	ACARREO
21/07	C. VELASQUEZ	D	VN 858	VN ACUMULACION	4	MINERAL	4.40	17.60	4.45	78.32	ACARREO
21/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	VN CARGUIO	8	DESMONTE	3.96	31.68	4.45	140.98	EVACUACION
21/07	A. HUAYLLANI	N	VN 590	CAMARA	21	MINERAL	4.40	92.40	4.45	411.18	TRASLADO DE CARGA
21/07	A. HUAYLLANI	N	VN 590	CAMARA	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	TRASLADO DE CARGA
22/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	VN ACUMULACION	7	DESMONTE	3.96	27.72	4.45	123.35	ACARREO
22/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	VN ACUMULACION	5	MINERAL	4.40	22.00	4.45	97.90	ACARREO
22/07	C. VELASQUEZ	D	VN 857	VN ACUMULACION	4	MINERAL	4.40	17.60	4.45	78.32	ACARREO
23/07	A. HUAYLLANI	D	VN 856	DUMPER	18	DESMONTE	3.96	71.28	4.45	317.20	ACARREO
23/07	C. VELASQUEZ	N	VN 857	VN ACUMULACION	3	MINERAL	4.40	13.20	4.45	58.74	ACARREO
23/07	C. VELASQUEZ	N	VN 857	VN ACUMULACION	5	MINERAL	4.40	22.00	4.45	97.90	ACARREO
23/07	C. VELASQUEZ	N	VN 857	VN ACUMULACION	5	MINERAL	4.40	22.00	4.45	97.90	ACARREO
24/07	C. VELASQUEZ	N	VN 970	VN ACUMULACION	7	DESMONTE	3.96	27.72	4.45	123.35	ACARREO
24/07	C. VELASQUEZ	N	VN 970	VN ACUMULACION	5	DESMONTE	3.96	19.80	4.45	88.11	ACARREO
24/07	C. VELASQUEZ	N	VN 587	VN ACUMULACION	7	DESMONTE	3.96	27.72	4.45	123.35	ACARREO
<b>TOTAL CUCHARAS</b>					<b>527</b>		<b>4.11</b>	<b>2,158.20</b>	<b>4.45</b>	<b>S/.</b>	<b>9,603.99</b>

# Anexo 03: Valorización de Equipos Scoop 333.

 <b>REPORTES DE TRABAJOS DEL EQUIPO SCOOPTRAM CAT-R-1300G SC-333 - 6.0 YD<sup>3</sup></b>												
CAT - 333											JULIO - 2018	
Fecha	Operador	Turno	Labor		Nro. Lampones	Material	Toneladas por lampon	Toneladas	P.U.	Monto S/.	DETALLE DE TRABAJO	
			Origen	Destino								
07/07	P. ALEJO	N	CH 990	DUMPER	39	DESMONTE	3.96	154.44	4.45	687.26	CARGUIO	
07/07	P. ALEJO	N	RP 752	VN ACUMULACION	2	DESMONTE	3.96	7.92	4.45	35.24	LIMPIEZA	
08/07	P. ALEJO	T	CH 990	DUMPER	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	CARGUIO	
09/07	P. ALEJO	D	RP 7	CÁMERA	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	RASPADO DE VIA	
09/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	CARGUIO	
09/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	29	DESMONTE	3.96	114.84	4.45	511.04	CARGUIO	
09/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
09/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
09/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	CARGUIO	
10/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO	
10/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	24	DESMONTE	3.96	95.04	4.45	422.93	CARGUIO	
10/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	15	DESMONTE	3.96	59.40	4.45	264.33	CARGUIO	
11/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
11/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
11/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
11/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	15	DESMONTE	3.96	59.40	4.45	264.33	CARGUIO	
12/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
12/07	D. AVALOS	D	CH 990	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	LIMPIEZA	
12/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
12/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
12/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	15	DESMONTE	3.96	59.40	4.45	264.33	CARGUIO	
12/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	18	DESMONTE	3.96	71.28	4.45	317.20	CARGUIO	
12/07	J. SALAZAR	N	CH 990	VN ACUMULACION	5	DESMONTE	3.96	19.80	4.45	88.11	LIMPIEZA	
13/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	15	DESMONTE	3.96	59.40	4.45	264.33	CARGUIO	
13/07	D. AVALOS	D	CH 990	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	LIMPIEZA	
13/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
13/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
13/07	D. AVALOS	D	CH 990	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	LIMPIEZA	
13/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
13/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	CARGUIO	
13/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
14/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO	
14/07	D. AVALOS	D	CH 990	VN ACUMULACION	15	DESMONTE	3.96	59.40	4.45	264.33	CARGUIO	
14/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
14/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	CARGUIO	
14/07	D. AVALOS	D	CH 990	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	LIMPIEZA	
14/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	8	DESMONTE	3.96	31.68	4.45	140.98	CARGUIO	
14/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO	
14/07	J. SALAZAR	N	CH 990	DUMPER	16	DESMONTE	3.96	63.36	4.45	281.95	CARGUIO	
16/07	J. SALAZAR	D	CH 990	DUMPER	24	DESMONTE	3.96	95.04	4.45	422.93	CARGUIO	
16/07	D. AVALOS	N	CH 990	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	CARGUIO	
16/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
16/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	24	DESMONTE	3.96	95.04	4.45	422.93	CARGUIO	
17/07	J. SALAZAR	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
17/07	J. SALAZAR	D	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
17/07	J. SALAZAR	D	CH 990	DUMPER	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	CARGUIO	
17/07	J. SALAZAR	D	CH 990	DUMPER	15	DESMONTE	3.96	59.40	4.45	264.33	CARGUIO	
17/07	D. AVALOS	N	CH 990	VN ACUMULACION	15	DESMONTE	3.96	59.40	4.45	264.33	LIMPIEZA	
17/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
17/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
17/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	CARGUIO	
17/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO	
17/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
18/07	J. SALAZAR	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
18/07	J. SALAZAR	D	CH 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO	
18/07	J. SALAZAR	D	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
18/07	J. SALAZAR	D	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
18/07	J. SALAZAR	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
18/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
18/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
18/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
18/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
18/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
18/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
19/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
19/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	24	DESMONTE	3.96	95.04	4.45	422.93	CARGUIO	
19/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
19/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
20/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
20/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	5	DESMONTE	3.96	19.80	4.45	88.11	TRASLADO DE CARGA	
20/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
20/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
20/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
20/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
20/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO	
20/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
20/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
21/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	30	DESMONTE	3.96	118.80	4.45	528.66	CARGUIO	
21/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
21/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	15	DESMONTE	3.96	59.40	4.45	264.33	CARGUIO	
21/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO	
21/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
21/07	D. AVALOS	N	CH 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO	
22/07	P. ALEJO	D	CH 990	DUMPER	33	DESMONTE	3.96	130.68	4.45	581.53	CARGUIO	
23/07	D. AVALOS	D	CH 990	VN ACUMULACION	15	DESMONTE	3.96	59.40	4.45	264.33	LIMPIEZA	
23/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	CARGUIO	
23/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
23/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
23/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
23/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
23/07	D. AVALOS	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
24/07	R. QUISEPÉ	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
24/07	R. QUISEPÉ	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
24/07	R. QUISEPÉ	D	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
24/07	R. QUISEPÉ	D	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
24/07	R. QUISEPÉ	D	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO	
24/07	D. TAYPE	N	VN 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO	
24/07	D. TAYPE	N	VN 990	DUMPER	25	DESMONTE	3.96	99.00	4.45	440.55	CARGUIO	
TOTAL CUCHARAS					898			3,556.08	4.45	S/.	15,824.56	

Anexo 04: Valorización de Equipos Scoop 339.

 <b>REPORTE DE TRABAJOS DEL EQUIPO SCOOPTRAM CAT-R-1300G SC-339 - 4.1 YD<sup>3</sup></b>											
<b>CAT - 339</b>											<b>JULIO-- 2018</b>
Fecha	Operador	Turno	Labor		Nro. Lampones	Material	Toneladas por lampon	Toneladas	P.U.	Monto S/.	DETALLE DE TRABAJO
			Origen	Destino							
26/06	C. CANAZA	D	VN 1050	VN ACUMULACION	8	DESMONTE	3.96	31.68	4.45	140.98	TRASLADO
26/06	C. CANAZA	D	VN 970	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	TRASLADO
26/06	C. CANAZA	D	VN 970	VN ACUMULACION	21	DESMONTE	3.96	83.16	4.45	370.06	TRASLADO
27/06	J. SALAZAR	D	CH 990	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	TRASLADO
27/06	S. TACO	N	CH 990	DUMPER	30	DESMONTE	4.96	148.80	5.45	810.96	CARGUIO
27/06	S. TACO	N	VN 990	VN ACUMULACION	20	DESMONTE	5.96	119.20	6.45	768.84	TRASLADO
27/06	S. TACO	N	CH 990	DUMPER	30	DESMONTE	6.96	208.80	7.45	1,555.56	CARGUIO
27/06	S. TACO	N	VN 990	VN ACUMULACION	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	TRASLADO
27/06	S. TACO	N	CH 990	DUMPER	24	DESMONTE	3.96	95.04	4.45	422.93	CARGUIO
27/06	S. TACO	N	VN 990	VN ACUMULACION	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	TRASLADO
27/06	S. TACO	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO
27/06	S. TACO	N	VN 990	VN ACUMULACION	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	TRASLADO
27/06	S. TACO	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO
28/06	A. LAZARO	N	VN 990	VN 990	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	TRASLADO
28/06	A. LAZARO	N	VN 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO
28/06	A. LAZARO	N	VN 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO
30/06	S. TACO	N	CH 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO
30/06	S. TACO	N	CH 990	VN ACUMULACION	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	TRASLADO
30/06	S. TACO	N	CH 990	VN ACUMULACION	9	DESMONTE	3.96	35.64	4.45	158.60	TRASLADO
30/06	S. TACO	N	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO
02/07	S. TACO	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO
02/07	S. TACO	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO
02/07	S. TACO	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO
02/07	S. TACO	D	CH 990	DUMPER	3	DESMONTE	3.96	11.88	4.45	52.87	CARGUIO
02/07	P. ALEJO	N	VN 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO
02/07	P. ALEJO	N	VN 990	DUMPER	6	DESMONTE	3.96	23.76	4.45	105.73	CARGUIO
02/07	P. ALEJO	N	VN 990	DUMPER	15	DESMONTE	3.96	59.40	4.45	264.33	CARGUIO
03/07	D. AVALOS	D	CH 990	VN ACUMULACION	10	DESMONTE	3.96	39.60	4.45	176.22	TRASLADO
03/07	D. AVALOS	D	CH 990	VN ACUMULACION	18	DESMONTE	3.96	71.28	4.45	317.20	TRASLADO
03/07	P. ALEJO	N	VN 990	DUMPER	12	DESMONTE	3.96	47.52	4.45	211.46	CARGUIO
03/07	P. ALEJO	N	VN 990	DUMPER	18	DESMONTE	3.96	71.28	4.45	317.20	CARGUIO
<b>TOTAL CUCHARAS</b>					<b>352</b>		<b>4.15</b>	<b>1,553.92</b>	<b>4.64</b>	<b>S/.</b>	<b>7,206.30</b>



Anexo 05: PU avance un frente con Jack-Leg de 6 pies, limpieza con pala.

<b>LM710104</b>	<b>Frente 10x10 pies, Perf: Jackleg E.E., long tal: 6"; trocha: riel, limpieza: Pala LM 56 CIA, Locomotora CIA</b>				
<b>F1</b>	Con perforadora chica.				
<b>Tipo:</b>	Convencional				
<b>Tamaño del Taladro:</b>	6 pies	Taladros a cargar:		36	
<b>Taladros de alivio arranque:</b>	3	Taladros de alivio corona:		5	
<b>Mano de Obra</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Factor de Pago</b>	<b>Total por Guardia</b>	<b>Costo Unit del recurso</b>	<b>Costo Real S./</b>
<b>Recurso</b>					
<a href="#">MO32</a>	Perforista	2.30140	1.00 TAR	108.14	248.87
<a href="#">MO20</a>	Ayudante perforista	2.30140	1.00 TAR	102.40	235.66
<a href="#">MO21</a>	Bodeguero	2.30140	0.39 TAR	104.43	93.73
<a href="#">MO29</a>	Motorista	2.30140	0.38 TAR	104.43	91.33
<a href="#">MO14</a>	Ayudante motorista	2.30140	0.38 TAR	102.40	89.55
<a href="#">MOI01</a>	M.O. INDIRECTA SUPERVISION AVANCES			665.84	665.84
			3.15		1,424.99
<b>Maquinas (Incluye taladros de servicios)</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vida Util</b>	<b>Consumo por Guardia</b>	<b>Costo Unit del recurso</b>	<b>Costo Real S./</b>
<b>Recurso</b>					
<a href="#">EQ06</a>	MAQUINA PERFORADORA JACKLEGG - STOPER	100000 Pies.	250 Pies.	0.29	72.37
<a href="#">EQ15</a>	PALA NEUMATICA LM36H CIA	0 HRS	2 HRS.	7.75	15.50
<a href="#">EQ25</a>	LOCOMOTORA GOODMAN 10 TN NO.8 CIA	0 HRS	3 HRS.	39.47	118.41
<a href="#">EQ32</a>	CARRO MINERO 80 PIE3 CIA	0 HRS	3 HRS.	25.08	75.25
					281.53
<b>Suministros / Herramientas:</b>					
<b>Desatado</b>					
<a href="#">1330070063</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 12"; PUNTA, PLANA, ACERO 1045, 1"		2.00 EA	0.55	1.09
<a href="#">1330070102</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 10"; PUNTA, PLANA, ACERO 1045, 1"		2.00 EA	0.66	1.33
<a href="#">1330070100</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 8"; PUNTA, ANGULAR, ACERO 1045, 1"		2.00 EA	0.58	1.16
<a href="#">1330010514</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 6"; PUNTA, PLANA, ACERO 1045, 1"		2.00 EA	0.55	1.10
<a href="#">1330070115</a>	BARRETILLA DE TUBO GALVANIZADO DE 1" X 4' DE LONGITUD LADOS(		2.00 EA	0.44	0.87
<b>Sostenimiento</b>					
<a href="#">1330020009</a>	CIZALLA (CORTAPERROS CORTE AXIAL) DE 24", FACOM, 990.A1 / 99		1.00 EA	2.96	2.96
<b>Perforacion</b>					
<a href="#">1615020030</a>	BROCA ESCARIADORA DE BOTONES; 1-1/2 X 11"; (38 MM); 9050-996		166.38 EA	0.17	27.54
<a href="#">1615020176</a>	BROCA ESCARIADORA DE BOTONES; 41 MM X 11"; 90509962 [ATLAS C		83.19 EA	0.06	4.65
<a href="#">1615030022</a>	BARRA CONICA, 7/8" X 6'; 90504868 [ATLAS COPCO]		249.56 EA	0.16	39.72
<b>Herramientas:</b>					
<a href="#">1330070028</a>	LAMPA TIPO CUCHARA MINERA // 77420/434 [TRAMONTINA]		1.00 EA	0.17	0.17
<a href="#">1330070037</a>	PICO, DOBLE PUNTA, SIN MANGO // 77317/503 [TRAMONTINA], (PIC		1.00 EA	0.18	0.18
<a href="#">1345010012</a>	(HR) PINTURA; ESMALTE; COLOR AZUL ELECTRICO		1.00 GL	0.28	0.28
<a href="#">1330040011</a>	COMBA DE ACERO FORJADO DE 6 LB		1.00 EA	0.42	0.42
<a href="#">1330010286</a>	LLAVE; STILSON; PESADA; 14"		1.00 EA	0.20	0.20
<a href="#">1350030006</a>	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" CON DOS PERNOS		4.00 EA	0.13	0.50
<a href="#">1350030002</a>	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" CON 2 PERNOS		2.00 EA	0.08	0.16
<a href="#">1330010160</a>	LLAVE; FRANCESA; 10"		1.00 EA	0.16	0.16
<a href="#">1345040001</a>	(HR) PINTURA; ROJO; SPRAY; 1/8 GL		1.00 CN	0.32	0.32
<a href="#">1330070022</a>	ESCALERA DE ALUMINIO TIPO TUJERA DE 8 PELDAÑOS (SIN INC MESE		1.00 EA	0.74	0.74
<a href="#">1230040013</a>	ACEITERA MANUAL DE 1/4 DE GALON // 373.50 [FACOM]		1.00 EA	0.17	0.17
<a href="#">1350010018</a>	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 1", 200 PSI		30.00 ML	0.04	1.18
<a href="#">1350010016</a>	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 1/2", 200 PSI (50 MT)		30.00 MTS	0.02	0.55
<a href="#">1615040036</a>	SACABROCA; 90504619 [ATLAS COPCO]		1.00 EA	0.35	0.35
<a href="#">0320020002</a>	(HR) ACEITE; MOBIL ALMO 527		0.07 GL	25.36	1.78
<a href="#">0510040011</a>	TUBO; PVC; TIPO SEL; ESPESOR: 1.2MM; 3/4" X 3 MT; SIMPLE PRE		2.00 PC	1.90	3.80
<a href="#">0240010052</a>	ATACADOR DE EUCALIPTO DE Ø 1" X 10'		1.00 EA	0.20	0.20
<a href="#">0130020007</a>	TACOS DE ARCILLA DE 1-1/8" PARA USO COMO ESPACIAD		27.00 EA	0.30	8.10
					99.70

<u>Diversos</u>				
<a href="#">LM710913</a>	LIMPIEZA DE CUNETAS (SIN EQUIPO)	1.56	18.01	28.02
<a href="#">LM710997</a>	RIBETEO DE CUNETAS (SIN EQUIPO)	1.56	21.59	33.59
<a href="#">LM710989</a>	INSTALACION DE DURMIENTES 30	1.56	33.31	51.83
<a href="#">LM710971</a>	INSTALACION DE RIELES DE 30 LBS.	1.56	129.89	202.10
<a href="#">LM710944</a>	COLOCACION O RECUPERACION DE MANGAS DE VENTILACION	1.56	7.27	11.31
<a href="#">LM710975</a>	INSTALACION DE TUBERIA DE 4 PULG. DE POLIETILENO	1.56	5.18	8.06
<a href="#">LM710974</a>	INSTALACION DE TUBERIA DE 2 PULG.	1.56	2.59	4.03
<a href="#">LM710985</a>	PIES PERFORADOS: PERSONAL, EQUIPO SIN EXPLOSIVOS	1.58	3.56	5.54
<a href="#">LT001</a>	LETREROS EN LABORES HORIZONTALES	1.58	1.21	1.88
				<b>348.36</b>
Contingencias			0.00%	0.00
Utilidad			10.00%	175.64
Gastos Generales			13.15%	224.41
Total Indirectos			23.15%	400.05
				<b>2,552.83</b>
<u>Implementos de Seguridad</u>				
		<u>Nro Tar</u>	<u>Costo Unitario</u>	
<a href="#">EPP1-2</a>	EPPS SUPERVISION AVANCES CONVENCIONALES	1.00 Tar	3.25	3.25
<a href="#">EPP2</a>	FACTOR DE EPPS - FRENTE , TAJOS	2.39 Tar	5.98	14.29
<a href="#">EPP7</a>	FACTOR DE EPPS - MOTORISTAS	0.76 Tar	7.48	5.68
Tareas Totales				<b>23.22</b>
<b>Costo por Disparo</b>				<b>2,575.85</b>
Factor de Avance (m)				1.56
<b>Costo por Metro</b>				<b>1,655.52</b>

Anexo 06: PU avance un Jumbo de 12 pies, limpieza con Scoop de 4.2 yd3.

<b>LM710241 Rampa 14.8x13.1 pies, Perf: JumboEE, long tal: 12"; trocha: sin riel, limpieza: Scoop 4.2 yd3EE, Camion BPEE</b>					
<b>F1</b> Con perforadora chica.					
<b>Tipo:</b> Convencional					
<b>Tamaño del Taladro:</b> 12 pies Taladros a cargar: 47					
<b>Taladros de alivio arranque:</b> 3 Taladros de alivio corona: 6					
<b>Mano de Obra</b>					
<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	<u>Factor de Pago</u>	<u>Total por Guardia</u>	<u>Costo Unit del recurso</u>	<u>Costo Real S/</u>
<u>Recurso</u>					
<a href="#">MO21</a>	Bodeguero	2.32100	0.39 TAR	100.33	90.82
<a href="#">MO32</a>	Perforista	2.32100	0.50 TAR	104.04	120.74
<a href="#">MO20</a>	Ayudante perforista	2.32100	0.50 TAR	98.30	114.08
<a href="#">MO33</a>	Operador scoop	2.32100	0.44 TAR	104.04	106.25
<a href="#">MO31</a>	Jumbero	2.32100	0.38 TAR	104.04	91.76
<a href="#">MO34</a>	Operador camion bajo perf	2.32100	0.38 TAR	104.04	91.76
<a href="#">MO101</a>	M.O. INDIRECTA SUPERVISION AVANCES			771.29	771.29
				<b>2.50</b>	<b>1,386.70</b>
<b>Maquinas (Incluye taladros de servicios)</b>					
<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	<u>Consumo por Guardia</u>	<u>Costo Unit del recurso</u>	<u>Costo Real S/</u>	
<u>Recurso</u>					
<a href="#">EQ24</a>	JUMBO QUASAR/SECOMA E.E.	3.7 HRS.		306.90	1,123.77
<a href="#">EQ21</a>	SCOOP DIESEL 4.2 YD3 E.E.	3.8 HRS.		287.10	1,087.86
<a href="#">EQ28</a>	CBP DIESEL MT 2010 E.E.	5.4 HRS.		346.50	1,872.50
					<b>4,084.13</b>
<b>Suministros / Herramientas:</b>					
<b>Desatado</b>					
<a href="#">1330070063</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 12"; PUNTA, PLANA, ACERO 1045, 1"	2.00 EA		0.67	1.33
<a href="#">1330070102</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 10"; PUNTA, PLANA, ACERO 1045, 1"	2.00 EA		0.81	1.61
<a href="#">1330070100</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 8"; PUNTA, ANGULAR, ACERO 1045, 1"	2.00 EA		0.71	1.42
<a href="#">1330010514</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 6"; PUNTA, PLANA, ACERO 1045, 1"	2.00 EA		0.67	1.35
<a href="#">1330070115</a>	BARRETILLA DE TUBO GALVANIZADO DE 1" X 4' DE LONGITUD LADOS(	2.00 EA		0.44	0.87
<b>Sostenimiento</b>					
<a href="#">1330020009</a>	CIZALLA (CORTAPERNO CORTE AXIAL) DE 24", FACOM, 990.A1 / 99	1.00 EA		2.96	2.96
<b>Perforacion</b>					
<a href="#">1615010041</a>	ACOPLE; T38/R38; 55 X 185 MM; 90515750 / 90002238 [ATLAS COP	607.70 PIES		0.04	26.94
<a href="#">1615010002</a>	SHANK ADAPTER, HYDRASTAR 300 R-38 BA-450150 / 9050-3042 / 90	607.70 EA		0.07	45.56
<a href="#">1615020005</a>	BROCA DE BOTONES; 1-3/4" (45 MM); 7733-4545-S45 / BA-110180	607.70 EA		0.07	42.75
<a href="#">1615020172</a>	BROCA DESCARTABLE DE BARRENOS PARA JUMBO S45	607.70 EA		0.15	89.69
<a href="#">1615010036</a>	ADAPTADOR PILOTO R32 X 120, 9000-2333 / 90516258	607.70 PIES		0.08	47.21
<a href="#">1615030005</a>	BARRA TUNELERA; 14"; 4310 MM; R32-HEX 32-R38; 90002693 [ATLA	607.70 EA		0.11	68.89
<b>Herramientas:</b>					
<a href="#">1330070028</a>	LAMPA TIPO CUCHARA MINERA // 77420/434 [TRAMONTINA]	1.00 EA		0.17	0.17
<a href="#">1330070037</a>	PICO, DOBLE PUNTA, SIN MANGO // 77317/503 [TRAMONTINA], (PIC	1.00 EA		0.18	0.18
<a href="#">1345010012</a>	(HR) PINTURA; ESMALTE; COLOR AZUL ELECTRICO	1.00 GL		0.28	0.28

<a href="#">1330040011</a>	COMBA DE ACERO FORJADO DE 6 LB	1.00 EA	0.42	0.42
<a href="#">1330010286</a>	LLAVE; STILSON; PESADA; 14"	1.00 EA	0.20	0.20
<a href="#">1350030006</a>	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" CON DOS PERNOS	4.00 EA	0.13	0.50
<a href="#">1350030002</a>	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" CON 2 PERNOS	2.00 EA	0.08	0.16
<a href="#">1330010160</a>	LLAVE; FRANCESA; 10"	1.00 EA	0.16	0.16
<a href="#">1345040001</a>	(HR) PINTURA; ROJO; SPRAY; 1/8 GL	1.00 CN	0.32	0.32
<a href="#">1330070022</a>	ESCALERA DE ALUMINIO TIPO TIJERA DE 8 PELDAÑOS (SIN INC MESE)	1.00 EA	1.73	1.73
<a href="#">1230040013</a>	ACEITERA MANUAL DE 1/4 DE GALON // 373.50 [FACOM]	1.00 EA	0.17	0.17
<a href="#">1350010018</a>	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 1", 200 PSI	30.00 ML	0.04	1.13
<a href="#">1350010016</a>	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 1/2", 200 PSI (50 MT)	30.00 MTS	0.02	0.52
<a href="#">1615040036</a>	SACABROCA; 90504619 [ATLAS COPCO]	1.00 EA	0.32	0.32
<a href="#">0320020002</a>	(HR) ACEITE; MOBIL ALMO 527	0.07 GL	25.36	1.78
<a href="#">0510040011</a>	TUBO; PVC; TIPO SEL; ESPESOR: 1.2MM; 3/4" X 3 MT; SIMPLE PRE	2.00 PC	1.90	3.80
<a href="#">0240010052</a>	ATACADOR DE EUCALIPTO DE Ø 1" X 10'	1.00 EA	0.20	0.20
<a href="#">0130020007</a>	TACOS DE ARCILLA DE 1-1/8" PARA USO COMO ESPACIAD	29.00 EA	0.30	8.70
				<b>351.34</b>
<b>Diversos</b>				
<a href="#">LM710913</a>	LIMPIEZA DE CUNETAS (SIN EQUIPO)	3.14	18.01	56.59
<a href="#">LM710997</a>	RIBETE DE CUNETAS (SIN EQUIPO)	3.14	21.59	67.84
<a href="#">LM710944</a>	COLOCACION O RECUPERACION DE MANGAS DE VENTILACION	3.14	7.27	22.84
<a href="#">LM710975</a>	INSTALACION DE TUBERIA DE 4 PULG. DE POLIETILENO	3.14	5.18	16.28
<a href="#">LM710974</a>	INSTALACION DE TUBERIA DE 2 PULG.	3.14	2.59	8.14
<a href="#">LM710985</a>	PIES PERFORADOS: PERSONAL, EQUIPO SIN EXPLOSIVOS	3.14	3.98	12.51
<a href="#">LT001</a>	LETREROS EN LABORES HORIZONTALES	3.14	1.21	3.79
				<b>187.98</b>
Contingencias			0.00%	0.00
Utilidad			10.00%	564.65
Gastos Generales			12.93%	707.38
<b>Total Indirectos</b>			<b>22.93%</b>	<b>1,272.03</b>
			<b>Sub Total Parcial</b>	<b>7,282.18</b>
<b>Implementos de Seguridad</b>				
		<b>Nro Tar</b>	<b>Costo Unitario</b>	
<a href="#">EPP1-3</a>	EPP'S SUPERVISION AVANCES TRACKLES	1.00 Tar	6.11	6.11
<a href="#">EPP2</a>	FACTOR DE EPP'S - FRENTE , TAJOS	2.59 Tar	5.98	15.49
Tareas Totales				<b>21.59</b>
			<b>Costo por Disparo</b>	<b>7,303.77</b>
			<b>Factor de Avance (m)</b>	<b>3.14</b>
			<b>Costo por Metro</b>	<b>2,324.40</b>

Anexo 07: PU avance un Jack – Leg de 6 pies, limpieza con Scoop de 4.2 yd3.

<b>LM710258 Frente 12x12 pies, Perf: Jackleg E.E., long tal: 6"; trocha: sin riel, limpieza: Scoop 4.2 yd3 E.E, Camion BP E.E.</b>					
<b>F1</b> Con perforadora chica.					
Tipo: Convencional					
Tamaño del Taladro:		6 pies	Taladros a cargar:	40	
Taladros de alivio arranque:		3	Taladros de alivio corona:	6	
<b>Mano de Obra</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Factor de Pago</b>	<b>Total por Guardia</b>	<b>Costo Unit del recurso</b>	<b>Costo Real S./</b>
<b>Recurso</b>					
<a href="#">MO21</a>	Boleguero	2.32100	0.39 TAR	100.33	90.82
<a href="#">MO32</a>	Perforista	2.32100	0.50 TAR	104.04	120.74
<a href="#">MO20</a>	Ayudante perforista	2.32100	0.50 TAR	98.30	114.08
<a href="#">MO33</a>	Operador scoop	2.32100	0.30 TAR	104.04	72.44
<a href="#">MO34</a>	Operador camion bajo perf	2.32100	0.38 TAR	104.04	91.76
<a href="#">MO101</a>	M.O. INDIRECTA SUPERVISION AVANCES			771.29	771.29
				<b>2.07</b>	<b>1,261.13</b>
<b>Maquinas (Incluye taladros de servicios)</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vida Util</b>	<b>Consumo por Guardia</b>	<b>Costo Unit del recurso</b>	<b>Costo Real S./</b>
<b>Recurso</b>					
<a href="#">EQ06</a>	MAQUINA PERFORADORA JACKLEGG - STOPER	100000 Pies.	278 Pies.	0.29	80.60
<a href="#">EQ21</a>	SCOOP DIESEL 4.2 YD3 E.E.	0 HRS.	2.3 HRS.	287.10	648.15
<a href="#">EQ28</a>	CBP DIESEL MT 2010 E.E.	0 HRS.	2.5 HRS.	346.50	871.21
					<b>1,509.96</b>
<b>Suministros / Herramientas:</b>					
<b>Desatado</b>					
<a href="#">1330070083</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 12"; PUNTA, PLANA, ACERO 1045, 1"		2.00 EA	0.67	1.33
<a href="#">1330070102</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 10"; PUNTA, PLANA, ACERO 1045, 1"		2.00 EA	0.81	1.61
<a href="#">1330070100</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 8"; PUNTA, ANGULAR, ACERO 1045, 1"		2.00 EA	0.71	1.42
<a href="#">1330010514</a>	BARRETILLA; ALUMINIO, 1" X 6"; PUNTA, PLANA, ACERO 1045, 1";		2.00 EA	0.67	1.35
<a href="#">1330070115</a>	BARRETILLA DE TUBO GALVANIZADO DE 1" X 4' DE LONGITUD LADOS(		2.00 EA	0.44	0.87
<b>Sostenimiento</b>					
<a href="#">1330020009</a>	CIZALLA (CORTAPERROS CORTE AXIAL) DE 24", FACOM, 990.A1 / 99		1.00 EA	2.96	2.96
<b>Perforacion</b>					
<a href="#">1615020030</a>	BROCA ESCARIADORA DE BOTONES; 1-1/2 X 11"; (38 MM); 9050-996		185.28 EA	0.16	30.17
<a href="#">1615020176</a>	BROCA ESCARIADORA DE BOTONES; 41 MM X 11"; 90509962 [ATLAS C		92.64 EA	0.06	5.18
<a href="#">1615030022</a>	BARRA CONICA, 7/8" X 6"; 90504868 [ATLAS COPCO]		277.92 EA	0.15	41.60
<b>Herramientas:</b>					
<a href="#">1330070028</a>	LAMPA TIPO CUCHARA MINERA // 77420/434 [TRAMONTINA]		1.00 EA	0.17	0.17
<a href="#">1330070037</a>	PICO, DOBLE PUNTA, SIN MANGO // 77317/503 [TRAMONTINA], (PIC		1.00 EA	0.18	0.18
<a href="#">1345010012</a>	(HR) PINTURA; ESMALTE; COLOR AZUL ELECTRICO		1.00 GL	0.28	0.28
<a href="#">1330040011</a>	COMBA DE ACERO FORJADO DE 6 LB		1.00 EA	0.42	0.42

<a href="#">1330010286</a>	LLAVE; STILSON; PESADA; 14"	1.00 EA	0.20	0.20
<a href="#">1350030006</a>	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" CON DOS PERNOS	4.00 EA	0.13	0.50
<a href="#">1350030002</a>	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" CON 2 PERNOS	2.00 EA	0.08	0.16
<a href="#">1330010160</a>	LLAVE; FRANCESA; 10"	1.00 EA	0.16	0.16
<a href="#">1345040001</a>	(HR) PINTURA; ROJO; SPRAY; 1/8 GL	1.00 CN	0.32	0.32
<a href="#">1330070022</a>	ESCALERA DE ALUMINIO TIPO TIJERA DE 8 PELDAÑOS (SIN INC MESE	1.00 EA	1.73	1.73
<a href="#">1230040013</a>	ACEITERA MANUAL DE 1/4 DE GALON // 373.50 [FACOM]	1.00 EA	0.17	0.17
<a href="#">1350010018</a>	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 1", 200 PSI	30.00 ML	0.04	1.13
<a href="#">1350010016</a>	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 1/2", 200 PSI (50 MT)	30.00 MTS	0.02	0.52
<a href="#">1615040036</a>	SACABROCA; 90504619 [ATLAS COPCO]	1.00 EA	0.32	0.32
<a href="#">0320020002</a>	(HR) ACEITE; MOBIL ALMO 527	0.07 GL	25.36	1.78
<a href="#">0510040011</a>	TUBO; PVC; TIPO SEL; ESPESOR: 1.2MM; 3/4" X 3 MT; SIMPLE PRE	2.00 PC	1.90	3.80
<a href="#">0240010052</a>	ATACADOR DE EUCALIPTO DE Ø 1" X 10'	1.00 EA	0.20	0.20
<a href="#">0130020007</a>	TACOS DE ARCILLA DE 1-1/8" PARA USO COMO ESPACIAD	29.00 EA	0.30	8.70
				<b>107.25</b>
<b>Diversos</b>				
<a href="#">LM710913</a>	LIMPIEZA DE CUNETAS (SIN EQUIPO)	1.56	18.01	28.02
<a href="#">LM710997</a>	RIBETEO DE CUNETAS (SIN EQUIPO)	1.56	21.59	33.59
<a href="#">LM710989</a>	INSTALACION DE DURMIENTES 30	1.56	33.31	51.83
<a href="#">LM710971</a>	INSTALACION DE RIELES DE 30 LBS.	1.56	129.89	202.10
<a href="#">LM710944</a>	COLOCACION O RECUPERACION DE MANGAS DE VENTILACION	1.56	7.27	11.31
<a href="#">LM710975</a>	INSTALACION DE TUBERIA DE 4 PULG. DE POLIETILENO	1.56	5.18	8.06
<a href="#">LM710974</a>	INSTALACION DE TUBERIA DE 2 PULG.	1.56	2.59	4.03
<a href="#">LM710985</a>	PIES PERFORADOS: PERSONAL, EQUIPO SIN EXPLOSIVOS	1.56	3.98	6.19
<a href="#">LT001</a>	LETREROS EN LABORES HORIZONTALES	1.56	1.21	1.88
				<b>347.01</b>
Contingencias			0.00%	0.00
Utilidad			10.00%	291.47
Gastos Generales			12.93%	369.94
Total Indirectos			22.93%	661.41
			<b>Sub Total Parcial</b>	<b>3,976.76</b>
<b>Implementos de Seguridad</b>				
		<b>Nro Tar</b>	<b>Costo Unitario</b>	
<a href="#">EPP1-3</a>	EPP'S SUPERVISION AVANCES TRACKLES	1.00 Tar	6.11	6.11
<a href="#">EPP2</a>	FACTOR DE EPP'S - FRENTE , TAJOS	2.07 Tar	5.98	12.38
				<b>18.49</b>
			<b>Costo por Disparo</b>	<b>3,995.25</b>
			Factor de Avance (m)	1.56
			<b>Costo por Metro</b>	<b>2,567.77</b>



Anexo 08: Mano de Obra Indirecta MCEISA Orcopampa.

MANO DE OBRA INDIRECTA, SUPERVISION MINA - UNIDAD ORCOPAMPA									
COD	CARACTERISTICA	Labores	Incidencia	FACTOR / COSTO					
MOI01	M.O. INDIRECTA SUPERVISION AVANCES	12	32%	771.29					
MOI02	M.O. INDIRECTA SUPERVISION ROTURA	9	21%	771.29					
MOI03	M.O. INDIRECTA SUPERVISION CHIMENEA	7	8%	771.29					
MOI04	M.O. INDIRECTA SUPERVISION SOSTENIMIENTO		20%	252.88					
MOI05	M.O. INDIRECTA SUPERVISION TRASPORTE		9%	113.80					
MOI06	M.O. INDIRECTA SUPERVISION DIVERSOS		10%	126.44					
			100%	<b>TOTAL</b>					
CANTIDAD DE LABORES (Avance - Rotura)		28.00			TOTAL (por labor)		120.00	1264.41	
FINO	CÓDIGO	CARGO / OCUPACIÓN	SUELDO MES	SUELDO GUARDIA	FACTOR DE LEYES SOCIALES	SUELDO GUARDIA + LEYES SOCIALES	CANTIDAD PERSONAL	INCIDENCIA (N°LABORES)	TOTAL
EJ	MOI01	Inq. Residente	9,251.30	308.38	2.090	644.51	2.00	0.0714	46.04
EJ	MOI02	Asistente de Residente	8,500.00	283.33	2.090	592.17	2.00	0.0714	42.30
EJ	MOI03	Jefe de Guardia	6,800.00	226.67	2.090	473.73	9.00	0.3214	152.27
EM	MOI04	Capataz	4,275.22	142.51	2.090	297.84	33.00	1.1786	351.03
EJ	MOI05	Jefe de Seguridad	8,162.92	272.10	2.090	568.68	1.00	0.0357	20.31
EJ	MOI06	Asistente de Seguridad	6,802.43	226.75	2.090	473.90	3.00	0.1071	50.78
EM	MOI07	Digitador	1,942.50	64.75	1.904	123.28	1.00	0.0357	4.40
EJ	MOI09	Jefe de Servicio Social	3,809.36	126.98	1.904	241.77	1.00	0.0357	8.63
EJ	MOI34	Asistente de Servicio Social	3,140.00	104.67	1.904	199.29	2.00	0.0714	14.23
EJ	MOI11	Administrador	5,986.00	199.53	1.904	379.91	1.00	0.0357	13.57
EJ	MOI12	Asistente administrativo	3,135.45	104.52	1.904	199.00	2.00	0.0714	14.21
EJ	MOI13	Jefe de Recursos Humanos	4,500.00	150.00	1.904	285.60	1.00	0.0357	10.20
EJ	MOI14	Jefe de almacén	3,200.00	106.67	1.904	203.09	1.00	0.0357	7.25
EJ	MOI33	Asistente de Almacen	2,000.00	66.67	1.904	126.93	2.00	0.0714	9.07
EM	MOI15	Abastecedores	2,397.75	79.93	2.090	167.04	5.00	0.1786	29.83
EJ	MOI16	Inq. Medio Ambiente	3,900.00	130.00	2.090	271.70	1.00	0.0357	9.70
EJ	MOI36	Inq. Geomecánico	6,000.00	200.00	2.090	418.00	1.00	0.0357	14.93
EJ	MOI37	Asistente de Ing Geomecánico	4,500.00	150.00	2.090	313.50	1.00	0.0357	11.20
ES	MOI18	Tarsador	2,282.50	76.08	1.904	144.86	2.00	0.0714	10.35
EJ	MOI30	Jefe Manto Mecanico	5,500.00	183.33	2.090	383.17	1.00	0.0357	13.68
EJ	MOI35	Asistente de Mantenimiento Mecanico	4,140.00	138.00	2.090	288.42	1.00	0.0357	10.30
EM	MOI19	Mecánico Eq. Pesado	3,723.50	124.12	2.090	259.40	10.00	0.3571	92.64
OM	MOI20	Mecánico Int. Mina	2,821.50	94.05	2.090	196.56	8.00	0.2857	56.16
OM	MOI21	Mecánico Maq Chica	2,490.50	83.02	2.090	173.50	4.00	0.1429	24.79
EM	MOI22	Ayudante Mecánico	2,756.50	91.88	2.090	192.04	3.00	0.1071	20.58
EM	MOI23	Electricista de Mina	3,678.83	122.63	2.090	256.29	6.00	0.2143	54.92
EJ	MOI24	Jefe de Topografo	5,037.00	167.90	2.090	350.91	2.00	0.0714	25.07
EJ	MOI25	Asistente Topografo	3,700.00	123.33	2.090	257.77	2.00	0.0714	18.41
EM	MOI26	Ayudante Topografo	3,103.50	103.45	2.090	216.21	2.00	0.0714	15.44
EJ	MOI28	Jefe de Costos	7,500.00	250.00	1.904	476.00	1.00	0.0357	17.00
EJ	MOI32	Asistente del Jefe de Costos	6,300.00	210.00	1.904	399.84	1.00	0.0357	14.28
EM	MOI27	Técnico de Productividad	3,942.50	131.42	2.090	274.66	4.00	0.1429	39.24
EJ	MOI28	Jefe de Obra Civiles	6,500.00	216.67	2.090	452.83	1.00	0.0357	16.17
EM	MOI29	Capataz de Obras Civiles	3,407.67	113.59	2.090	237.40	3.00	0.1071	25.44

Anexo 09: Gastos Generales MCEISA Orcopampa.

GASTOS GENERALES DE OBRA  
MARTINEZ CONTRATISTAS E INGENIERIA S.A.

Cod Recurso UM	Descripcion	Cant.	Tarea	Condicion de Trabajo	Factor Pago	Incidencia	Costo Recurso (Soles)	
<b>1. PERSONAL</b>								
Servicios Mina								
100	Responsable de Obra	1	13,060.00		1,9040		24,888.24	
							<b>Sub Total</b>	<b>24,888.24</b>
<b>1.1 PERSONAL LIMA</b>								
Mec								
	Gerente General	1	20,000.00	33%	1,5506		10,234.23	
	Gerente de Operaciones corporativo	1	15,000.00	33%	1,5506		7,875.88	
	Contador General	1	7,000.00	33%	1,5506		3,681.88	
	Jefe Logistica - Corporativo	1	5,000.00	33%	1,5506		2,668.68	
	Utiles de escritorio	1	3,000.00	33%			890.00	
	Alquiler de oficina	1	6,000.00	33%			1,880.00	
							<b>Sub Total</b>	<b>27,020.45</b>
<b>2. GASTOS GENERALES</b>								
Mec								
100- Viajes								
100102	Viajes/pasajes del personal administrativo y supervisión	123	80.00				9,840.00	
108	Chofers de grúa	7	96.85		2,2400		46,668.24	
	Chofer de camion de personal	22	96.85		2,2400		143,183.04	
	Chofer de camioneta y 1 minivan	7	96.85		2,2400		46,668.24	
200- Servicios								
200102	Comedor	32	680.00				21,780.00	
200103	Oficina (Alquiler y Mto)	1	9,500.00				8,600.00	
200104	Telefono AQPIORCOPAMPA/CHIPMO/Internet Satelital	1	3,395.00				3,395.00	
200105	Vajijas/Correspondencia	1	1,000.00				1,000.00	
200106	Electricidad	1	1,200.00				1,200.00	
200107	Agua	1	-				0.00	
300- Examen médico y pruebas al personal								
200108	Hospital, medicina y consultas	1	21,206.00				21,206.00	
	Examen anual	711	149.00		12,0000		8,828.26	
200109	Examen Ingreso y retiro	711	124.00		12,0000		7,347.00	
200110	Examen psicologico (manpow)	711	58.00		24,0000		1,718.26	
200111	Discamec renovacion anual	711	29.30		24,0000		868.01	
	Sucamec	640	52.80		24,0000		1,408.00	
							<b>Sub Total</b>	<b>322,370.03</b>
<b>3 MATERIALES</b>								
300105	Articulos de Oficina, Ingenieria y Computo	1	2,500.00				2,500.00	
							<b>Sub Total</b>	<b>2,500.00</b>
<b>4. EQUIPOS</b>								
Mec								
400102	Camioneta + Combustible OP	2	8,702.40				17,404.80	
400103	Camioneta + Combustible Serv	1	8,702.40				8,702.40	
400104	Minivan	1	8,305.20				8,305.20	
400105	Camion mitsubishi + Combustible	11	12,998.40				142,882.40	
400106	Camion Grúa para materiales	3	12,519.50				37,668.60	
Administración								
400107	Radios Fijos	41	27.75				1,137.75	
400108	Detectores de gases	30	5,240.30		24,00		6,660.38	
400109	Anemómetros	18	522.00		18,0000		622.00	
400110	Eq. Estacion Total,prisma,tripode y baston	2	23,684.00		24,0000		1,873.87	
400111	Software/soporte informatico	1	600.00				600.00	
400112	Computadoras	12	83.25				898.00	
400113	Impresoras	5	18.50				82.50	
400115	Copadoras	1	300.00				300.00	
400116	Maquina de soldar SOLADINA	3	10,150.00		24,00		1,288.75	
400117	Lamparas	160	232.00		18,00		2,082.22	
400118	Cargador de lamparas	2	2,900.00		60,00		86.87	
400119	Equipo para prueba PULL TEST	2	12,416.00		60,00		413.87	
							<b>Sub Total</b>	<b>230,970.10</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>							<b>S/.</b>	<b>807,726.82</b>





Anexo 11: Tarjeta de Valorización de cubicación MCEISA Orcopampa.

BUENAVENTURA U.E.A. ORCOPAMPA		TARJETA DE CUBICACION SETIEMBRE 2018									
TARJETA DE CUBICACION MCEISA NAZARENO SETIEMBRE 2018											
LABOR	TIPO	LONG. PLANTA	ALTURA PROM.	ANCHO PROM.	OTROS	METROS CUBICOS	CODIGO	PU	TOTAL m3 TAJOS	TOTAL	
TJ338-1	MINERAL	13.800	5.240	4.53		327.57	LM71040808-1	127.68	327.57	41824.57	
TJ858	MINERAL	35.860	2.750	3.04		299.79	LM71040912	119.51	367.54	43925.25	
	MINERAL	12.270	2.200	2.51		67.75					
TJ915-2E	MINERAL	9.480	2.560	5.12		124.26	LM712040207-1	96.65	793.28	76670.17	
	MINERAL	37.040	3.290	5.49		669.02					
TJ240	MINERAL	24.100	3.000	3.20		231.36	LM71040913	127.68	345.10	44062.72	
	MINERAL	17.640	2.080	3.10		113.74					
TJ924	MINERAL	9.690	3.040	1.00		29.46	LM71040810-1	191.51	348.93	66824.51	
	MINERAL	48.640	2.460	2.67		319.48					
TJ980-1E	MINERAL	37.060	2.500	2.02		187.15	LM71040810-1	191.51	187.15	35841.67	2369.58
										S/ 309,148.88	
TARJETA DE CUBICACION MCEISA NAZARENO SETIEMBRE 2018											
LABOR	TIPO	LONG. PLANTA	ALTURA PROM.	ANCHO PROM.	OTROS	METROS CUBICOS	CODIGO	PU	TOTAL m3 TAJOS	TOTAL	
TJ858(VN858S-1)	DESMONTE	25.670	2.120	3.59		195.37	LM71041005	86.31	195.37	16862.32	
TJ924(VN924N-5)	DESMONTE	5.760	1.210	3.54		24.67	LM71041005	86.31	24.67	2129.47	
TJ338(CX782)	DESMONTE	10.710	1.580	3.10		52.46	LM71041005	86.31	52.46	4527.61	272.50
										S/ 23,519.41	
TARJETA DE CUBICACION MCEISA ZONA ALTA SETIEMBRE 2018											
LABOR	TIPO	LONG. PLANTA	ALTURA PROM.	ANCHO PROM.	OTROS	METROS CUBICOS	CODIGO	PU	TOTAL m3 TAJOS	TOTAL	
TJ339	MINERAL	56.270	3.210	3.00		541.88	LM71040912	119.51	541.88	64760.09	
TJ375	MINERAL	29.910	2.350	4.06		285.37	LM71040913	119.51	285.37	34,104.73	827.25
										S/ 98,864.82	
LABOR	TIPO	LONG. PLANTA	ALTURA PROM.	ANCHO PROM.	OTROS	METROS CUBICOS	CODIGO	PU	TOTAL m3 TAJOS	TOTAL	
TJ375 (VN585-1W-4)	DESMONTE	13.440	1.440	3.75		72.58	LM7104005	86.31	72.58	6,264.03	
TJ339 (ES585S-5)	DESMONTE	2.500	1.570	3.08		12.09	LM7104005	86.31	12.09	1,043.40	
VN800S-5 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	4.400	2.000	3.70		16.28	LM7104005	86.31	16.28	1,405.13	
VN924N-6 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	3.250	1.620	2.90		7.63	LM7104005	86.31	7.63	658.91	
VN924N-8 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	2.970	1.470	2.80		6.11	LM7104005	86.31	6.11	527.55	
ES800N-6 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	2.550	1.270	3.10		5.02	LM7104005	86.31	5.02	433.25	
	DESMONTE	2.200	1.080	3.00		3.56	LM7104005	86.31	3.56	307.61	
BP690E-1 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	6.400	3.120	5.40		53.91	LM7104005	86.31	53.91	4,653.28	
	DESMONTE	7.570	3.490	5.10		67.37	LM7104005	86.31	67.37	5,814.64	
VN690W-7 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	3.800	1.870	3.50		12.44	LM7104005	86.31	12.44	1,073.31	
	DESMONTE	2.050	1.020	3.30		3.45	LM7104005	86.31	3.45	297.78	
ES992S-5 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	2.240	0.890	2.50		2.49	LM7104005	86.31	2.49	215.08	
ES992N-5 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	2.280	1.100	2.60		3.26	LM7104005	86.31	3.26	281.41	
	DESMONTE	1.520	0.820	2.50		1.18	LM7104005	86.31	1.18	101.67	
VN910N-8 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	3.180	1.590	3.00		7.58	LM7104005	86.31	7.58	654.60	
	DESMONTE	2.900	1.450	2.90		6.10	LM7104005	86.31	6.10	526.25	
VN910S-8 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	3.240	1.500	2.70		6.56	LM7104005	86.31	6.56	566.28	
	DESMONTE	2.580	1.220	3.10		4.88	LM7104005	86.31	4.88	421.09	
SN910E-6 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	2.230	1.100	2.50		3.07	LM7104005	86.31	3.07	264.65	
VN761N-4 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	1.770	0.880	2.20		1.71	LM7104005	86.31	1.71	147.88	
VN430N-1 (RADIO CURVATURA)	DESMONTE	2.080	0.980	2.50		2.55	LM7104005	86.31	2.55	219.92	
ES800N-2 (DESQUINCHE)	DESMONTE	6.700	5.500	4.70	173.20	84.42	LM71040808-1	86.31	88.78	7,662.17	
ES800N-4 (POZA)	DESMONTE	2.600	1.600	0.70			LM7104005	86.31	2.91	251.33	
ES690E-19 (POZA)	DESMONTE	1.000	1.500	2.90			LM7104005	86.31	4.35	375.45	
ES635S-2 (POZA)	DESMONTE	1.300	2.000	0.90			LM7104005	86.31	2.34	201.97	
ES635S-1 (POZA)	DESMONTE	1.300	1.800	0.80			LM7104005	86.31	1.87	161.57	
VN905-4 (DESQUINCHE-CABINA)	DESMONTE	8.000	2.260	4.77	86.24	31.85	LM71040808-1	86.31	54.39	4,694.40	
ES995N-2 (POZA)	DESMONTE	2.600	1.800	0.90			LM7104005	86.31	4.21	363.54	
ES995N-1 (POZA)	DESMONTE	2.000	1.000	0.80			LM7104005	86.31	1.60	138.10	
VN995N (DESQUINCHE)	DESMONTE	6.300	1.640	4.80	49.59	6.00	LM7104005	86.31	43.59	3,762.25	
SN990-1-S-8 (SUMIDERO)	DESMONTE	24.900	1.840	4.46			LM71040808-1	86.31	204.34	17,636.53	
RP924 (DESQUINCHE CARGUIO)	DESMONTE	5.300	3.150	4.88	81.47	58.43	LM7104005	86.31	23.04	1,988.72	731.24
										S/ 63,113.75	4209.58
TOTAL										S/ 494,646.86	