

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLÓGICA MINERA
Y METALURGICA



OPERACIONES EN VETA DE ORO

INFORME DE INGENIERIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE :
INGENIERO DE MINAS**

**PRESENTADO POR :
*OSWALDO DOMINGO GRANADOS DIONISIO***

**LIMA-PERÚ
2001**

OPERACIONES EN VETA DE ORO

Introducción.

1.- Generalidades.

2.- Geología:

2.1.-Estructural.

2.2.-Económica.

3 .- Operación Mina:

3.1.- Descripción general de la Mina.

3.2.- Métodos de Minado.

3.2.1.- Circado.

3.2.2.- Shrinkage.

3.3.- Planeamiento.

3.4.- Método de Explotación Shrinkage.

3.4.1.- Desarrollo.

3.4.2.- Preparación.

3.4.3.- Rotura.

3.4.4.- Jale.

4.- Concentración de Minerales.

4.1.- Sección Chancado.

4.2.- Sección Molienda.

4.3.- Concentradores.

4.4.- Sección Flotación.

4.5.- Los finos obtenidos en el año 2000.

4.6.- Balance Metalúrgico.

5 .- Servicios Auxiliares.

5.1.- Aire comprimido.

5.2.- Transporte de Mineral.

5.3.- Energía Eléctrica.

5.4.- Agua.

5.5.- Ventilación.

6 .- Seguridad:

6.1.- Programas de Control de Gestión de Riesgo.

6.2.- Sistemas de descanso.

6.3.- Índices de Seguridad.

7 .- Balance Económico de la Producción.

7.1.- Rubros del Balance Económico según Secciones.

7.2.- Resumen de la Producción del año 2000.

7.3.- Cuadro de Costo de Producción.

8.- Evaluación del Proyecto.

8.1.- Alternativa del Proyecto.

9.- Conclusiones.

10.-Recomendaciones.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es una descripción y evaluación de las operaciones del proyecto Selene.

El proyecto inicia sus trabajos en el año 1995 con la compañía Argento, para después denominarse Cia. Minera Selene en el año 1996.

La ocurrencia de sus operaciones hasta la fecha están enmarcadas en dos etapas:

Primera Etapa;

Se toma la decisión de ejecutar el proyecto previa evaluación Geológica donde se encuentra al Cerro Pillone como una zona mineralizada interesante por presentar fracturas con rellenos de cuarzo y contenido de Oro libre y en los análisis de muestra arrojan valores que llegan en algunos puntos hasta 2,500 Gr. Au/TMS.

En mina se trabajo los desarrollos y explotación en tres estructuras mineralizadas, aplicando el método de minado Shrinkage, con una producción de 70 TMS./día con leyes promedio de 17.50 Gr. Au/TMS.

Para el tratamiento se construyo una planta piloto de 100 TMS./día pero que trabajo siempre al 70 % con el proceso de Chancado, Molienda, clasificación granulométrica, recuperación gravimetrica y flotación.

La duración de esta etapa fue hasta fines del año 1998, al manifestarse los altos costos de producción se paraliza las operaciones, quedando en Selene 10,650 TMS. de reserva con ley promedio de 22.55 Gr. Au/TMS. y un clavo en Huachuivilca de 950 TMS. con ley de 97.70 Gr.Au/TMS. mineral con problemas de recuperación en la planta por la presencia de Oro fino y sulfuros oxidados.

Segunda Etapa;

Los primeros cuatro meses del año 1999 se realiza la evaluación de las reservas y el tratamiento en planta, después de unos ajustes en los costos de operación se programa la reiniciación de los trabajos.

En mina se planifica la Producción con dos métodos de explotación Shrinkage y Circado (Corte y Relleno) este último con resultado poco alentador.

En Planta con cambios realizados en la clasificación granulométrica y en la flotación se mejora la recuperación dando paso al tratamiento del mineral de Huachuivilca que incrementa los resultados en la Producción.

Se trabajo en forma sostenida con una producción de 70 TMS./día con ley promedio de 34.25 Gr. Au/TMS., hasta los primeros meses del año 2001, cuando se manifiesta nuevamente el alto costo de producción y la disminución de reservas de alta ley, determinándose paralizar parcialmente las operaciones con reservas de 10,230 TMS. con ley promedio 24.65 Gr. Au/TMS.

De los resultados observados en las dos etapas de trabajo, nos motiva a realizar otra evaluación de costos de operación de las reservas existentes, encontramos unos clavos y vetillas de altas leyes pero en forma errática como es característico en los Yacimientos de Oro. También los costos de producción tienen un límite que nos da la ley del mineral, entonces la selectividad es un regulador de los costos de las minas auríferas con operación Artesanal, como ocurre en la mayoría de los Yacimientos filonianos de Oro en el Perú, que al pasar a una operación convencional dejan de ser rentables a la expectativa del empresario. Se sustenta la continuidad de la operación con ciertos ajustes de costos en Planta, Gastos Generales; Los trabajos en Mina, mantener el sistema combinado de desarrollos con equipo convencional y la explotación a una escala Artesanal..

1.- GENERALIDADES

El proyecto minero se encuentra ubicado en el Cerro Pillone y Cerro Huachuivilca, las vetas de Selene están a 400 m. SW. del campamento minero y las vetas de Huachuivilca están a 8 Km. al NW. de la Planta Concentradora, pertenecen a la comunidad de Pampamarca, Distrito de Cotarusi, Provincia de Aymaraes, Departamento de Apurímac.

El acceso es por vía terrestre asfaltada, la mas usada es la siguiente;

Lima – Nazca ----- 450 Km.

Nazca – Puquio - Chalhuanca ----- 345 Km.

En este último tramo en la localidad de Iscahuaca (Chicorume) se toma un desvío al Sur por una trocha carrozable de 45 Km. que nos conduce al campamento Selene, con recorrido aproximado total de 840 Km.

La zona de interés abarca una superficie de 1400 Has. de las cuales 04 Has. se encuentran en explotación y las a demás áreas en exploración.

Su ubicación geográfica es la siguiente:

Latitud Sur ----- 14° 38’

Longitud Este ----- 73° 08’

Las coordenadas del punto central son:

8383,750 – N

699,660 - E

El área se halla en el flanco oriental de la cordillera de los Andes a una altitud que varia entre 4400 m.s.n.m. caracterizándose el relieve por farallones de valles profundos y se desarrolla Selene en la margen izquierda del río Huinchuyo y Huachuivilca en la margen derecha.

Las ciudades mas cercanas son Chalhuanca (3 horas de viaje) y Abancay (6 horas de viaje) que son lugares de compras de víveres y selección de personal no calificado.

El clima esta caracterizado por la alteración de una estación lluviosa (Diciembre – Marzo) y una estación seca (Abril – Noviembre).

2.- GEOLOGÍA

Geológicamente el área del proyecto se encuentra enmarcado dentro del segmento Sur de la cordillera de los Andes del Perú, donde afloran rocas Volcánicas, predominando

flujos y tobas andesíticos, intruidos por domos andesíticos dacíticos, riolíticos, con diferentes grados de alteración Hidrotermal, que alojan filones y estructuras de brechas Hidrotermales con mineralización Epitermal de Oro y Plata, en ganga de cuarzo principalmente muy similares a los Yacimientos de Arcata, Caylloma, Cocachara, Esquilache, Ares, Orcopampa, Sucuytambo, San Juan de Lucanas, Shila, de la faja Argento- Aurífero, Puquio – Caylloma.(cuadrángulo de Pacapausa – INGEMMET)

La Silicificación intensa, se caracteriza por la poca disseminación de pirita; En tanto que la argilización y propilitización se presenta en la pared de contacto al piso con gran disseminación de pirita.

2.1.- Estructural.

Las estructuras mineralizadas son típicas de relleno de fracturas con cuarzo y disseminaciones de Oro nativo y mineralización de Plata en patinas e hilillos de coloración oscura (seleniuros de plata) en la mayoría de las ocurrencias el Oro se encuentra en una micro brecha, constituida por fragmentos de roca intensamente sericitizadas y cementada por cuarzo Hidrotermal, otra ocurrencia frecuente es dentro de venillas de cuarzo marrón de textura sacaroide.

Las vetas Selene presentan la estructura definida al Norte ramificándose hacia la parte central en 3 vetas principales, la que al juntarse al Sur, esta estructura muestra mineralización de relleno de fractura de cuarzo y contenido de Oro libre, discontinua a lo largo de 150 m., con rumbo general NE –SW y buzamiento 65° - 85° NW.

Las vetas Huachuivilca presenta definida al Sur, ramificándose a la parte Norte, en la parte central presenta un clavo con mineralización de relleno de fractura de cuarzo y contenido de Oro libre, con rumbo N – S y buzamiento 55° - 70° SW.

2.2.- Económica

La silicificación dominante y la argilización en menor grado encajonan a una serie de vetas y vetillas de cuarzo sub-paralelos, de rumbo NE.- SW. con valores económicos de Oro y Plata que describe un típico lazo Cimoide, dicha alteración presenta una potencia promedio de 0.30 m. Selene horizontalmente se ha reconocido 150 m. y en vertical 100 m., el laboreo minero se efectúa en tres niveles denominados Nv. 20 , Nv. 50 , Nv. 100.

La veta Huachuivilca, horizontalmente se ha reconocido 400 m. y en vertical 100 m. el laboreo minero se efectúa en 2 niveles denominados Nv. 50 y Nv. 100.

RESERVAS:

Las reservas Probadas, Probables e indicadas al mes de abril 2001 se tiene:

ZONA	TMS.	TMS. ACCESIB.	Gr. Au /TMS.
Selene	1,230	430	23.30
Brecha Huachuhuilca	5,350	2,100	10.40
Huachuhuilca	3,740	550	45.48
TOTAL	10,320	3,080	24.65

3 .- OPERACIÓN MINA

3.1.- Descripción General de la Mina.

La producción de la mina es de 1960 TMS./ día de mineral procedente de las minas subterráneas Selene y Huachuhuilca. Los trabajos de avances y producción del proyecto se realizan a través de Contratas dividido en 2 unidades;

Unidad Selene.- La producción de estas vetas es mediante una Galería principal de extracción que es el Nivel 100 y los Niveles 20 y 50 sirven de recolección. Su aporte a la Planta Concentradora es el 10 %. El transporte en interior mina es mediante carros mineros U-35 , trasladados a pulso de las tolvas de los tajeos y del ore pass a la tolva general de superficie, de esta tolva de acumulación se transporta a la Tolva de gruesos en Volquetes de 15 TM./ viaje.

Unidad Huachuhuilca.- La producción de esta veta procede de dos lugares; El mineral del clavo 740 y los desarrollos son extraído por la Galería 720 del Nivel 100 a una tolva de acumulación de acuerdo a su ley, de aquí es transportado a la Tolva de gruesos en Volquete de 15 TM./viaje y el mineral de la Brecha es acumulado en una cancha del Nivel 50 , con el apoyo de un cargador frontal, se transporta a la Tolva de gruesos en Volquetes de 15 TM./viaje, el aporte total de esta veta es el 90 % de la producción.

3.2.-Métodos de Minado

El método de minado aplicado en todas las vetas es el Shrinkage pero en la planificación de la segunda etapa se plantea el método de Circado (Corte y Relleno), dando lugar a efectuar los dos métodos:

3.2.1.- Circado (Corte y Relleno); Se aplico en el block 2 de la veta Split. tajeo 667 Norte con resultados negativos por que el mineral de Oro tiene los valores mas altos en el fino ó polvo y éste se filtro en el relleno, que al final se tuvo que recuperar jalando todo el tajeo relleno y separar el material grueso (desmonte) del molido, que nos dio una ley de 30 Gr.Au/TMS.

3.2.2.- Shrinkage (Corte y Reducción).- Se continua la aplicación de este método en los blocks de la vetas Selene y Huachuhuilca, por que cumplen con las características de Buzamiento y dureza de cajas, ayudados en algunos casos con puentes, también con el control de ancho de minado para evitar dilución en exceso.

3.3.- Planeamiento.

Para la explotación de una mina es necesario determinar la cantidad de labores que se deben tener para cumplir con un tonelaje determinado de producción por ejemplo en nuestro caso para producir 1960 TMS./ mes de mineral deberá tener en Operación lo siguiente:

Etapa	Nº de Labores	Metros /Avance	TM. Rotas	TM. Jaladas
Desarrollo	1	50	-----	-----
Preparación Shrinkage	1	60	270	270
Rotura Shrinkage	2	-----	1960	780
Jale Shrinkage	1	-----	-----	910
TOTAL	6	110	2230	1960

Las labores en preparación y rotura están desfasadas sus etapas de tal manera que si un tajo de jale esta por terminarse, un tajo en rotura deberá estar también terminando su etapa de rotura, para entrar en jale y una preparación deberá estar lista para empezar la etapa de rotura de tal manera que se mantiene un ciclo en equilibrio igualmente sucede con los desarrollos.

3.4.- Método de Explotación Shrinkage.

El método de Shrinkage o de Acumulación Dinámica consiste en el Almacenamiento provisional del mineral roto con sucesivos cortes ascendentes a lo largo del tajo.

Para la aplicación de este método se debe considerar las siguientes características;

- * Rocas encajonantes duras.
- * Buzamiento de 65°- 90°.
- * Estructura sin filtración de agua.
- * Granulometría no gruesa ,tampoco fina.
- * Roca sin fallamientos.

Este método se realiza en cuatro etapas que son: Desarrollo, Preparación, Rotura y Jale.

3.4.1.- Desarrollo:

- * Galería y chimenea de bloqueo.

Se corre una Galería de 2.10 x 2.40 m. sobre veta, el cual permite chequear el comportamiento de la veta en su longitud, también para el chequeo vertical se corre una chimenea de 1.20 x 1.50 m. que nos permite determinar sus leyes y bloquear mineral (cubicar) ya que estos desarrollos se realizan en niveles que están distanciados entre 40 y 50 metros, de altura, aproximadamente una vez que se ha corrido de 40 a 50 m. de galería ya se tiene un block listo para la segunda etapa, dicho block tiene las siguientes dimensiones, 40 - 50 m. de altura por 30 - 40 m. de largo y 0.90 m. de ancho de tajeo ó como máximo de acuerdo al ancho de la veta; Se aplica estas dimensiones por que los valores en un **Yacimiento Aurífero casi siempre son erráticos** lo que no ocurre en un Yacimiento polimetálico.

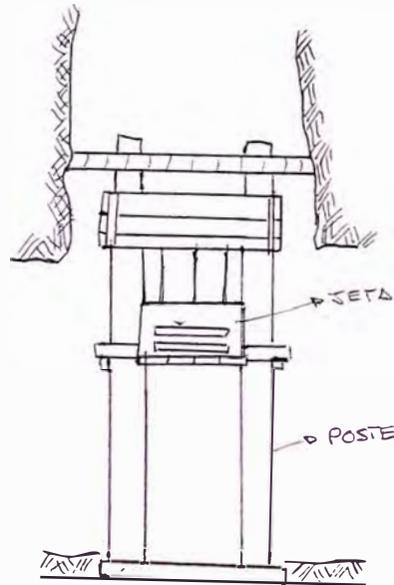
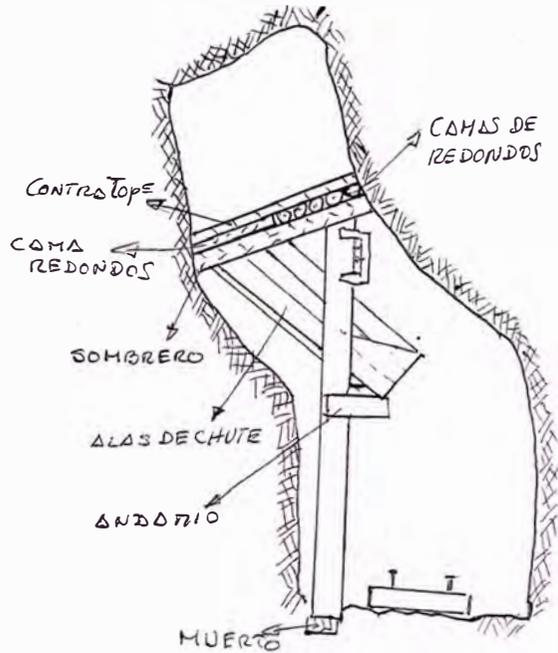
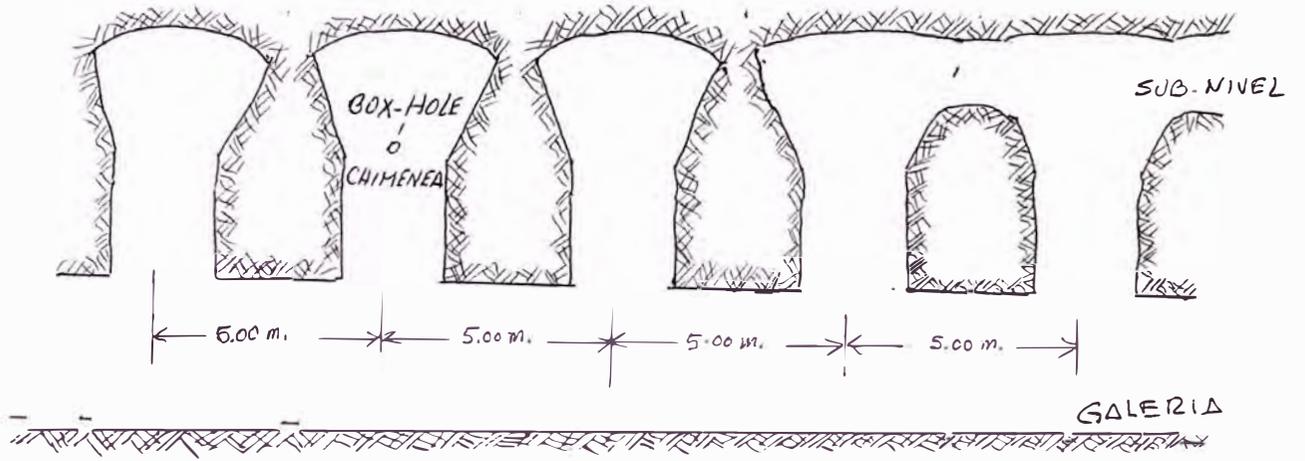
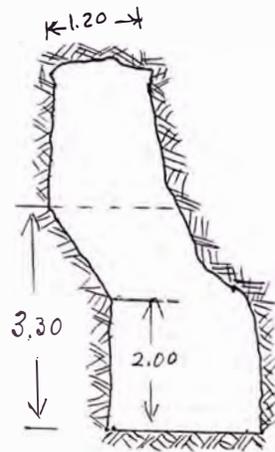
- * Subniveles.

Al correr las chimeneas de los extremos del block a minar nos encontramos con frecuencia que no tiene la ley esperada dicho block por presentar zonas pobres ó estériles entre Nivel y Nivel propio de los Yacimientos Auríferos, entonces esto cambia el planeamiento de minado y se realiza Subniveles de 1.20 x 1.80 m. de reconocimiento en los puntos de mineral económico y de acuerdo a los resultados en muchos casos estos Subniveles se utilizan en la explotación con el uso Tolvas Chinas y carretillas con una exigente selectividad y un ancho de minado hasta de 0.60 m. prácticamente los trabajos son **Artesanales**. Estos trabajos tenemos en las dos unidades en explotación..

3.4.2.- Preparaciones:

- * Preparaciones de box-holes o chimeneas;

Determinado el block se marcan las chimeneas cada 5.00 m. de eje a eje de box-hol que son los que van a servir para jalar el mineral del tajo , el número de chimeneas varia de 6 a 9, de acuerdo a la longitud del block, luego en cada chimenea se hacen 2 cortes de 1.20 m. de profundidad , cada corte con una sección de 1.50 x1.50 m. y 2 cortes en abanico con el rumbo de la veta de sección 3.50 x 1.20 m. una vez perforada todas las chimeneas se inicia las comunicaciones.



CIA. MINERA SELENE S.A.C.
ETAPA DE PREPARACION DE TAJEOS
METODO SHRINKAGE
LAMINA N°
O. GRANADOS
FECHA: DIC. 2000

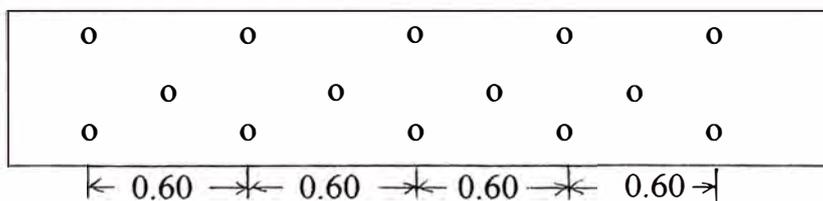
* Comunicaciones de chimeneas;

Se inicia de uno ó de los dos extremos del block la construcción de los chutes en cada chimenea en secuencia, al terminar el chute se procede a comunicar las chimeneas con ampliación de los abanicos; En los extremos del block se llevan los caminos pegados a los chutes (chute-camino) ó con divisiones entablados sobre puntales en línea, que sirven para el acceso de instalaciones, materiales, personal y ventilación. Toda esta etapa dura 1.5 meses.

3.4.3.- Rotura.

Lista las etapas anteriores se empieza la rotura del tajeo a partir de las comunicaciones, sacando el corte en la parte central del tajeo con la finalidad de mantener el siguiente ciclo; perforación, voladura y campo, la perforación se realiza en 02 guardias la voladura en una guardia y el campo en una guardia, este ciclo es diario y se realiza con 8 hombres por tajeo, distribuidos de la siguiente manera; 4 hombres en la guardia de campo (2 campeos, 2 perforistas) y 4 hombres en la guardia de disparo (2 disparadores,2 perforistas).

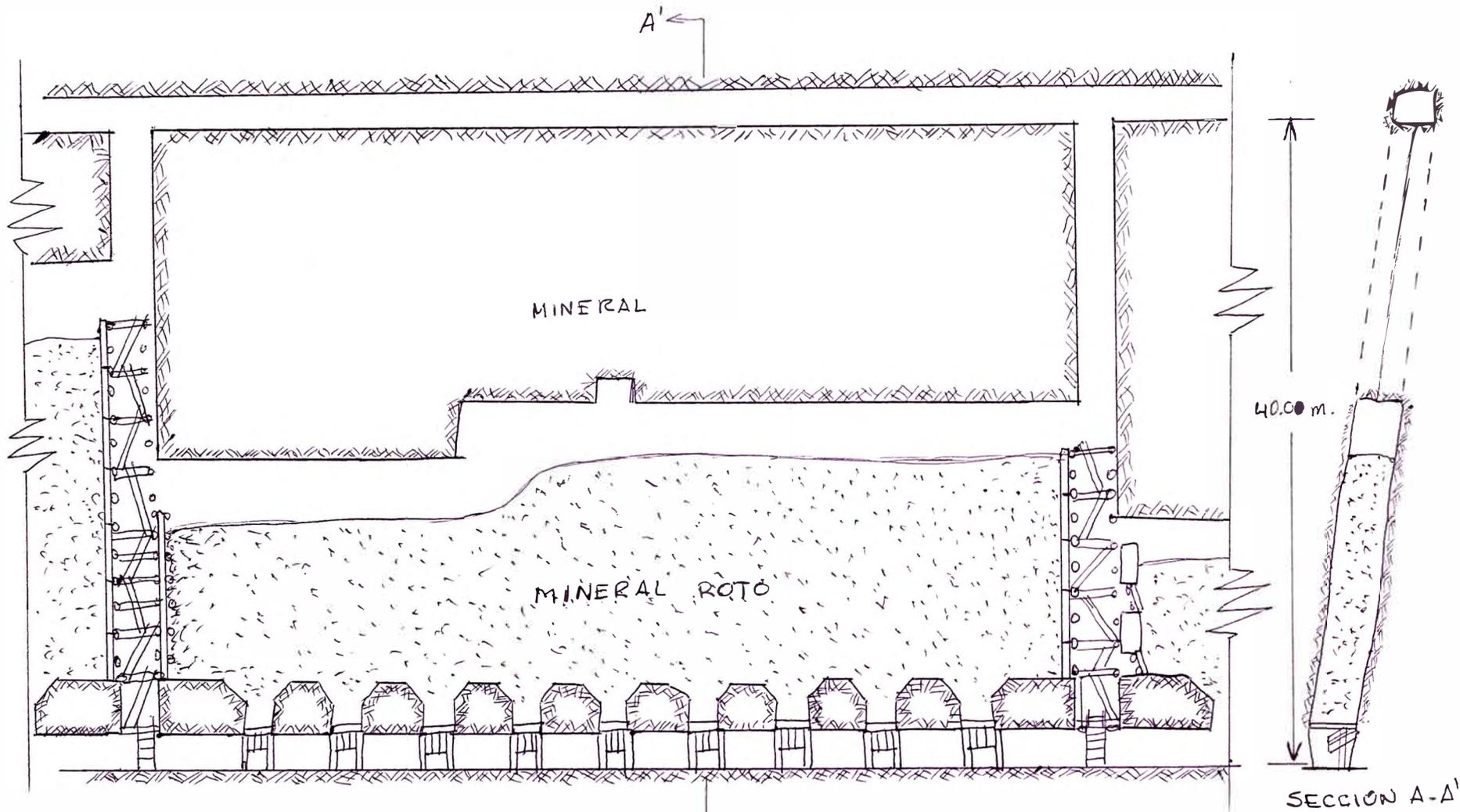
La guardia de disparo tiene 2 perforistas que hacen un promedio de 30 taladros por guardia con stoper de 5 pies, perforación 2 x 1 distancia entre taladros 0.60 m.



Los disparadores cargan y disparan un promedio de 120 taladros por guardia /día. de acuerdo a la necesidad del tajeo solicitan el apoyo de los enmaderadores; Los camperos nivelan el piso del disparo hecho, esto se realiza haciendo jalar por los chutes respectivos aproximadamente el 40 % del mineral roto que viene a ser el esponjamiento el 60 % queda acumulado en el tajeo. Esta etapa dura de 2 – 4 meses.

3.4.4.- Jale.

Esta etapa de jale se realiza cuando se ha terminado de tajar o romper todo el block, antes de comunicar al nivel superior se deja un puente de 2.50 x 3.00 m. en todo lo largo del block, con el fin de mantener en buenas condiciones la galería del nivel superior, terminado la rotura y comunicaciones se procede a efectuar el jale en orden para colocar



A ←
40.00 m.

SECCION LONGITUDINAL

CIA. MINERA SELENE SAC.
ETAPA DE DERRIBO-JALE
METODO DE SHRINKAGE
LAMINA N°
0.6 GRANDOS. FECHA. DIC. 2000

puntales de seguridad a medida que baja la carga y también se realiza el barrido de los finos pegados a las cajas que se almacenan en sacos controlados. Esta etapa dura de 3 a 4 meses de acuerdo a las necesidades.

4.- CONCENTRACIÓN DE MINERALES.

La planta Concentradora de Selene beneficia alrededor de 22,000 TMS. de mineral al año con contenidos de Oro(mineral principal) y plata en poca escala. El mineral que se procesa procede de las vetas de Selene el 10 % y Huachuhuilca el 90 %.

4.1.-Sección Chancado:

El mineral que proviene de la mina es transportado en volquete y es descargado en la cancha los de leyes medias y los de ley alta en la tolva de gruesos , de esta forma realizamos el blendin con ayuda del cargador frontal o con carretillas.

Para que los molinos trabajen eficientemente deben tener una carga de 3/ 8” a 1/2” de tamaño, que lo obtenemos en el proceso de chancado, mediante dos etapas.

– Chancado Primario.

Lo realizamos en la Chancadora de Quijada Comesa de 10” x 16” con set de 3”, el mineral chancado va al Cedazo vibratorio Rippl – Flo de 3’ x 6” con malla de 1/2” .

– Chancado Secundario.

Con la chancadora giratoria de 2’ se trabaja con mineral malla + 1/2” y obtenemos un producto de malla 3/ 8” que lo descargamos en las tolva de finos de 150 TMS.

4.2.-Sección Molienda:

Se divide en dos etapas;

– La Primera etapa.- De la tolva de finos se alimenta al molino de bolas Comesa de 5’ x 6’, la descarga va al clasificador helicoidal de 36” , el reboce va al Concentrador Knelson 20 .

– Segunda etapa.- La descarga del Knelson 20 se bombea al Ciclón D10’, el Under-Flow va al molino de bolas de 4’ x 4’ y el Over-Flow va a tres Ciclonos que se utiliza como clasificadores.

4.3.-Concentradores:

El producto de los Ciclonos es enviado al Knelson 12 (Concentrador gravimetrico), la cola se envía a las canaletas de recuperación forradas con corduroy.

4.4.-Sección Flotación.

La cabeza de flotación viene de la cola de las canaletas de gravimetría se recepciona en un espesador por que tiene alto porcentaje de agua , se sedimenta hasta obtener una densidad de 1200 , con esta densidad la pulpa va a las 7 celdas de flotación distribuidas de la forma siguiente:

- a).- 4 Celdas de 180 pies cúbicos circulares con las siguientes funciones; 2 celdas Rougher, 2 celdas Scavenger.
- b).- 3 Celdas limpiadoras Denver de 21” circulares de 100 pies cúbicos.

La cola de la flotación se envía a la cancha de relave.

4.5.- Los Finos de Oro obtenidos en el año 2000 son:

Gravimetrico ----- 135.86 Kg. Au.

Knelson ----- 85.61 Kg. Au.

Pirita ----- 121.50 Kg. Au.

Flotación ----- 292.44 Kg. Au.

TOTAL : 635.41 Kg. Au. ó 20,429.20 Onzas de Au.

4.6.- BALANCE METALÚRGICO:

PRODUCTO	TMS.	LEYES		FINOS		RECUPERACION	
		Au g/TMS	Ag Oz/TMS	Kg Au	Kg Ag	% Au	%Ag
Cabeza	2,1162.45	34.25	3.36	724.78	2,213.89		
Conc. Knelson	72.22	1,185.44	32.63	85.61	73.28	11.81	3.31
Conc. Pirita	140.29	866.09	44.16	121.51	192.70	16.76	8.70
Gravimetrico	0.22	622,240.92	3,127.60	135.86	21.24	18.75	0.96
Conc. Flotación	1,154.31	253.34	33.90	292.44	1,217.13	40.35	54.98
Relave Nº 2	19,795.43	4.51	1.15	89.37	709.53		
Cabeza Ensayada		31.88	3.29	674.73	2,165.78		
Total Concentrado	1,367.03	464.81	35.38	635.41	1,504.36		
Recuperación Total						87.67	67.95

5.- SERVICIOS AUXILIARES.

5.1.- Aire Comprimido.

Los contratistas cuentan con una capacidad instalada en las vetas de Huachuivilca de 1500 p.c.m. con 2 compresoras de 750 p.c.m. y en las vetas de Selene se tiene una compresora de 750 p.c.m. con lo cual se satisface la demanda de las operaciones.

5.2.- Transporte de Mineral.

El transporte de mineral y desmonte en interior mina se realiza con carros mineros U-35 a pulso por ser tramos cortos en ambas unidades de trabajo, el mineral acumulado en las tolvas de superficie se transporta en volquete de 15 TM., seleccionando el mineral de

leyes bajas y de leyes económicas en forma separada en la cancha para realizar el blendin con ayuda del cargador frontal ó carretilla.

5.3.- Energía Eléctrica.

La energía eléctrica es suministrada con grupos térmicos que tienen una capacidad instalada para un servicio de 350,000 Kwh., el consumo promedio es de 150,000 Kwh., con un consumo de 15,000 galones de petróleo.

5.4.- Agua.

El agua para la operación industrial se toma del río huinchullo en época de lluvia con un sistema de bombas y en verano con tubería de 4" de la toma instalado a 2 Km. de la Planta Concentradora por diferencia de nivel. El agua para consumo de campamento se toma de los afloramientos en la parte alta del Cerro Pillone, se canaliza a un tanque para su potabilización y muestreo periódico.

5.5.- Ventilación.

La ventilación en las vetas de Selene es totalmente natural por estar comunicado mediante galerías y chimeneas que salen a superficie y en la veta de Huachuivilca el clavo 740 y la brecha son de ventilación natural por tener salidas a superficie pero la galería 720 que tiene una longitud de 500 m. requiere de ventilación forzada, se usa un ventilador de 15,000 c.f.m. neumático que mantiene un ambiente fresco.

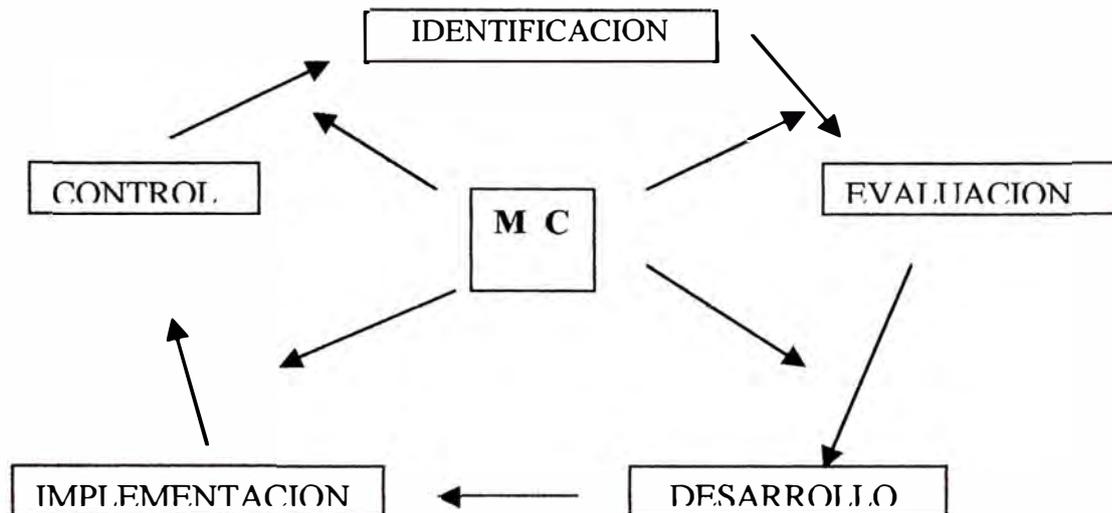
6.- SEGURIDAD.

Considerado como parte del planeamiento de las actividades operacionales para una Producción eficiente. La empresa desarrolla sus trabajos bajo un Marco General de Seguridad e Higiene Minera, establecido por la Gerencia General y la Gerencia de Seguridad. Para esto cuenta con un Programa de Gestión de Riesgo elaborado en base al Sistema ISTECS y la Legislación de Minería.

6.1.- El Programa de Control de Gestión de Riesgo;

Se desarrolla aplicando el Modelo del Proceso en toda actividad Operativa por mas pequeña que sea, con el siguiente procedimiento; Identificación, Evaluación, Ejecución y Control permanente del Riesgo.

MODELO DEL PROCESO



M. C. Mejoramiento Continuo a base de Capacitación y Entrenamiento.

La empresa esta convencido que todos los accidente se pueden evitar. Consciente con ello cumple y mantiene su plan de “**CERO ACCIDENTES**” mediante practicas de prevención y control de riesgos operacionales y ambientales, con el mejoramiento continuo.

Con la participación de todos hemos logrado una mejor eficiencia y un clima laboral grato y seguro en nuestro trabajo, cumpliendo el siguiente programa estratégico:

- * Inducción y Entrenamiento a todo personal nuevo.
- * Instrucciones y Capacitación con programas; Diarios a todos los obreros con 5 minutos de instrucción; Mensual a los lideres de secciones; Anual a todo nivel.
- * Se ejecuta Controles con ayuda del Check-list. La aplicación de los Estándares elaborados por secciones y cumplimiento de los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS); para hacer un **Trabajo Bien Hecho**.
- * Mantenemos la motivación permanente para la información e investigación de Incidentes y Accidentes; Conscientes que todo accidente e incidente, sin considerar su causa, es síntoma inequívoco de un trabajo deficiente, producto de una mala planificación asociada a una mala supervisión.
- * Permanente revisión y publicación de registros estadísticos.
- * Ejecución del **Proaudit**. mediante las Auditorias Internas y Externas.

6.2.- Sistemas de descanso.

La empresa consciente de la necesidad de compartir durante el mes los logros de sus trabajadores con su familia , brinda las facilidades mediante tres sistemas de descanso;

a).- Sistema para los empleados:

20 días de trabajo por 10 días de descanso.

b).- Sistema para personal obrero de superficie:

16 días de trabajo por 14 días de descanso.

c).- Sistema para personal de Interior mina:

30 días de trabajo por 07 días de descanso.

6.3.-Indices de Seguridad del año 2000 (720,200 HHT.)

Indice de frecuencia ----- 5.60

Indice de Severidad ----- 76.50

Indice de Accidentabilidad ----- 0.43.

7.- BALANCE ECONOMICO DE LA PRODUCCIÓN.

La ejecución del proyecto se realiza con el sistema de Contratas y Concesionarios.

La compañía supervisa la realización de las operaciones con personal estratégico.

El costo de Gastos Generales de Operación y Gastos Administrativos Lima son administrados por ejecutivos de la compañía.

7.1 .- Rubros del Balance Económico según Secciones :

Exploraciones;

- ◆ Cuadrilla de muestreros.
- ◆ Equipos de exploración.
- ◆ Perforaciones Diamantinas.

- ◆ Servicios (movilidad, alimentación y otros).

Mina; (ver anexo)

- ◆ Servicios de terceros (Contratas).

Costos unitarios

Galería 2.10 x 2.40 m. ----- 327 \$/m.

Subnivel 1.20 x 1.80 m. ----- 169 \$/m.

Chimeneas 1.20 x 1.50 m. ----- 186 \$/m.

Mineral en tolva de mina ----- 18 \$/TMS.

(Detalles ver anexo.)

- ◆ Lámparas.
- ◆ Bomba de agua.
- ◆ Alumbrado.

Planta Concentradora; (ver anexo)

- ◆ Alquileres – personal (terceros)
- ◆ Proceso Concentración.
- ◆ Despacho de Concentrado.
- ◆ Taller de mantenimiento mecánico.
- ◆ Energía eléctrica.
- ◆ Laboratorio y análisis de muestras.

Gastos Generales de Operación; (ver anexo)

- ◆ Seguridad Minera – Medio Ambiente.
- ◆ Comunicaciones.
- ◆ Hospital – Viviendas.
- ◆ Alimentación (terceros).
- ◆ Almacén – Vigilancia.
- ◆ Administración mina..
- ◆ Mantenimiento de carreteras.

Costo Administrativo (Lima); (ver anexo)

- ◆ Gastos Financieros.
- ◆ Gastos de Comercialización.
- ◆ Gastos en infraestructura.
- ◆ Gastos Administrativos.
- ◆ Gastos Extraordinarios.

7.2.-Resumen de Producción año 2000.

Producción Mina -----	21,174 TMS.
Mineral Tratado -----	21,162 TMS.
Ley de Cabeza -----	34.25 Gr. Au/TMS.
Producción de Au. -----	635.409 Kg.
Producción de Au. -----	20,429 Onzas.
Recuperación -----	87.70 %
Avances lineales. -----	2630 m.

7.3.-Cuadro de Costo de Producción

	\$ / Año	\$ / TMS.	\$ / Onz. Au.
COSTO EXPLORACIONES	131,145	6	6
COSTO MINA	1'296,352	61	64
COSTO PLANTA	1'490,604	71	73
GASTOS GENERALES	605,246	29	30
COSTO OPERACION	3'523,347	167	173
GASTOS EXTRAORDINARIO	78,550	4	4
GASTOS NO OPERATIVOS	346,047	16	17
GASTOS ADMINISTRATIVOS	124,883	6	6
GASTOS FINANCIEROS	388,797	18	19
GASTOS COMERCIALES	309,086	15	15
COSTO ADMINISTRATIVO	1'247,363	59	61
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	4'770,710	226	234

Ver detalles mensual en anexo

Analizando el resumen de producción y los costos obtenidos vemos que se trabajo una mina bondadosa que fácil dio un mineral con ley de Cabeza de 34.25 Gr. Au/TMS. y Valorizó unos 255 \$ / TMS. con un costo de Producción de 226 \$ / TMS.

Para justificar la rentabilidad de un proyecto se debe cumplir la siguiente relación

$$\frac{\text{Valorización}}{\text{Costo Producción}} = \frac{B}{C} > 1$$

Aplicando esta relación a nuestro caso tendremos;

$$\frac{B}{C} = \frac{255}{226} = 1.13$$

Entonces el proyecto con estos valores de producción es rentable.

8.- EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

La reducción de reservas accesibles con leyes altas, genera una baja de la ley de Cabeza de las reservas totales; Entonces se plantea por segunda vez hacer la evaluación del proyecto para determinar la rentabilidad, comenzamos con la valorización de las reservas accesible:

VALORIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
TONELAJE A TRATAR	3080.00
LEY DE CABEZA	24.65 gr. Au/TMS.
RECUPERACIÓN	87.70 %
ORO FINO	21.62
VALOR POR TM. DE PRODUCCIÓN	
VALOR Au. \$/gr.	8.50
VALOR DE ORO FINO	183.77
COMERCIALIZACION (DEDUCCIONES, MERMA, ETC.)	59.00
VALOR NETO	124.77
VALOR TOTAL DE PRODUCCIÓN	
TMS. A TRATAR	3020.00
VALOR NETO US \$/TMS.	124.77
VALOR TOTAL DE LA PRODUCCIÓN	376,805.40

Del cuadro tenemos la Valorización con la nueva ley de Cabeza; es igual a **183.77 \$/TM.**

Si mantenemos los costos de producción de la operación del año 2000, tendríamos en nuestra relación;

$$\frac{B}{C} = \frac{183.77}{226} < 1$$

Resultando un proyecto negativo, no es rentable la operación trabajando con los costos del periodo 2000.

8.1.- Alternativa de Operación.

a).- Para continuar las operaciones se toma la decisión de revisar la estructura de costos del año 2000, encontramos que en ciertos rubros (ver anexo) se han realizado altas inversiones con el plan de incrementar la producción, pero la presencia de los clavos mineralizados y vetillas de contenido de Oro en forma errática, no favorecieron para alcanzar dicho objetivo.

b).- Como resultado de los avances en exploración han quedado labores lineales con zonas de altas leyes como el clavo 740 de Huachuivilca con 45.48 Gr. Au/TMS. , veta 3 en Selene con 23.30 Gr. Au/TMS.

c).- La empresa mantiene operativa toda la infraestructura de mina, planta concentradora, laboratorio y servicios auxiliares , por tanto no requiere inversión (maquinarias , equipos) para continuidad de sus operaciones.

Considerando el análisis de los tres puntos anteriores vemos que es posible continuar la operación de este proyecto sujetándonos al siguiente programa de costos por secciones:

Exploraciones.

La existencia de una mina es en función a sus reservas y un control cercano de la selectividad en la explotación por lo tanto se trabajara con una cuadrilla de muestreros y sus materiales; se asigna una inversión de **5880 \$ / mes** , haciendo un costo unitario de **3 \$ / TMS.**

Mina.

Los trabajos se continuaran con terceros pero con un programa ajustado a lo siguiente;(detalle de costos unitario ver anexo)

Desarrollos	50.00 m.	x	327.00 \$ /m.	=	16,350 \$/mes
Subniveles	60.00 m.	x	169.00 \$ /m.	=	10,140 \$/mes
Chimeneas	40.00 m.	x	189.00 \$ /m.	=	7,560 \$/mes
Mineral en tolva.	1960 TMS.	x	18.00 \$ /TMS.	=	35,280 \$/mes
Servicios				=	<u>11,030</u> \$/mes
Total inversión					80,360 \$/mes

Generando un costo unitario de **41 \$ / TMS.**

Planta Concentradora.

Los costos para esta sección no es recomendable hacer reajuste en el costo del proceso para mantener una excelente recuperación. pero en Gastos Generales que son administrativos se reajusta en un 80 %.

Chancado-Molienda-Gravimetría-Flotación	35,500 \$ /mes.
Gastos Generales.	<u>66,420</u> \$ / mes.
Total inversión	101,920 \$/ mes.

Generando un costo unitario de **52 \$ / TMS.**

Gastos Generales de Operación.

Los costos en esta sección se reajustan en Tópico, Comunicaciones, Vigilancia, Medio Ambiente y Administración; manteniendo las inversiones en Seguridad , Almacén, Viviendas Alimentación.

Total inversión 29,400 \$ /mes.

Con un costo unitario de **15 \$ / TMS.**

Costos Administrativos Lima.

Se mantienen estos costos, como soporte estratégico.

Total inversión 115,640 \$ / mes.

El costo unitario es **59 \$ / TMS.**

Resumen de Nuevo Costo de Producción;

	\$ / mes	\$ / TMS.
COSTO EXPLORACIONES	5,880	3
COSTO MINA	80,360	41
COSTO PLANTA	101,920	52
GASTOS GENERALES	29,400	15
COSTO OPERACION	217,560	111
COSTO ADMINISTRATIVO	115,640	59
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	333,200	170

Evaluemos esta alternativa considerando los siguientes parámetros;

Ley de Cabeza 24.65 Gr. Au / TMS.

Valor de mineral 183.77 \$ / TMS.

Valor de Mineral (deducido) 124.77 \$ / TMS.

Costo de Producción 170.00 \$ / TMS.

Costo de Operación 111.00 \$ / TMS.

De la relación:
$$\frac{\text{Valor de mineral(deducido)}}{\text{Costo de Operación}} = \frac{B}{C} = \frac{124.77}{111.00} = 1.12$$

La alternativa del proyecto es rentable puesto que $\frac{B}{C} > 1$

9.- CONCLUSIONES.

- * En la exploración de los Yacimientos filonianos auríferos , los muestreos y mapeos Geológicos deben ser controlados por personal de mucha experiencia y conocimiento en estos Yacimientos; Puesto que generalmente la presencia errática de los altos valores económicos, crean falsas expectativas a los inversionistas que terminan cerrando o ampliando proyectos.
- * En una Explotación de vetas Auríferas el factor humano es una pieza fundamental para la selectividad y productividad siendo importante su Capacitación permanente y oportunidad de desarrollo.
- * Para la elección del método de explotación de oro en vetas, se tiene que considerar que los valores mas altos en ley están en los finos del disparo y por lo tanto al final de la extracción es importante realizar la limpieza total de las paredes que permite el Shrinkage.
- * En el desarrollo del planeamiento de un Proyecto aurífero el control diario y detallado de los Costos de Operación y Producción son las herramientas oportunas y necesarias para la toma de decisiones acertadas.

10.- RECOMENDACIONES.

- * En el mapeo geológico es importante hacer la toma de muestras fuera de lo tradicional o sea hacer muestro por canales pero seccionados y con espaciamiento entre canales hasta de 50 cm. para proyectar las tendencias de los isovalores y controlar los valores erráticos.
- * Mantener los trabajos de explotación combinada ; trabajos convencionales para el Desarrollo de la mina y trabajos de explotación Artesanal para la selección de los minerales de alto valor económico.
- * Para un balance metalúrgico correcto es importante conocer los pesos de mineral producido, que en nuestro caso no lo tenemos, por que no hay balanza para pesar los viajes de mineral, es importante comprar una, de esta manera sabremos con certeza con que % de recuperación estamos trabajando.
- * Aprovechar para bajar costo de energía térmica, realizando conexión a las instalaciones eléctricas de alta tensión de Trans-mantaro que pasan por la propiedad de la empresa.

ESTRUCTURA DE COSTO GALERIA 2.10 X 2.40 m.

MANO DE OBRA

Personal	cantidad	jornal US\$	total US\$	costo/m.3 US\$	costo/disp. US\$
Perforista	1.00	20.23	20.23	3.34	20.23
Ayudante	1.00	17.34	17.34	2.87	17.34
Bodeguero	0.25	17.34	4.34	0.72	4.34
Palero	0.50	20.23	10.12	1.67	10.12
Tubero	0.50	17.34	8.67	1.43	8.67
Carrero	0.50	16.18	8.09	1.34	8.09
Mecánico	0.25	23.12	5.78	0.96	5.78
Capataz	0.25	23.12	5.78	0.96	5.78
Ingeniero	0.25	115.61	28.90	4.78	28.90
Costo de mano de obra				18.06	109.24

PERFORACIÓN

Número y longitud de taladro	30 taladros	6 pies
Pies perforados	180 pies	
Duración del barreno	700 pies	
Depreciación de perforadora	80,000 pies + 75% de mantenimiento	
Depreciación de aguzadora	50,000 afiladas	
Utilización de aguzadora	1 afilada por disparo	

Descripción	cantidad	precio US\$	duración disparo	costo/m.3 US\$	costo/disp. US\$
Perforadora	1	8260.00	80,000	3.07	18.59
Aguzadora	1	6152.67	30,000	0.03	0.21
Barreno de 6'	1	77.89	700	3.31	20.03
Piedra esmeril	1	14.31	25	0.09	0.57
Aceite lt.	1	0.76	1	0.13	0.76
Manguera 1"	25	3.77	150	0.10	0.63
Manguera 1/2"	25	1.30	150	0.04	0.22
Conexiones	4	5.00	150	0.02	0.13
Costo de perforación				6.80	41.13

VOLADURA

Material roto - Avance / disp.	6.05 m.3	1.20 mt.
--------------------------------	----------	----------

Descripción	unidad	cantidad	precio US\$	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Dinamita 65%	kg.	14.22	1.98	4.66	28.16
Mecha	pie	231.00	0.10	3.82	23.10
Fulminante N° 8	pza.	29.00	0.09	0.43	2.61
Costo de voladura				8.91	53.87

EQUIPOS

Descripción	cantidad	precio US\$	horas utilizada	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Pala	1	12	2	3.97	24.00
Compresora	1	39.5	3	4.90	29.63
Carro minero	1	4	1	0.66	4.00
Costo de equipos				9.53	57.63

IMPLEMENTOS DE PROTECCION

Descripción	cantidad	precio US\$	vida útil disparos	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Ropa de agua	2	59.44	75	0.13	0.79
Bota de jebe	4.5	54.00	75	0.12	0.72
Guantes de cuero	2.5	8.75	25	0.06	0.35
Guantes de jebe	2	8.00	50	0.03	0.16
Mameluco	4.5	74.25	150	0.08	0.50
Protector	4.5	45.00	300	0.02	0.15
Respirador	4.5	81.00	150	0.09	0.54
Correa de seguridad	4.5	24.30	300	0.01	0.08
Tapón de oídos	4.5	6.75	6	0.19	1.13
Lámpara	4.5	1440.00	700	0.34	2.06
Filtro	4.5	1.80	2	0.15	0.90
Camilla	1	50.00	600	0.01	0.08
Costo de implementos				1.23	7.45

HERRAMIENTAS

Descripción	cantidad	precio US\$	vida útil disparos	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Llave de 14"	1	17.00	150	0.02	0.11
Llave de 18"	1	39.00	150	0.04	0.26
Barretilla	2	10.00	75	0.02	0.13
Pico	1	7.00	25	0.05	0.28
Lampa	1	6.00	25	0.04	0.24
Atacador	2	1.00	10	0.02	0.10
Cucharilla	1	5.00	150	0.01	0.03
Cargador de ANFO	1	0.00	300	0.00	0.00
Soplete	1	10.00	150	0.01	0.07
Escalera	1	10.00	50	0.03	0.20
Comba	1	9.00	150	0.01	0.06
Saca barreno	1	10.00	75	0.02	0.13
Punzón cebador	1	5.00	75	0.01	0.07
Encapsulador	1	800.00	600	0.22	1.33
Manguera antiestática m.	12	0.00	75	0.00	0.00
Válvulas de 1"	2	10.00	75	0.02	0.13
Costo por herramientas				0.52	3.15

SERVICIOS

Descripción	cantidad	precio US\$	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Transporte de personal	4.5	56.00	1.16	7.00
Camioneta de supervisión	1	70.00	1.45	8.75
Alimentación del personal	4.5	3.03	2.25	13.64
Costo de servicios			4.86	29.39

Costo por disparo			49.91	301.86
--------------------------	--	--	--------------	---------------

Gastos generales			7.49	60.37
------------------	--	--	------	-------

Utilidad			4.99	30.19
----------	--	--	------	-------

Costo total /disparo Gal. 1.20x1.80m.			62.39	392.41
--	--	--	--------------	---------------

Costo total por m3. y mt. de Avance			62.39	327.01
--	--	--	--------------	---------------

Cia. Minera Selene SAC.

ESTRUCTURA DE COSTO SUBNIVEL 1.20 X 1.80 m.

MANO DE OBRA

Personal	cantidad	jornal US\$	total US\$	costo/m.3 US\$	costo/disp. US\$
Perforista	1.00	13.29	13.29	5.13	13.29
Ayudante	1.00	11.69	11.69	4.51	11.69
Bodeguero	0.25	11.69	2.92	1.13	2.92
Tubero	0.50	10.63	5.31	2.05	5.31
Carrero	0.50	10.63	5.31	2.05	5.31
Mecánico	0.25	11.69	2.92	1.13	2.92
Capataz	0.25	13.29	3.32	1.28	3.32
Ingeniero	0.25	55.54	13.89	5.36	13.89
Costo de mano de obra				22.63	58.66

PERFORACIÓN

Número y longitud de taladro	18 taladros	5 pies
	90 pies	
Duración del barreno	850 pies	
Depreciación de perforadora	80,000 pies + 75% de mantenimiento	
Depreciación de aguzadora	50,000 afiladas	
Utilización de aguzadora	1 afilada por disparo	

Descripción	cantidad	precio US\$	duración disparo	costo/m.3 US\$	costo/disp. US\$
Perforadora	1	4130.00	80,000	1.79	4.65
Aguzadora	1	1770.00	50,000	0.01	0.04
Barreno de 5'	1	86.18	850	3.52	9.12
Piedra esmeril	1	17.00	25	0.26	0.68
Aceite lt.	1	1.12	1	0.43	1.12
Manguera 1"	25	4.41	150	0.28	0.74
Manguera 1/2"	25	1.50	150	0.10	0.25
Conexiones	4	5.00	150	0.05	0.13
Costo de perforación				6.45	16.72

VOLADURA

Material roto - Avance / disp.	2.59 m.3	1.20 mt.			
Descripción	unidad	cantidad	precio US\$	costo/m.3 US\$	costo/disp. US\$
Dinamita 65%	kg.	5.83	2.54	5.72	14.81
Mecha	pie	114.00	0.034	1.47	3.82
Fulminante Nº 8	pza.	18.00	0.12	0.83	2.16
Costo de voladura				8.02	20.80

EQUIPOS

Descripción	cantidad	precio US\$	horas utilizada	costo/m.3 US\$	costo/disp. US\$
Pala	0	12	0	0.00	0.00
Compresora	1	12.5	2	9.65	25.00
Carro minero	0	0	0	0.00	0.00
Carretilla	1	0.33	4	0.51	1.33
Costo de equipos				10.16	26.33

IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN

Descripción	cantidad	precio US\$	vida útil disparos	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Ropa de agua	2	59.44	75	0.31	0.79
Bota de jebe	4	60.00	75	0.31	0.80
Guantes de cuero	2	7.00	25	0.11	0.28
Guantes de jebe	2	8.00	50	0.06	0.16
Mameluco	4	66.00	150	0.17	0.44
Protector	4	44.00	300	0.06	0.15
Respirador	4	72.00	150	0.19	0.48
Correa de seguridad	4	21.60	300	0.03	0.07
Tapón de oídos	4	6.00	6	0.39	1.00
Lámpara	4	60.80	75	0.31	0.81
Filtro	4	1.60	2	0.31	0.80
Camilla	1	50.00	600	0.03	0.08
Costo de implementos				2.26	5.87

HERRAMIENTAS

Descripción	cantidad	precio US\$	vida útil disparos	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Llave de 14"	1	17.00	150	0.04	0.11
Llave de 18"	1	39.00	150	0.10	0.26
Barretilla	2	10.00	75	0.05	0.13
Pico	1	10.00	25	0.15	0.40
Lampa	1	9.00	25	0.14	0.36
Atacador	2	2.00	10	0.08	0.20
Cucharilla	1	5.00	150	0.01	0.03
Cargador de ANFO	1	0.00	300	0.00	0.00
Soplete	1	10.00	150	0.03	0.07
Escalera	1	10.00	50	0.08	0.20
Comba	1	9.00	150	0.02	0.06
Saca barreno	1	10.00	75	0.05	0.13
Punzón cebador	1	5.00	75	0.03	0.07
Encapsulador	1	500.00	600	0.32	0.83
Manguera antiestática m.	10	0.00	75	0.00	0.00
Válvulas de 1"	2	10.00	75	0.05	0.13
Costo por herramientas				1.15	2.99

SERVICIOS

Descripción	cantidad	precio US\$	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Transporte de personal	4	58.00	2.80	7.25
Camioneta de supervisión	1	60.00	2.89	7.50
Alimentación del personal	4	4.03	6.22	16.12
Costo de servicios			11.91	30.87

Costo por disparo			62.59	162.24
--------------------------	--	--	--------------	---------------

Gastos generales			9.39	24.34
------------------	--	--	------	-------

Utilidad			6.26	16.22
----------	--	--	------	-------

Costo total /disparo Gal. 1.20x1.80m.			78.24	202.80
--	--	--	--------------	---------------

Costo total por m3. y mt. de Avance			78.24	169.00
--	--	--	--------------	---------------

Cia. Minera Selene SAC.**ESTRUCTURA DE COSTO CHIMENEA 1.20 X 1.50 m.****MANO DE OBRA**

Personal	cantidad	jornal US\$	total US\$	costo/m.3 US\$	costo/disp. US\$
Perforista	1.00	13.29	13.29	6.15	13.29
Ayudante	1.00	11.69	11.69	5.41	11.69
Bodeguero	0.25	11.69	2.92	1.35	2.92
Palero	0.00	13.29	0.00	0.00	0.00
Tubero	0.25	10.63	2.66	1.23	2.66
Carrero	0.50	10.63	5.31	2.46	5.31
Mecánico	0.25	11.69	2.92	1.35	2.92
Capataz	0.25	13.29	3.32	1.54	3.32
Ingeniero	0.25	55.54	13.89	6.43	13.89
Costo de mano de obra				25.93	56.00

PERFORACIÓN

Número y longitud de taladro	20	taladros	5 pies
Pies perforados	100	pies	
Duración del barreno	700	pies	
Depreciación de perforadora	80,000	pies + 75% de mantenimiento	
Depreciación de aguzadora	50,000	afiladas	
Utilización de aguzadora	1	afilada por disparo	

Descripción	cantidad	precio US\$	duración disparo	costo/m.3 US\$	costo/disp. US\$
Perforadora	1	8260.00	80,000	4.78	10.33
Aguzadora	1	6152.67	30,000	0.09	0.21
Barreno de 5'	1	77.89	700	5.15	11.13
Piedra esmeril	1	14.31	25	0.27	0.57
Aceite lt.	1	0.76	1	0.35	0.76
Manguera 1"	25	3.77	150	0.29	0.63
Manguera 1/2"	25	1.30	150	0.10	0.22
Conexiones	4	5.00	150	0.06	0.13
Costo de perforación				11.10	23.97

VOLADURA

Material roto - Avance / disp.	2.16 m.3	1.20 mt.
--------------------------------	----------	----------

Descripción	unidad	cantidad	precio US\$	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Dinamita 65%	kg.	8.10	1.98	7.43	16.04
Mecha	pie	135.00	0.10	6.25	13.50
Fulminante N° 8	pza.	20.00	0.09	0.83	1.80
Costo de voladura				14.51	31.34

EQUIPOS

Descripción	cantidad	precio US\$	horas utilizada	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Compresora	1	39.5	2	12.19	26.33
Carro minero	1	4	1	1.85	4.00
Carretilla	0	0.33	0	0.00	0.00
Costo de equipos				14.04	30.33

IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN

Descripción	cantidad	precio US\$	vida útil disparos	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Ropa de agua	2	59.44	75	0.37	0.79
Bota de jebe	3.75	56.25	75	0.35	0.75
Guantes de cuero	2	7.00	30	0.11	0.23
Guantes de jebe	2	8.00	50	0.07	0.16
Mameluco	3.75	61.88	150	0.19	0.41
Protector	3.75	41.25	300	0.06	0.14
Respirador	3.75	67.50	150	0.21	0.45
Correa de seguridad	3.75	20.25	300	0.03	0.07
Tapón de oídos	3.75	5.63	6	0.43	0.94
Lámpara	3.75	1440.00	750	0.89	1.92
Filtro	3.75	1.50	2	0.35	0.75
Camilla	1	50.00	600	0.04	0.08
Costo de implementos				3.10	6.69

HERRAMIENTAS

Descripción	cantidad	precio US\$	vida útil disparos	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Llave de 14"	1	17.00	90	0.09	0.19
Llave de 18"	1	39.00	150	0.12	0.26
Barretilla	2	10.00	75	0.06	0.13
Pico	0	0.00	25	0.00	0.00
Lampa	0	0.00	25	0.00	0.00
Atacador	2	2.00	10	0.09	0.20
Cucharilla	1	5.00	150	0.02	0.03
Cargador de ANFO	0	0.00	300	0.00	0.00
Soplete	0	0.00	150	0.00	0.00
Escalera	1	10.00	50	0.09	0.20
Comba	1	9.00	150	0.03	0.06
Saca barreno	1	10.00	75	0.06	0.13
Punzón cebador	1	5.00	75	0.03	0.07
Encapsulador	1	500.00	600	0.39	0.83
Manguera antiestática m.	10	0.00	75	0.00	0.00
Válvulas de 1"	2	10.00	75	0.06	0.13
Costo por herramientas				1.04	2.24

SERVICIOS

Descripción	cantidad	precio US\$	costo/m.3 US\$	costo/disparo US\$
Transporte de personal	3.75	56.00	3.24	7.00
Camioneta de supervisión	1	70.00	4.05	8.75
Alimentación del personal	3.75	4.03	7.00	15.11
Costo de servicios			14.29	30.86

Costo por disparo			84.00	181.44
--------------------------	--	--	--------------	---------------

Gastos generales			12.60	27.22
------------------	--	--	-------	-------

Utilidad			8.40	18.14
----------	--	--	------	-------

Costo total /disparo Gal. 1.20x1.80m.			105.00	226.80
--	--	--	---------------	---------------

Costo total por m3. y mt. de Avance			105.00	189.00
--	--	--	---------------	---------------

Cia. Minera Selene SAC.**COSTO DE ROTURA DE MINERAL EN TAJOS****MANO DE OBRA**

Personal	cantidad	jornal US\$	total US\$	costo/ton. US\$	costo/disp. US\$
Perforista	1.00	20.23	20.23	1.04	20.23
Ayudante	1.00	17.34	17.34	0.89	17.34
Bodeguero	0.25	17.34	4.34	0.22	4.34
Palero	0.00	20.23	0.00	0.00	0.00
Tubero	0.00	17.34	0.00	0.00	0.00
Carrero	0.50	16.18	8.09	0.41	8.09
Mecánico	0.25	23.12	5.78	0.30	5.78
Capataz	0.25	23.12	5.78	0.30	5.78
Ingeniero	0.25	115.61	28.90	1.48	28.90
Costo de mano de obra				4.64	90.46

PERFORACIÓN

Número y longitud de taladro	35	taladros	5	pies
Pies perforados	175	pies		
Duración del barreno	700	pies		
Depreciación de perforadora	80,000	pies + 75% de mantenimiento		
Depreciación de aguzadora	50,000	afiladas		
Utilización de aguzadora	1	afilada por disparo		

Descripción	cantidad	precio US\$	duración disparo	costo / ton. US\$	costo/disp. US\$
Perforadora	1	8260.00	80,000	0.93	18.07
Aguzadora	1	6152.67	30,000	0.01	0.21
Barreno de 5'	1	77.89	700	1.00	19.47
Piedra esmeril	1	17.00	25	0.03	0.68
Aceite lt.	1	1.12	1	0.06	1.12
Manguera 1"	25	3.77	150	0.03	0.63
Manguera 1/2"	25	1.50	150	0.01	0.25
Conexiones	4	5.00	150	0.01	0.13
Costo de perforación				2.08	40.56

VOLADURA

Material roto - Avance / disp.	19.50 ton.	1.20 mt.
--------------------------------	------------	----------

Descripción	unidad	cantidad	precio US\$	costo/ton. US\$	costo/disparo US\$
Dinamita 65%	kg.	17.01	1.98	1.73	33.68
Mecha	pie	237.00	0.10	1.22	23.70
Fulminante N° 8	pza.	35.00	0.09	0.16	3.15
Costo de voladura				3.10	60.53

EQUIPOS

Descripción	cantidad	precio US\$	horas utilizada	costo/ton. US\$	costo/disparo US\$
Pala	0	12	0	0.00	0.00
Compresora	1	11	3.5	1.97	38.50
Carro minero	1	2	4	0.41	8.00
Ventilador	0	0	0	0.00	0.00
Carretilla	0	0.28	0	0.00	0.00
Costo de equipos				2.38	46.50

IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN

Descripción	cantidad	precio US\$	vida útil disparos	costo/ton. US\$	costo/disparo US\$
Ropa de agua	2	59.44	75	0.04	0.79
Bota de jebe	3.5	52.50	75	0.04	0.70
Guantes de cuero	2	7.00	25	0.01	0.28
Guantes de jebe	2	8.00	50	0.01	0.16
Mameluco	3.5	57.75	150	0.02	0.39
Protector	3.5	38.50	300	0.01	0.13
Respirador	3.5	63.00	150	0.02	0.42
Correa de seguridad	3.5	18.90	300	0.00	0.06
Tapón de oídos	3.5	5.25	6	0.04	0.88
Lámpara	3.5	53.20	75	0.04	0.71
Filtro	3.5	1.40	2	0.04	0.70
Camilla	1	50.00	600	0.00	0.08
Costo de implementos				0.27	5.30

HERRAMIENTAS

Descripción	cantidad	precio US\$	vida útil disparos	costo/ton. US\$	costo/disparo US\$
Llave de 14"	1	17.00	150	0.01	0.11
Llave de 18"	1	39.00	150	0.01	0.26
Barretilla	2	10.00	75	0.01	0.13
Pico	1	10.00	25	0.02	0.40
Lampa	1	9.00	25	0.02	0.36
Atacador	2	2.00	10	0.01	0.20
Cucharilla	1	5.00	150	0.00	0.03
Cargador de ANFO	1	0.00	300	0.00	0.00
Soplete	0	0.00	150	0.00	0.00
Escalera	0	0.00	50	0.00	0.00
Comba	1	9.00	150	0.00	0.06
Saca barreno	1	10.00	75	0.01	0.13
Punzón cebador	1	5.00	75	0.00	0.07
Encapsulador	1	800.00	600	0.07	1.33
Manguera antiestática m.	10	0.00	75	0.00	0.00
Válvulas de 1"	2	10.00	75	0.01	0.13
Costo por herramientas				0.17	3.23

SERVICIOS

Descripción	cantidad	precio US\$	costo/ton. US\$	costo/disparo US\$
Transporte de personal	3.5	57.80	0.74	14.45
Camioneta de supervisión	1	75.00	0.48	9.38
Alimentación del personal	3.5	3.03	0.54	10.61
Costo de servicios			1.77	34.43

Costo por disparo			14.41	281.00
--------------------------	--	--	--------------	---------------

Gastos generales			2.16	56.20
------------------	--	--	------	-------

Utilidad			1.44	28.10
----------	--	--	------	-------

Costo total			18.01	365.30
--------------------	--	--	--------------	---------------

COSTO DE OPERACIÓN MINA

	Ener.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct.	Nov	Dic	Total
Tratamiento TM	1,205	1,444	1,822	1,649	1,870	1,969	2,196	2,190	2,025	1,825	1,868	1,100	21,163.00
Costo \$/ TM	78	76	40	44	41	48	47	42	61	83	83	137	61
Costo de Operación Mina	93,739	109,766	72,320	72,917	76,323	95,005	102,481	91,884	124,421	151,311	155,238	151,101	1,296,521
veta 3 tajos Nivel 30	24,440	11,510	10,698	7,332	9,373	3,450	2,866	2,622	4,674	10,918	9,051	9,380	106,314
veta Split tajos Nivel 100	8,390	14,537	12,322	16,876	8,773	6,307	3,322	5,044	3,212	3,749	5,105	10,400	98,042
Subniveles Selene	4,545	2,458	230	0	0	0	26	8,816	6,996	2,750	5,761	0	31,582
Chimeneas Selene	0	3,894	11,260	2,777	445	1,660	2,873	3,689	5,639	50	2,541	1,250	36,078
Selene Galeria 765 SW Nivel 50						12,510	16,169	266	0	4	60		29,009.00
veta Huachuhuilca Tajos	7,740	20,742	13,060	11,710	20,773	30,675	10,318	7,088	4,014	32,770	33,319	33,140	225,351
Veta Huachuhuilca Subnivel	0	300	9,629	9,743	4,197	7,449	1,686	0	2,457	2,902	11,967	11,150	61,480
Huachuhuilca Chimeneas	0	0	0	2,493	1,282	1,697	22,898	8,596	5,457	11,172	6,663	9,160	69,418
Huachuhuilca Galerias	3,763	19,874	4,386	14,943	11,669	12,078	20,635	30,836	40,290	21,701	31,679	33,750	245,612
Huachuhuilca Gruesos Mina Nivel 100				244	1,225	575	1,694	2,610	595	433	524	430	8,330.00
San Carlos 1 Gal 380 Nivel 50	77.72697							379	1,022	15,739	22,991	20,306	60,514.73
San Carlos Crucero 300 Nivel 50								332	20,191	18,119	2,986	2,860	44,488.00
Extraccion Mineral						2,989							2,989.00
Cruceros	36,271	19,409	3,083	125	9,507	6,866	11,375	13,333	22,138	12,020	713	650	135,490.00
Estocadas											1,073	2,430	3,503.00
Cámara 720 Nivel 100 Huachuhuilca											3,811	2,350	6,161.00
Transporte mineral	42	185	104	101	281	119	24	0	81	9223	10307	7410	27877
Aire Comprimido	21	17	0	0	0	6	0	0	0	486	968	360	1858
Bombeo	2,987	6,402	5,290	4,482	6,750	6,608	5,988	6,321	5,822	8,103	3,559	4,300	66,612.00
Ventilación											80		80.00
Alumbrado	129	73	97	88	175	75	83	78	80	63	66	70	1,077.00
Herreria	9			0	0	0	0	0	0		10		19.00
Mantenimiento Mina	350	2705	0	0	0	150	0	21	0	0	802	380	4408
Lamparas	35	38	289	281	144	51	689	181	40	38	79	95	1,960.00
Supervisión	1			4				0	0	1			6.00
Oficina	11	20	0	8	4	2	0	0	0	31	1	0	77
Gastos Generales	4,927	7,602	1,872	1,710	1,725	1,738	1,835	1,672	1,713	1,039	1,122	1,230	28,185.00

COSTO DE OPERACIÓN DE PLANTA US\$

	Ener.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct.	Nov	Dic	Total
Ley de Cabeza g. Au/TM.	45.83	30.72	40.07	26.35	39.84	34.62	31.922	21.92	28.33	37.08	36.01	48.24	34.12
Produccion en Kg. de Au.	56.66	41.98	66.55	38.15	64.91	60.07	59.67	40.61	49.41	57.02	59.06	47.33	635.40
Tratamiento TM	1,205	1,444	1,822	1,649	1,870	1,969	2,196	2,190	2,025	1,825	1,868	1,100	21163.00
Costo \$/ TM	74	82	82	80	68	72	65	61	65	63	57	47	68.00
Costo de Operación de Planta	89,363	119,032	149,161	132,300	127,808	141,980	142,944	132,890	131,313	114,575	106,082	103,157	1490605.00
Recepción	0	125	125	0	22	5	0	0	4	0	67	55	403.00
Alimentación	135	308	244	234	222	101	95	78	85	0			1502.00
Chancadora de Quijadas	609	697	898	1,497	814	760	786	649	682	435	158	150	8135.00
Chancadora Traylor 2' x 8	530	879	1,105	1,694	800	1,147	877	805	932	1,324	192	185	10470.00
Zarandas	0	80	128	123	114	101	92	1,013	103	60	55	65	1934.00
Ciclones	1,921	1,703	1,907	2,124	2,103	2,151	2,049	1,961	2,176	1,349	1,578	2,320	23342.00
Clasificador Helicoidal	0	0	0	0	0	1,884	1,050	66	76	45	53	55	3229.00
Molino Comesa 5*6	10,468	13,508	13,406	9,988	15,621	16,288	15,404	15,687	18,400	14,713	11,813	13,820	169116.00
Molino Comesa 4*4	2,440	2,464	2,954	2,647	2,656	2,860	2,960	2,768	2,905	1,362	-188		25828.00
Molino 3" x 4	0	0	0	0	0	0	291	334	192	0			817.00
Flotacion Plata	8							171		34			213.00
Flotacion Oro	4,960	5,162	7,142	11,642	6,240	14,853	9,567	7,850	7,869	5,536	6,348	5,850	93019.00
Mesa gravimétrica gruesa	580	610	638	942	668	720	759	1,195	697	1,002	490	757	9058.00
Mesa gravimétrica fina	166	147	354	181	198	189	179	172	192	119	247	300	2444.00
Concentrador	416	629	456	488	497	524	588	484	531	336	367	350	5666.00
Agitación	409	363	406	450	0	0	0						1628.00
Espesado	87	157	936	294	247	263	315	98	250	185	200	170	3202.00
Filtrado	0	0	0	0	0	0	3,500	3,500	3,500	282	-1,650		9132.00
Despacho	306	765	549	1,031	923	836	1,489	1,366	1,630	0			8895.00
Manejo de Sólidos	332	341	448	463	468	472	2,310	1,570	623	330	1,425	1,220	10002.00
Espesado	1,093	871	974	1,083	1,073	140	131	128	137	41	-44		5627.00
Manejo de Soluciones	170	150	170	190	187	0							867.00
Tratamiento	269	312	266	465	318	1,771	385	399	276	537	212	430	5640.00
Fajas	424	195	286	953	298	311	285	478	264	150	177	120	3941.00
Sistema bombas-tuberias	3,926	6,342	6,007	5,859	7,537	8,288	8,592	8,022	8,137	9,832	5,646	7,320	85508.00
Mantenimiento Planta	320		419	790	119	169	581	571	35	0			3004.00
Laboratorio Metalúrgico	0	0	0	0	0	0	2,437			60			2497.00
Bombeo	87	7	66	35	0	0	0						195.00
Supervisión	33	257	8	158	0	3	204	13		2	3		681.00
Gastos Generales	59,214	82,955	109,020	88,970	86,115	87,881	85,192	83,514	81,576	76,553	78,934	69,950	989874.00
Gastos Medio ambiente	460	5	251	0	567	262	2,825	-2	43	288	0		4699.00

GASTOS GENERALES DE OPERACION

	Ene	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct.	Nov	Dic	Total
Tratamiento TM	1,205	1,444	1,822	1,649	1,870	1,969	2,196	2,190	2,025	1,825	1,868	1,100	21,163
Costo \$/ TM	24	24	28	36	28	26	24	23	25	41	30	41	29
TOTAL GASTOS GENERALES	28,973	34,646	50,276	59,319	51,976	50,557	53,070	50,013	50,248	74,829	55,672	45,670	605,249
Seguridad Industrial - Minería	963	1,296	2,244	4,516	1,852	1,541	10,104	2,891	2,703	3,402	5,766	3,580	40,858
Medio Ambiente.	1,867	157	1,760	242	1,827	1,855	3,298	581	468	6,241	4,297	3,300	25,893
Sistemas y Comunicaciones	4,419	4,358	4,315	4,320	4,268	4,431	4,126	5,189	4,080	4,028	4,163	4,230	51,927
Sub-gerencia de Operaciones	0	758	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	761
Oficina de Administración	8,159	6,916	11,746	9,197	9,779	14,940	13,573	15,391	10,096	15,750	8,819	12,200	136,566
Almacén	765	1,041	1,249	1,276	1,323	2,520	192	1,441	2,261	3,916	3,514	1,800	21,298
Oficina de Tiempo		22	23	0	0	0	0	0	0	19	0	0	64
Gastos por compra de materiales	0	170	0	0	0	0	8	26	0	0	0	0	204
Hospital - Tópico	1,949	2,170	2,926	3,075	1,295	1,174	958	2,319	2,895	2,017	2,255	2,540	25,573
Viviendas Empleados	3,322	6,043	5,652	4,934	6,994	7,019	6,343	6,444	6,077	8,994	4,066	3,600	69,488
Viviendas Obreros	572	829	724	993	420	813	1,490	575	1,352	764	1,118	1,100	10,750
Viviendas Staff	389	467	563	472	159	479	498	334	424	957	484	300	5,526
Comedor Staff	90	45	380	136	119	125	124	125	79	229	3,017	1,300	5,769
Rancho Empleados	0	215	76	98	1,432	326	277	1,639	487	957	495	300	6,302
Rancho Obreros	0	933	929	928	931	968	1,036	870	935	922	925	680	10,057
Suministro de agua a campamento	0	0	470	0	0	0	2	8	0	46	26	10	562
Vigilancia Privada	2,388	2,455	2,389	2,390	2,365	3,575	3,593	3,596	7,157	7,147	7,118	4,230	48,403
Ejército	61	59	16	42	0	0	0	0	0	0	0	0	178
Mantenimiento de rutas de acceso	1,749	4,633	12,738	23,482	17,418	8,240	3,919	7,060	9,936	17,117	7,032	4,100	117,424
Otros servicios conexos	2,280	2,077	2,077	3,220	1,792	2,553	3,527	1,522	1,297	2,321	2,577	2,400	27,643

GASTOS ADMINISTRATIVOS

Gastos Extraordinarios	21,735	6,706	21	15,422	882	13,262	1,010	4,260	822	7,371	353	6,706	78,550
Materiales de operación	0	0	0	0	0	0	0	63	717	0	0		780
Otros Gastos	21,735	6,706	21	15,422	882	13,262	1,010	4,197	105	7,371	353	6,706	77,770
Gastos No Operativos	43,947	30,467	48,028	19,566	13,089	19,793	33,445	26,816	24,649	31,170	30,077	25,000	346,047
Materiales de Operación	11	61	134	12	57	136	454	83	170	57	278	0	1,453
Servicios ordenes de compra	43,936	30,406	47,894	19,190	13,032	19,513	30,953	26,733	24,048	30,861	29,800	25,000	341,366
Servicios terceros varios	0	0	0	0	0	144	1,583	0	0	252	-1	0	1,978
Otros gastos	0	0		256	0	0	455	0	431	0	0		1,142
Gastos Administrativos	7,880	9,608	9,017	9,256	11,097	10,359	10,323	12,521	12,950	12,103	11,969	7,800	124,883
Materiales de Operación	51	0	179	0	179	62	0	11	99	47	22	35	685
Reparación y mantenimiento		0	36		0	0	0	0	30	0	0	0	66
Servicios Terceros varios	6,552	7,352	7,806	8,701	8,527	9,200	9,812	8,371	10,303	11,425	9,910	6,620	104,579
Gastos Financieros	127	133	261	101	369	348	189	317	233	226	1,203	735	4,242
Otros gastos	1,150	2,123	735	454	2,022	734	322	3,822	2,285	405	834	610	15,496
Gastos Financieros	5,210	13,080	5,442	14,795	14,231	2,475	23,179	23,108	15,589	191,055	50,633	30,000	388,797
Gastos de Comercializacion	24,683	13,052	29,183	23,656	32,550	28,046	29,560	38,234	8,631	25,054	31,427	25,000	309,076
Remuneraciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,131	2,768	2,300	9,199
Materiales de Operación	0	0	52	0	54	0	55	0	61	1,624	1,615	1,100	4,561
Reparación y mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		3
Sevicios -Órdenes de Compra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	40	50	133
Servicios Terceros Varios	21,599	10,846	24,396	18,814	29,690	24,041	28,750	36,148	7,653	15,852	24,324	18,350	260,463
Otros Gastos	3,084	2,206	4,735	4,842	2,798	4,005	755	2,086	917	3,401	2,680	3,200	34,709
Total Gastos Administrativos	103,455	72,913	91,691	82,695	71,849	73,935	97,526	104,939	62,641	266,754	124,459	94,506	1,247,363
Total Costos y Gastos	319,480	342,130	373,041	358,852	346,605	386,570	408,251	389,350	377,944	612,378	453,160	402,949	4,770,710