

Universidad Nacional de Ingeniería

**Facultad de Ingeniería Geológica, Minera
y Metalúrgica**



**IMPLEMENTACION DE BONOS DE
PRODUCCION EN MINAS
ARIRAHUA S.A.**

INFORME DE INGENIERIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO DE MINAS

JOSE MARTIN SANCHEZ MONTALVO

LIMA – PERU

1998

Agradecimiento

El presente trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo moral de mi esposa Milagros y comprensión de mi madre Julia y mis hijos Sheyla-Chiara y José Martín.

Asimismo, agradezco inmensamente el apoyo de la Compañía Minera Casapalca y en especial al Sr. Alejandro Gubbins, Gerente General y el Ing. Edgardo Ponzoni, Director Gerente.

INDICE

1.0. ASPECTOS GENERALES

- 1.1. UBICACION DEL YACIMIENTO**
- 1.2. GEOLOGIA GENERAL**
- 1.3. CONTROL DE MINERALIZACION**
- 1.4. NORMAS PARA LA CUBICACION DE RESERVAS**
- 1.5. CRITERIOS PARA LA CUBICACION**
- 1.6. RESERVAS DE MINERAL AL 31/12/97**

2.0. MINA

- 2.1. METODO DE EXPLOTACION**
- 2.2. OBJETIVOS DEL METODO APLICADO**
- 2.3. SELECCION PARA EXPLOTACION DE UN BLOCK**
- 2.4. DEFINICION DEL METODO APLICADO**

3.0. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE BONOS DE PRODUCCION

- 3.1. INTRODUCCION**
- 3.2. CALCULO DE LOS PRECIOS BASE**
- 3.3. EJEMPLO DE VALORIZACION DE CONTRATOS**
- 3.4. COMPARACION DE LOS BONOS VS. SOBRETIEMPO**
- 3.5. INCIDENCIA DE LOS BONOS EN LOS COSTOS DE LA
CONTRATA**
- 3.6. COSTO POR METRO CUBICO DE ROTURA DE TAJOS**

**3.7. INCIDENCIA DE LAS CONTRIBUCIONES Y BENEFICIOS
SOCIALES EN LAS REMUNERACIONES**

4.0. RESULTADOS DE LOS BONOS DE EXPLOTACION

4.1. INCREMENTO DE LA PRODUCCION Y ROTURA

4.2. MEJORAS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

4.3. ESTADISTICA DE PARAMETROS TECNICOS MINA

5.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IMPLEMENTACION DE BONOS DE PRODUCCION

EN LA MINA ARIRAHUA

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. UBICACIÓN DEL YACIMIENTO

El yacimiento aurífero de Minas Arirahua, está ubicado en el Distrito de Yanaquihua, provincia de Condesuyos, departamento de Arequipa, entre las cotas 3,500 a 3,700 metros sobre el nivel del mar y entre las coordenadas geográficas latitud Sur 15°39'57"S, longitud Oeste 72°56'31"W, hoja ING 32-q, Chuquibamba.

El acceso al yacimiento, partiendo de la ciudad de Arequipa, considerándose en el tiempo se efectuará de la siguiente manera:

	km		
Arequipa-Aplao-Cruce Viraco	171	asfaltado	3hrs.
Cruce Viraco-Chuquibamba-Mina	113	afirmado	4 hrs

y trocha.

1.2. GEOLOGÍA GENERAL

La mineralización del yacimiento aurífero es de morfología tabular emplazadas en las andesitas porfiritivas del Complejo Bella Unión, las estructuras mineralizadas tienen una orientación E-O e inclinación al sur y presentan una constitución mineralógica

económica que está mayormente asociada a la pirita y chalcopirita, siendo los principales portadores de Au en forma de inclusiones, accesorialmente ocurren la galena y esfalerita. Los minerales de ganga se presentan asociados al mineral de mena constituyendo el relieve de las vetas, ellas son: cuarzo, limonita, hematita, turmalina. El grueso del aro habría sido depositado en el estado de sulfuros, como también en óxidos.

En Arirahua se han reconocido más de 20 estructuras mineralizadas entre metas y cuerpos en un área de 500 hectáreas, mayormente emplazadas dentro de rocas volcánicas hipoablsales de composición andesítica a dasítica (Complejo Bella Unión), destacando las alteraciones agillca y propolltica, de todas estas estructuras las que se trabajan son 6 aproximadamente de las que podemos citar son: Maria, Promesa, Natividad, Elena, Sta. Bárbara y Barbarita.

1.3. CONTROLES DE MINERALIZACION

Control Litológico.- Son las cajas que han favorecido para la mineralización, estos son las andesitas y andesíticas porfíricas, no así las dasitas e intrusivos que se presentan como diques que son perpendiculares o las vetas.

Control Mineralógico.- Favorecen la pirita terrosa, chalcopirita, óxidos de Cu (Covelita, Calcocina) y tenorita. Desfavorecen el cuarzo, la pirita cristalizada.

Control Estructural.- Las vetas truncadas por fallamiento normales los que desplazan la estructura de unos pocos centímetros o varios metros.

Los clavos mineralizados están limitados por fallas, los que han confinado el flujo de las soluciones mineralizadores haciendo en el caso de María 400 a 450 m de clavo, estos fallos son de rumbo NE-SW y buzamientos el E y fallas normales.

1.4. NORMAS PARA LA ESTIMACIÓN DE RESERVAS 1998

Para la estimación de reservas, se considera:

1.4.1. CERTEZA DE MINERAL

A. Probado.-

Es el que no tiene riesgos de discontinuidad o de leyes, debe estar muestreado en sus cuatro lados, también se puede considerar de acuerdo a los rasgos geológicos, mineral probado el que tiene 3, 2 o aún 1 lado muestreado.

B. Probable.-

Es el mineral adyacente al probado, pero en el que todavía se prevé algún riesgo de discontinuidad o de las leyes, se considera como mineral probable sólo el 85% o menos del obtenido para los cálculos como un factor de certeza por el riesgo de discontinuidad.

1.4.2. CLASE POR SU ACCESIBILIDAD

A. Accesible.-

Son aquellos blocks que tienen laboreo minero (galerías, chimeneas) que posibilitan su extracción y que generalmente están listos para entrar en etapa de preparación o explotación.

B. Eventualmente Accesible.-

Son aquellos bloques que requieren de labores mineras adicionales, por estar alejadas de las zonas de trabajo, o debajo del nivel de extracción.

Estos minerales constituirán reservas si las inversiones adicionales necesarias para hacerlas accesibles están respaldadas por el valor del mineral del bloque

sumado a los gastos de explotación. En otras palabras, son minerales que es posible hacerlos accesibles en un corto plazo (máximo un año).

C. Inaccesibles.-

Son aquellos cuya posición espacial es similar a las parcialmente accesibles, pero el desarrollo minero representa una inversión mayor, es el caso también de bloques aislados rodeados de áreas explotadas, y que necesitan de rehabilitación de labores.

1.4.3. TIPOS SEGÚN SU VALOR ECONÓMICO

A. Económico.-

Son aquellos bloques con leyes por encima de los costos actuales de operación.

B. Marginal.-

Es aquel cuyo valor está por debajo de la ley de corte (cut off) es decir, que sólo cubre parte de los gastos de producción, pero en algunos casos se justifica su explotación porque ayuda a disminuir las pérdidas por

los gastos fijos que no se evitarían con la disminución de la escala de producción.

C. Sub Marginal.-

Son aquellos bloques que no cubren los gastos de su explotación pero sí son de ayuda para la explotación e Información Geológica.

D. Informativo.-

Son aquellos que como su propio nombre lo indica, sirven exclusivamente como datos geológicos para proyecciones de continuidad o discontinuidad de valores (Leyes).

1.4.4. CLASES POR TIPO DE MINERAL

A. Sulfuros.-

Pertenecen a este tipo de bloques, los compuestos por sulfuros y sulfuros supergénicos.

B. Óxidos.-

Son bloques con buen porcentaje de óxidos, acompañados en algunos casos de franjas de sulfuros y sulfosales.

C. Puentes - Rellenos.-

Aquellos minerales constituidos por puentes y/o rellenos que han sido dejados en la explotación antigua, en su gran mayoría compuesto por minerales oxidados.

1.5. CRITERIOS PARA LA CUBICACION

1.5.1. DELIMITACIONES DE BLOQUES

Se efectúa una separación de las muestras en tramos, según el grado de concentración en contenido metálico de la veta, de manera que permita en lo posible ajustar un block a un tajo de explotación.

1.5.2. LEYES ERRÁTICAS

Si existen leyes erráticas, o sea aquellas que apartan notoria y bruscamente sus valores del resto de las muestras, se

debe aplicar un factor de corrección. Se considera Ley Errática en el caso del Au, una ley que está tres veces por encima del promedio de las cuatro leyes adyacentes; las Leyes Erráticas serán reemplazadas por el promedio pesado de las dos muestras adyacentes siempre y cuando los valores altos en la Población Evaluada o Analizada no excedan del 40%; en este caso ya no serán considerados Altos Erráticos.

1.5.3. DILUCION

Dada la potencia de nuestras vetas (+6- 0.10 mts) para efectuar el minado se derriban las cajas, lo que origina un ancho de minado mayor a la potencia de la estructura, como consecuencia dilución y es un factor de corrección de leyes. Se han determinado Anchos de Minado de 0.40, 0.45 y 0.50 mts. de acuerdo a la naturaleza de las cajas y experiencia minera.

1.5.4. CALCULO DE ÁREA

El cálculo de las áreas de los bloques, se determina por procedimientos geométricos y/o papel milimetrado.

A. Altura de Bloques

Se determina de la siguiente manera:

- A.1. Cuando el mineral es conocido en dos niveles y existe una chimenea en mineral, la altura de bloques será igual a la diferencia de la altura de los niveles, corregida por la inclinación de la veta (dividir entre el seno del buzamiento).
- A.2. Se considera bloques probados encima y debajo de un nivel con altura que fluctuará entre $1/3$ y $1/5$ de la longitud mineralizada de acuerdo al comportamiento geológico. El bloque probable que se debe considerar a continuación del probado, tendrá una altura igual o menor al block probado.

1.5.5. VOLÚMENES

Se determinará multiplicando el área corregida por el ancho calculado o estimado de los bloques de mineral.

1.5.6. PESO ESPECIFICO

El considerado para este inventario de minerales es de 3.00; este debe ser evaluado periódicamente y puede modificarse

mediante estudios y determinaciones con muestras representativas del yacimiento.

1.5.7. VALOR MÍNIMO (Cut-Off)

En la presente estimación se ha considerado como mineral de rendimiento económico, todo tonelaje cuyo valor sea igual a US\$ 85.00 T.M.S.

Obviamente cualquier variación en el costo o en el precio de los metales y/o contratos de venta de los minerales se reflejará en un incremento o disminución de reservas según sea el caso.

Mineral Marginal.-

Mayor o igual a US\$ 67.00 y menor de US\$ 85.00

Mineral Sub Marginal.-

Mayor o igual a US\$ 40.00 y menor de US\$ 67.00/TM

Mineral Informativo.-

Todos los minerales menores de US\$ 40.00/TM

1.5.8. VALORES NETOS RECUPERABLES (VALOR UNITARIO)

Para el presente año se tomó los siguientes valores netos recuperables. Estos valores se han obtenido valorizando los

concentrados según condiciones de venta y a las tendencias de precios de los metales.

Au US\$ 6.81 grs

Cu US\$ 4.67/Und

Ag US\$ 0.10/grs

1.5.9. PRECIOS REFERENCIALES

Au US\$ 285.00/Oz

Cu US\$ 80.00/Lb

Ag US\$ 5.20/Oz

1.6. RESERVAS DE MINERAL AL 31.12.97

1.6.1. RESUMEN GENERAL

Los resultados obtenidos en la cubicación de reservas al 31-Dic.97, para Minas Arirahua S.A., son los siguientes:

* **Por la Certeza del Mineral:**

CERTEZA	TMS	A.V. (m)	A.M. (m)	Au (gr/TM)	US\$/ TM
Probado	100,342	0.11	0.42	12.22	88.01
Probable	31,023	0.11	0.42	11.76	84.86
Total	131,365	0.11	0.42	12.11	87.27

*** Por el Tipo de Mineral:**

	CERTEZA	TMS	A.V. (m)	A.M. (m)	Au (gr/tm)	US\$/ TM
Sulfuros		125,380	0.10	0.42	12.39	89.14
Óxidos		3,132	0.09	0.47	5.94	45.22
Rellenos Puentes		2,853	0.36	0.66	6.78	50.93
Total		131,365	0.11	0.42	12.11	87.27

*** Por su Accesibilidad:**

	CERTEZA	TMS	A.V. (m)	A.M. (m)	Au (gr/tm)	US\$/ TM
Accesible		51,028	0.10	0.41	11.33	81.92
Parcial Accesible		77,004	0.11	0.42	12.86	92.41
Inaccesible		3,333	0.07	0.40	6.70	50.44
Total		131,365	0.11	0.42	12.11	87.27

*** Por su Certeza y Accesibilidad:**

CERTEZA Y ACCESIBILIDAD	TMS	A.V. (m)	A.M. (m)	Au (gr/tm)	US\$/ TM
Probado Accesible	46,025	0.10	0.41	11.61	83.86
Probado Accesible	5,003	0.09	0.43	8.71	64.09
Probado Eventual	51,915	0.11	0.42	13.01	93.39
Probable Eventual	25,089	0.11	0.42	12.57	90.37
Probado Inaccesible	2,402	0.07	0.40	6.84	51.34
Probable	931	0.06	0.40	6.37	48.12
Total	131,365	0.10	0.42	11.98	87.27

1.6.2. ANÁLISIS DE LA CUBICACION AL 31.DIC.97

1.	De las Reservas Generales	
	Reservas al 31.Dic.97	131,365 TMS
	Reservas al 31.Dic.96	94,415 TMS
	Diferencia	36,950 TMS
	Producción Ene/Dic.97	67,148.48 TMS
	Ganancia	104,098.48 TMS
2.	De las Reservas Accesibles	
	Al 31.Dic.97	51,028 TMS
3.	Del Ratio	
	Ganancia de Reservas	104,098.48 TMS
	Avance, Exploración + Desarrollo	4,544 TMS
	TMS/mt	22.91

2.0 MINA

2.1. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

El método que se aplica en la mina Arirahua es corte y relleno ascendente, debido a las características de la veta.

Buzamiento 80°.

Potencia de la veta promedio 0.10 cm con potencias extremas de 15 cm y 5 cm.

Minerales especialmente valiosos que contienen oro (92%), cobre (6%) y plata (2%).

Rocas encajonantes competentes.

2.2. OBJETIVOS DEL MÉTODO APLICADO

Mayor recuperación de finos por lo tanto dilución mínima.

Mayor actividad de extracción y mejor recuperación de reservas.

Mínimo empleo de madera.

2.3. SELECCIÓN PARA EXPLOTACIÓN DE UN BLOCK

Se establece una zona de explotación de la siguiente manera:

1. Se desarrolla la galería.
2. Se evalúa la posible explotación.
3. Se limita con chimeneas cada 100 mt.
4. Se realiza el subnivel.
5. Se construye un buzón camino.
6. Se empieza la explotación.

2.4. DEFINICIÓN DEL MÉTODO APLICADO

El método consiste en romper el mineral en el tajeo en forma ascendente con franjas horizontales, usando para la perforación máquinas perforadoras tipo Stoper y rellenando en el vacío dejado por la explotación con relleno detrítico, procedentes de materiales que salen del circado o estacadas o cruceros que se hacen en el tajeo y tener un piso para el siguiente corte.

El método empleado permite un arranque selectivo de la parte mineralizada, dado el poco espesor del orden de centímetros de la veta.

El método consta de arrancar sólo veta (CIRCAR), y para evitar que el contenido fino se pierda en las cavidades del relleno anterior se colocan mantas de jebe en el piso de laja o caja y tablas (encima de estas mantas) para el fácil desplazamiento del rastrillo, cuando se usan winches para la limpieza. De todas maneras en la limpieza se hace al final manualmente, ya que con el winche no se limpia del todo el mineral.

Cabe mencionar que anteriormente, esta limpieza se realizaba con carretillas y en otras zonas ésta se realizaba manualmente, ya que los buzones estaban separados cada 10 mts.

Una vez limpiado el mineral se procede a rellenar.

3.0. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA EN BONOS DE PRODUCCIÓN

3.1. INTRODUCCIÓN

En la Cía. de Minas Arirahua S.A. todas las labores tanto de mina, planta y superficie la realizan empresas de servicios, es decir, contratistas, para tal efecto en vista del interés por parte de las contratistas de mina, de mejorar los ingresos de los trabajadores y de incrementar su productividad, se les está proponiendo la aplicación de los bonos de producción para el personal obrero.

Para tal efecto se ha diseñado un sistema práctico y sencillo, cuya descripción y ejemplos de aplicación se detallará en el presente informe.

La esencia se basa en experiencias aplicadas con mucho éxito en otras compañías mineras para su personal obrero, pero la diferencia fundamental es que se está aplicando en los obreros de los contratistas.

La puesta en marcha de este sistema duró 2 meses y a partir de junio se implementó primeramente en 4 tajeos; en julio en 10 tajeos y en setiembre todos los demás tajeos.

3.2. CALCULO DE LOS PRECIOS BASES

3.2.1. El cálculo de los Bonos será por m² de área rota y los tajos donde se implementarán, deberán contar con tres (3)

trabajadores por guardia, haciendo un total de seis (6) personas al día, como máximo.

3.2.2. El área rota es igual a la longitud de rotura por altura de rotura, este dato deberá ser proporcionado por el Departamento de Geología y deberán adjuntarse al Cuadro de Liquidaciones. Es importante que geología proporcione a la mayor brevedad posible dicha información para conseguir el éxito de este objetivo.

3.2.3. En lo referente a los anchos de minado, estos tienen que estar con un máximo de 0.45 cm.

Si hubiese un mayor ancho de minado por problemas estructurales, deberá adjuntarse el informe del Departamento de Geología.

3.2.4. El procedimiento para la valorización del Bono de Producción es en valorizar la rotura de los tajos por m² y a esta valorización del tajo se les descuentan los jornales básicos y sobretiempos. Si esta diferencia final es positiva, este resultado es el Bono de Producción, si en caso es negativa el trabajador no obtiene el Bono.

CALCULO:

Cálculo del Area.- Tomando como base un tonelaje de 300 TMS mensuales, se debe tener en cuenta lo siguiente:

$$\text{ÁREA} = \text{LONGITUD TAJO} \times \text{ALTURA DE TAJO}$$

$$300 \text{ TMS} = \text{ÁREA} \times \text{A.M.} \times \text{PESO ESPECIFICO}$$

$$300 \text{ TMS} = \text{ÁREA} \times 0.45 \times 3$$

ÁREA = 222.20 m²

Tareas Base Empleadas:

$$2 \text{ Perforistas} \times 20.75 \times 30/\text{días} = 1,245.00$$

$$2 \text{ Ayudantes} \times 18.50 \times 30/\text{días} = 1,110.00$$

$$2 \text{ Peones} \times 17.00 \times 30/\text{días} = 1,020.00$$

Sub Total	<u>3,375.00</u>
-----------	-----------------

Sobre Tiempo 15%	<u>625.00</u>
------------------	---------------

TOTAL PLANILLA BASE	<u>4,000.00</u>
----------------------------	------------------------

COSTO POR M2	$\frac{4,000.00}{222.20}$	=	S/. 18
--------------	---------------------------	---	--------

Escalas

Hasta	300	T.M.S. equivalentes	222.20	M"	S/.	18.00
Hasta	325	T.M.S. equivalentes	240.74	M"	S/.	18.00
Hasta	350	T.M.S. equivalentes	259.26	M"	S/.	18.00
Hasta	375	T.M.S. equivalentes	277.78	M"	S/.	19.00
Hasta	400	T.M.S. equivalentes	296.30	M"	S/.	19.00
Hasta	450	T.M.S. equivalentes	333.33	M"	S/.	20.00
Hasta	500	T.M.S. equivalentes	370.37	M"	S/.	20.00

3.3 EJEMPLOS DE VALORIZACION DE CONTRATOS

CTTA. DELSA						
		JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE
TAJEO		855	530	940	530	940
TONELAJE	TMS	451.17	519.98	334.40	307.61	329.46
AREA	M2	334.20	393.92	242.32	244.13	249.59
TARIFA	S/J	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
INGRESOS	S./	6,015.60	7,090.56	4,361.76	4,394.34	4,492.62
PLANILLAS	S./	3,950.00	4,120.00	3,763.00	2,550.00	2,250.00
BONO	S./	2,065.60	2,970.56	598.76	1,844.34	2,242.62
DISTRIBUCION DEL BONO :						
BONO PERF.C/U F: 1.35		404.14	581.20	117.15	360.85	438.77
BONO AYUD.C/U F :1.10		329.30	473.57	95.45	294.03	357.52
BONO PEON C/U F: 1.00		299.36	430.52	86.78	267.30	325.02
CTTA. ETMINSA						
		JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE
TAJEO		475	510	780	690	690
TONELAJE	TMS	444.75	341.34	266.66	324.11	344.75
AREA	M2	352.98	264.60	206.71	251.25	273.61
TARIFA	S/J	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
INGRESOS	S./	6,353.57	4,762.88	3,720.84	4,522.47	4,925.00
PLANILLAS	S./	4,450.00	3,880.00	2,650.00	2,350.00	2,680.00
BONO	S./	1,903.57	882.88	1,070.84	2,172.47	2,245.00
DISTRIBUCION DEL BONO :						
BONO PERF.C/U F: 1.35		372.44	172.74	209.51	425.05	439.24
BONO AYUD.C/U F :1.10		303.47	140.75	170.71	346.34	357.90
BONO PEON C/U F: 1.00		275.88	127.95	155.19	314.85	325.36

3.3 EJEMPLOS DE VALORIZACION DE CONTRATOS

CTTA. AMATISTA						
		JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE
TAJEO		520	570	520	670	465
TONELAJE	TMS	438.96	287.28	358.03	283.07	292.80
AREA	M2	318.09	203.74	259.44	200.76	207.66
TARIFA	S./	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
INGRESOS	S./	5,725.57	3,667.40	4,669.96	3,613.66	3,737.87
PLANILLAS	S./	3,960.00	3,540.00	3,750.00	2,960.00	2,880.00
BONO	S./	1,765.57	127.40	919.96	653.66	857.87
DISTRIBUCION DEL BONO :						
BONO PERF.C/U F: 1.35		345.44	24.93	179.99	127.89	167.84
BONO AYUD.C/U F :1.10		281.47	20.31	146.66	104.21	136.76
BONO PEON C/U F: 1.00		255.88	18.46	133.33	94.73	124.33

3.4. COMPARACIÓN DE LOS BONOS Vs. SOBRETIEMPO

Esta comparación se basa en los resultados obtenidos en algunos tajeos y comparándolo con los sobretiempos que se obtenían, antes de la implementación de bonos.

Se está considerando tonelajes cercanos a los descritos para poder realizar la comparación con los sobretiempos.

Para 325 TMS.-

20% de sobretiempos:

Equivalente a 1 Perforista : $19.75 \times 30 \text{ días} \times 0.2 \text{ sobretiempos} \times 1.25 \text{ sobretasa}$

Ingreso por sobretiempos	S/.	<u>148.13</u>
---------------------------------	------------	----------------------

<u>MEDIANTE BONO.</u> Tienen un 15% de sobretiempos equivalente a	S/.	111.090
---	-----	---------

Adicionalmente tienen un Bono de Avance	S/.	<u>65.215</u>
---	-----	---------------

Total Ingresos por Bono	S/.	<u>176.305</u>
--------------------------------	------------	-----------------------

PARA 350 TMS.-

25% DE SOBRETIEMPO:

Equivalente a 1 Perforista: $19.75 \times 30 \text{ días} \times 0.25 \text{ sobretiempos} \times 1.25 \text{ sobretasa}$

Ingreso por Sobretiempos	S/.	<u>185.16</u>
---------------------------------	------------	----------------------

<u>MEDIANTE BONO:</u> Tienen un 15% de sobretiempos equivalente a	S/.	111.09
---	-----	--------

Adicionalmente tienen un Bono de Avance	S/.	<u>130.435</u>
---	-----	----------------

Total Ingreso por Bono	S/.	<u>241.53</u>
-------------------------------	------------	----------------------

PARA 375 TMS.-

30% DE SOBRETIEMPO:

Equivalente a 1 Perforista: $19.75 \times 30 \text{ días} \times 0.3 \text{ Sobre tiempo} \times 1.25 \text{ Sobretasa}$

Ingreso por Sobre tiempo S/. 222.19

MEDIANTE BONO: Tienen un 15% de sobre tiempo equivalente a S/. 111.09

Adicionalmente tienen un Bono de Avance S/. 250.01

Total Ingreso por Bono S/. 361.10

PARA 400 TMS.-

35% DE SOBRETIEMPO:

Equivalente a 1 Perforista: $19.75 \times 30 \text{ días} \times 0.35 \text{ sobre tiempo} \times 1.25 \text{ sobretasa}$

Ingreso por Sobre tiempo S/. 259.25

MEDIANTE BONO: Tienen un 15% de sobre tiempo equivalente a S/. 111.09

Adicionalmente tienen un Bono de Avance S/. 319.6

Total Ingreso por Bono S/. 430.690

PARA 450 TMS.-

40% DE SOBRETIEMPO:

Equivalente a 1 Perforista: $19.75 \times 30 \text{ días} \times 0.4 \text{ sobre tiempo} \times 1.25 \text{ sobretasa}$

Ingreso por Sobre tiempo S/. 296.25

MEDIANTE BONO: Tienen un 15% de sobre tiempo equivalente a S/. 111.09

Adicionalmente tienen un Bono de Avance S/. 521.73

Total Ingreso por Bono S/. 632.82

PARA 500 TMS.-

50% DE SOBRETIEMPO:

Equivalente a 1 Perforista: $19.75 \times 30 \text{ días} \times 0.5 \text{ sobretiempo} \times 1.25 \text{ sobretasa}$

Ingreso por Sobretiempo	S/.	370.31
--------------------------------	------------	---------------

MEDIANTE BONO: Tienen un 15% de sobretiempo equivalente a S/. 111.09

Adicionalmente tienen un Bono de Avance	S/.	669.02
---	-----	--------

Total Ingreso por Bono	S/.	780.11
-------------------------------	------------	---------------

3.5. INCIDENCIA DE LOS BONOS EN LOS COSTOS DE LA CONTRATA.

Por mutuo acuerdo entre la compañía y el contratista los bonos de producción en los tajeos serán pagados por ellos, para esto se está adjuntando la estructura de costos por metro cúbico de rotura para hacer la evaluación de la incidencia de los bonos en sus costos.

Para producciones mayores a 300 TMS y teniendo como máximo 180 tareas, el contratista gana, ya que mantiene sus costos fijos de planilla.

3.5.1. CALCULO DEL COSTO, BONO AL CONTRATISTA

Tajeo 690 - CTTA DELSA

Tonelaje : 384.31 TMS

Area		305 m2
Ingresos	S/.	5,490
Planilla	S/.	3,375
Bonos	S/.	2,115
Leyes Sociales	S/.	471.65
Costo total bono	S/.	2,587.00

3.5.2. CALCULO DEL COSTO SOBRETIEPO AL CONTRATISTA

$$\begin{aligned}
 & \text{S/ } 3,375(\text{Planilla}) \times 0.15 (\text{sobretiempo}) \times 1.25 (\text{sobretasa}) \times 1.223 (\text{leyes soc.}) \\
 & = \text{S/ } 774
 \end{aligned}$$

3.5.3. COMPARACIÓN DE INGRESOS Y UTILIDADES DEL CONTRATISTA POR BONO Y SOBRETIEMPO

TONELAJE (TMS)	PRECIO POR M3	INGRESOS	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	SOBRET./ BONO	UTILIDAD
A 300	45.70	13,711	6,965	4,851	774	1,121
B 384.31	45.70	17,563	6,965	6,214	2,587	1,797

RESUMEN

	UTILIDAD CTTA	INGRESO TRABAJADOR
CASO A	1,121	774
CASO B	1,797	2,587.30
% MAYOR	60%	224%

Notas

CASO A : Considerando sobretiempos.

CASO B : Considerando bonos de producción.

3.6. COSTOS POR METRO CUBICO DE ROTURA DE TAJOS

Factor: 100 m3 = 300 TMS

		Jornal Tareas			
2 perforistas	S/.	20.75 x 26	= S/.	1079	
2 wincheros	S/.	18.50 x 26	= S/.	962	
2 ayudantes	S/.	17.00 x 26	= S/.	884.0	
			S/.	2,925	
Leyes sociales (*)	97.19%		S/.	2,840	5,765

EXPLOSIVOS

Semexa 65% (CT)	S/.	0.45 x 4,075	=	1,834	
Fulminante (CP)	S/.	0.34 x 815	=	277	
Gufa (FT)	S/.	0.06 x 4920	=	295	2,406

ACERO

Pies perforado barreno 0.25 x 4,075					1,019
-------------------------------------	--	--	--	--	-------

IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

195

HERRAMIENTAS E INSUMOS

90

9,475

Utilidad y contingencias 20%

1,895

Costo Total Mensual

11,370

Costo por m3 factor 100 m3

113.70

Costo de supervisión y bodeguero

12.00

Costo por m3 de perforadora

11.41

Costo por m3 con máquina propia

137.11

Costo por TMS con máquina propia

45.70

Costos Fijos : S/.

6,965 de planillas

Costos Variables :

S/.

16.17/TMS

CONSIDERANDOS:

- Barreno duración 800 pies.
- Costo por pie con máquina perforadora \$ 0.10/pie perforado.
- En las herramientas e insumos incluye llave stilson, mangueras de jebe, aceite, piedra de esmeril, picos, lampas y combas.
- En el Precio se incluye hasta la limpieza del mineral colocado en los buzones, la extracción se paga aparte.

3.7. INCIDENCIA DE LAS CONTRIBUCIONES Y BENEFICIOS SOCIALES EN LAS REMUNERACIONES

Como un comentario aparte es importante detallar la incidencia de las contribuciones y beneficios sociales a cargo del empleador en las remuneraciones de los obreros, ya que es muy alta, a pesar de las disminuciones en algunas leyes sociales.

CALCULO PARA DETERMINAR EL % DE INCIDENCIA

I.- CALCULO DE DÍAS EFECTIVOS

Días al año	365
Domingos	52
Feriados	10
Vacaciones	30
Descanso médico	2
Total días efectivos	<u>271</u>

II.- CONTRIBUCIONES Y BENEFICIOS SOCIALES

IPSS	9%	9%
FONAVI	5%	5%
Seguro de Accidentes		4%
Dominicales 52/271 + 18%		22.64%
Feriados 10/271 + 18%		4.35%
Vacaciones 30/271 + 18%		13.96%
Gratificaciones 60/271		26.13%
Liquidación tiempo servicios 30/271		11.07%
Promedio Gratificación 5/271		<u>1.85%</u>
TOTAL		97.10

4.0. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y ROTURA

El incremento de producción en el período de julio a diciembre con respecto de enero a junio, tuvo un incremento de 13% aproximadamente, asimismo la rotura tuvo un incremento de 12% en ese período.

El incremento de la rotura estuvo sustentado en la implementación de los bonos de producción.

A continuación se adjuntan los cuadros de producción, así como también la rotura obtenida por contratos.

4.2. MEJORAS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

El incremento de la productividad en 28% aproximadamente se basa fundamentalmente en la implementación de los bonos de producción y algunos aspectos colaterales que mencionaremos a continuación:

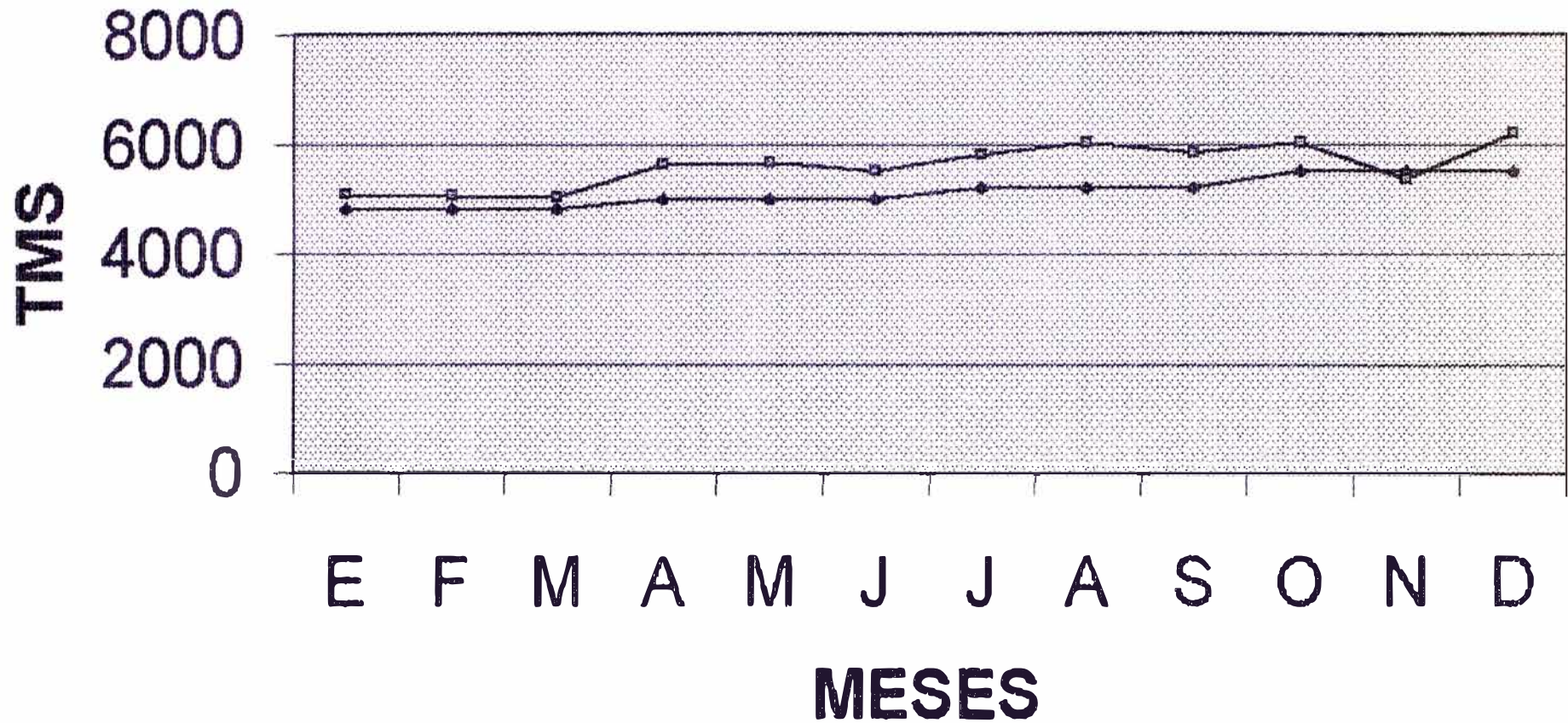
Factor económico: Al saber los trabajadores que tendrían mayores ingresos por bonos (ya que el sobretiempo prácticamente se restringía) disminuyeron sus tiempos muertos, observándolos con mayor dinamismo en todos los ciclos.

MINAS ARIRAHUA S.A.

PRODUCCION MINA 1997

MESES	TONELAJE		CUMPL.	L E Y E S	
	PROGRAMADO	EJECUTADO		PROGRAMADO	REPORTADO
	T.M.S	T.M.S	%	Au GRS/TM	Au GRS/TM
ENERO	4,800.00	5,073.90	105.71	11.20	10.78
FEBRERO	4,800.00	5,062.68	105.47	11.20	10.72
MARZO	4,800.00	5,021.54	104.62	11.20	10.87
ABRIL	5,000.00	5,635.28	112.71	11.00	11.08
MAYO	5,000.00	5,644.09	112.88	11.00	11.00
JUNIO	5,000.00	5,501.28	110.03	11.00	11.01
JULIO	5,200.00	5,801.28	111.56	10.80	10.89
AGOSTO	5,200.00	6,008.66	115.55	10.80	10.90
SETIEMBRE	5,200.00	5,836.41	112.24	10.80	10.90
OCTUBRE	5,500.00	6,017.94	109.42	10.60	10.70
NOVIEMBRE	5,500.00	5,360.61	97.47	10.60	10.72
DICIEMBRE	5,500.00	6,184.25	112.44	10.60	10.65
TOTAL	61,500.00	67,147.92	109.18	10.89	10.85

PRODUCCION MINA 1997



→ Serie 1 ← Serie 2

Serie 1: Programado

Serie 2: Ejecutado

CONTRATA DELSA

NV.	VETA	TAJO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
3610	MARIA	TJ. 660	240.04	154.70										
3660	MARIA	TJ. 630	292.90	350.94	434.73	489.92	358.96	249.94	519.98	269.53	307.61	105.05		
3660	MARIA	TJ. 690	325.77	267.15	232.59	341.62	223.39	251.97	236.28	75.18	61.93	31.54		
3660	MARIA	TJ. 660	303.03	377.85	313.88	308.97	238.08	347.76	279.40	16.31		19.60		
3660	MARIA	TJ. 680	186.54	148.17	168.66	190.67	59.85	66.09	193.93	15.12				
3660	MARIA	TJ. 740	327.99	248.61	310.56	327.79	326.78	321.94	335.19	53.70		71.92		
3660	MARIA	TJ.810	191.25	284.58	243.54	269.32	379.12	325.31	261.91	365.90	291.15	165.29		
3660	MARIA	TJ. 866	256.74	366.24	227.43	243.90	551.82	451.17	291.91	325.78	377.92	214.76		
3660	MARIA	TJ. 890			163.74	128.21								
3660	MARIA	TJ. 290				33.85	99.37				62.50	142.52	85.20	130.00
3660	MARIA	TJ. 380				48.86	227.32	129.11		84.69	167.13	201.52	188.87	73.50
3660	MARIA	TJ. 420				25.23		209.93	213.92	236.88	111.81	197.60	223.41	259.35
3660	MARIA	TJ. 940						31.92	30.08	334.40	357.71	329.46	396.00	360.05
3406	MARIA	TJ. 630										43.68	220.95	355.66
3406	MARIA	TJ. 690										33.90	216.95	384.31
3406	MARIA	TJ. 760												82.92
TOTAL ROTURA			2,124	2,198	2,096	2,408	2,466	2,386	2,363	1,777	1,738	1,667	1,331	1,646

CONTRATA ETMINSA

NV.	VETA	TAJO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
3624	PROMESA	TJ. 465	181.68	233.44	232.11	178.56	233.76	73.59	7.55					
3624	PROMESA	TJ. 390	60.27	292.74	331.41	218.91	327.49	234.72	168.49	286.36	54.65	54.65		
3666	PROMESA	TJ. 640	247.44	27.72										
3666	PROMESA	TJ. 620	209.98											
3666	PROMESA	TJ. 680	201.60	169.96	125.22	172.32	238.05	123.53	91.06	24.49				
3666	PROMESA	TJ. 720						91.17	195.30					
3666	PROMESA	TJ.780						125.43	249.00	266.66	292.48	322.19	228.13	401.60
3666	BARBARITA	TJ. 476		101.89	158.93	337.17	208.71	444.75	361.75	312.94	295.33	268.79		
3666	BARBARITA	TJ. 610			60.06	145.77	240.02	209.96	341.34	268.02	291.41	267.87	287.93	
3666	PROMESA	TJ. 690							55.04	223.00	324.11	344.75	303.34	278.15
3666	PROMESA	TJ. 745								242.85	239.36	214.79	248.51	196.88
3666	PROMESA	TJ. 870									162.77	200.64	162.38	289.97
3720	SUPERIOR	TJ. 476											151.88	
3720	SUPERIOR	TJ. 660											66.38	244.69
TOTAL ROTURA			901	826	908	1,063	1,248	1,303	1,470	1,624	1,660	1,674	1,449	1,411

CONTRATA AMATISTA

NV.	VETA	TAJO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
3624	PROMESA	TJ. 616	103.88	69.16										
3666	SUPERIOR	TJ. 670	195.98	244.34	207.12	233.46	163.11	229.50	287.28	239.11	246.32	271.74	119.49	
3666	SUPERIOR	TJ. 476												314.44
3666	NATIVIDAD	TJ. 520		22.00	116.41	291.22	252.96	438.96	277.29	358.03	327.31	14.90		
3666	NATIVIDAD	TJ. 680	82.01	159.14	195.98	268.93	267.87	272.65	260.24	280.21		104.30	85.31	
3666	NATIVIDAD	TJ. 636		126.53	249.16	130.28		35.07	80.38			49.28	85.66	112.88
3666	NATIVIDAD	TJ.466				173.43	291.10	192.48	133.83	104.56	223.97	292.10	268.76	223.02
3666	NATIVIDAD	TJ. 670						72.90	216.78	305.25	283.07	279.86	196.20	285.41
3666	NATIVIDAD	TJ. 410							43.32	137.34	252.07	211.80	243.60	217.04
3666	NATIVIDAD	TJ. 740									251.84			
3666	NATIVIDAD	TJ. 710										188.72	110.25	362.49
3666	NATIVIDAD	TJ. 770										218.26	214.87	368.61
3610	STA. BARAB	TJ. 460	50.90											
3610	STA. BARAB	TJ. 600	247.44	181.64										
3610	STA. BARAB	TJ. 646	249.90	221.85	98.83									
3610	STA. BARAB	TJ. 690	50.35											
3416	BARBARITA	TJ. 620												284.58
TOTAL ROTURA			990	1,026	868	1,097	976	1,242	1,299	1,426	1,685	1,631	1,324	2,168

Mayor control de la supervisión de la Cía. en la perforación y voladura, es decir, actualmente hay pintado de mallas, control en el paralelismo de los taladros, afilado oportuno después de cada perforación de los barrenos y mayor cuidado en el manipuleo de las máquinas perforadoras, ya que son de las contratadas.

Mejoras en la parte logística, ya que actualmente los materiales e insumos en general llegan oportunamente, principalmente la madera.

Propaganda continua de los resultados de los bonos de los diferentes tajeos, para el convencimiento del trabajador acerca de los bonos.

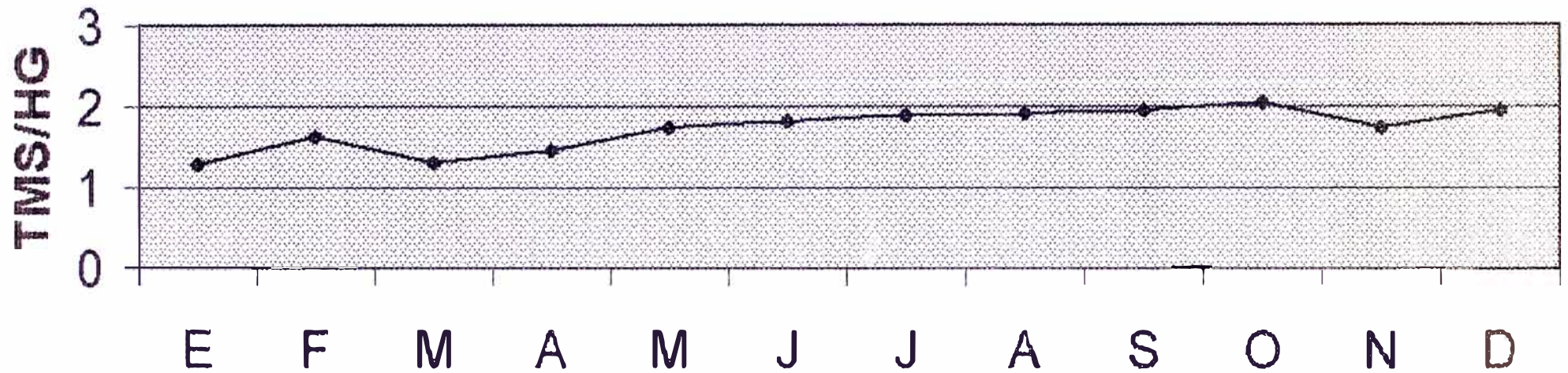
Mejor uniformidad en el número de obreros por tajo, ya que anteriormente se tenían entre 6 y 8 personas por tajeo, actualmente se tienen 6 y producen prácticamente lo mismo.

A continuación se detalla el incremento de la productividad existente en minas Arirahua por TMS/TAREA (1 TAREA = 8 horas).

ESTADISTICA DE PRODUCTIVIDAD TMS/H.G ENERO - DICIEMBRE 1997

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL GENERAL	PROM. ENE.JUN 1997	PROM. JUN.DIC 1997	% MAYOR DE PROD.
DELSA	1.38	1.42	1.80	1.45	1.78	2.08	2.18	1.85	2.29	2.07	1.86	2.00	1.81	1.48	2.02	38.46
ETMINSA	1.10	1.50	1.22	1.42	1.74	1.73	1.81	2.21	1.93	1.88	1.86	2.41	1.73	1.44	1.94	36.02
AMATISTA	1.19	1.83	1.41	1.51	1.88	1.86	1.85	1.88	1.82	2.17	1.50	1.40	1.68	1.48	1.83	10.42
PROMEDIO	1.29	1.62	1.30	1.46	1.73	1.82	1.88	1.91	1.95	2.04	1.74	1.94	1.71	1.46	1.87	27.85

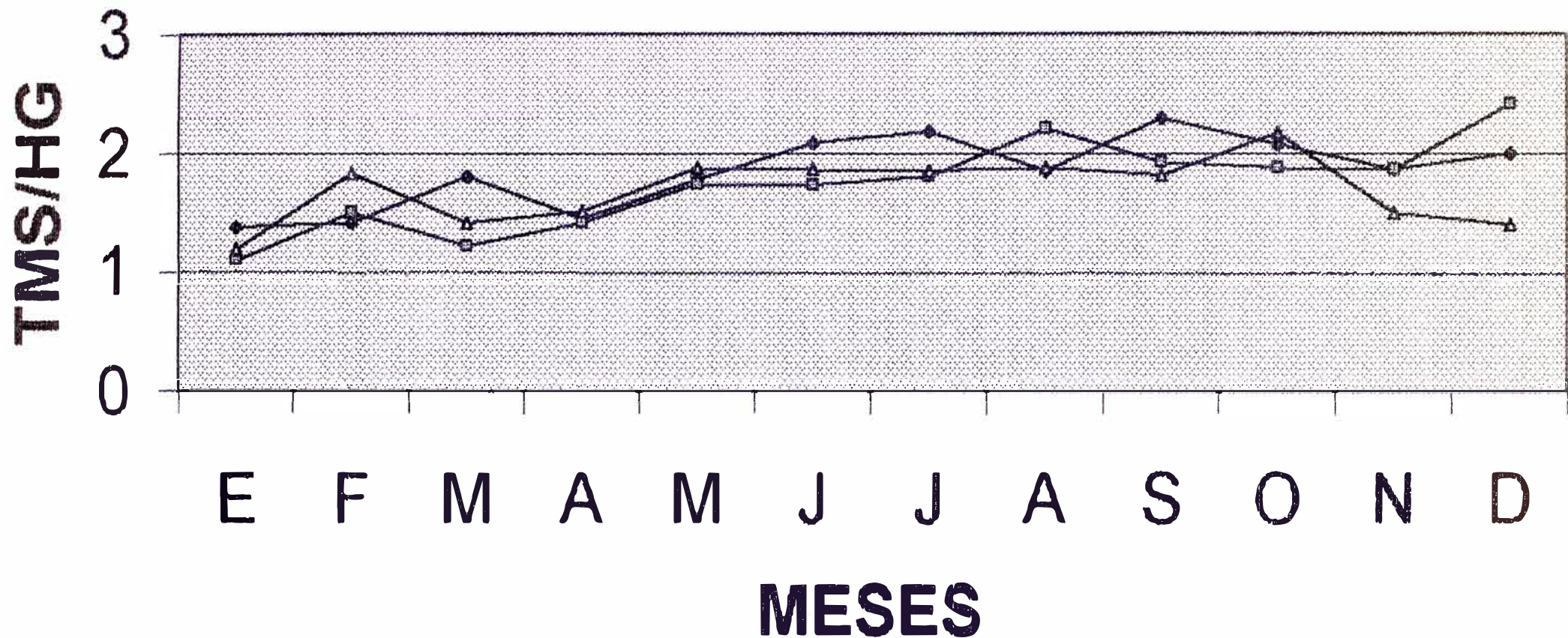
PRODUCTIVIDAD GENERAL EN TAJEOS TMS/HG-1997



MESES

HG= 1 Tarea = 8 Hrs.

PRODUCTIVIDAD POR CONTRATAS TMS/HG-1997



◆ Serie 1 □ Serie 2 ▲ Serie 3

Serie 1: DELSA
Serie 2: ETMINSA
Serie 3: AMATISTA

4.3 ESTADISTICA DE PARAMETROS TECNICOS MINA, 1997

DESCRIP	CONTRATAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
NUMERO DE PERSONAL	DELSA	109	108	113	112	101	87	85	83	77	75	60	77
	ETMINSA	55	56	56	59	58	59	59	65	60	60	63	62
	AMATISTA	57	70	81	85	89	77	68	80	70	65	69	58
	SUB-TOTAL	221	234	260	256	248	223	212	228	207	200	192	197
TAREAS	DELSA	3264	3183	2937	3589	2538	2619	2531	2312	2380	2225	1719	1861
	ETMINSA	1709	1665	1605	1847	1644	1667	1606	1423	1834	1802	1599	1581
	AMATISTA	1649	2008	2107	2439	2121	2017	1989	1929	1896	1788	1804	1905
	SUB-TOTAL	6622	6856	6649	7876	6303	6303	6126	5664	6110	5816	5122	6347
T.M.S ROTAS	DELSA	2124	2198	2095	2408	2465	2385	2363	1777	1738	1557	1331	1646
	ETMINSA	901	826	908	1053	1248	1303	1470	1624	1660	1674	1449	1411
	AMATISTA	980	1025	868	1097	975	1242	1299	1425	1585	1631	1324	2168
	SUB-TOTAL	4005	4049	3871	4568	4688	4930	6132	4826	4983	4862	4104	6226
AVANCE MTS	DELSA	260	194	168	207	121	191	160	189	192	209	173	181
	ETMINSA	171	144	134	152	119	119	82	38	63	119	124	98
	AMATISTA	184	177	220	241	244	185	208	100	132	171	86	45
	SUB-TOTAL	616	515	522	600	484	496	460	327	387	499	383	324
KGS/TM	DELSA	0.90	1.14	0.85	1.36	1.00	1.17	1.18	0.84	0.88	0.71	1.12	1.11
	ETMINSA	1.04	0.87	0.77	0.88	0.80	0.73	1.18	0.79	1.08	0.88	1.00	0.78
	AMATISTA	0.81	0.85	0.84	0.66	0.66	0.94	1.38	0.85	0.79	0.83	1.05	1.19
	SUB-TOTAL	0.92	0.96	0.82	0.97	0.82	0.96	1.26	0.83	0.92	0.81	1.06	1.03
KGS/MT.	DELSA	7.99	7.3	6.24	7.81	7.24	8.56	6.81	7.81	8.58	9.19	10.08	10.71
	ETMINSA	7.62	7.35	8.24	8.31	9.31	8.27	9.26	11.07	11.24	9.8	8.04	8.62
	AMATISTA	7.04	10.94	10.77	10.62	10.49	12.97	12.97	14.48	10.96	11.58	13.84	15.23
	SUB-TOTAL	7.66	8.63	8.42	8.91	9.01	9.93	9.68	11.12	10.26	10.19	10.66	11.62
TAREA/MT	DELSA	4.08	5.02	3.53	5.90	4.89	5.14	6.18	4.97	5.71	5.55	4.00	3.82
	ETMINSA	3.95	5.41	3.15	5.17	5.21	4.97	5.38	7.05	4.94	4.46	3.94	3.95
	AMATISTA	3.75	5.93	4.97	5.79	5.27	5.22	4.16	6.13	4.03	4.20	6.03	6.72
	SUB-TOTAL	3.93	5.46	3.88	5.62	5.12	5.11	5.24	6.06	4.89	4.74	4.66	4.83

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de los bonos han sido favorables para la compañía, trabajador y contratista.

- * Para la compañía, puesto que obtiene mayor productividad y conservaría los costos unitarios de contratistas, que están retrasados actualmente, estos finalmente se traduciría en una disminución de los costos.
- * Para el trabajador, puesto que se incrementaron considerablemente sus ingresos.
- * Para el contratista, ya que sus utilidades se incrementarían, por consiguiente tendrían mayor poder adquisitivo para sus compras de activos, que es muy importante para el desarrollo, actualmente de los contratistas.

Disminución de los sobretiempos considerablemente, esto es necesario ya que muchas veces esto era improductivo.

Incremento de la productividad de 1.46 TMS/TR a 1.87 TMS/TR.

Disminución de la dilución en un 5% aproximadamente, ya que como el sistema de cálculo es con área (m²), mientras menor es el ancho de minado, mayor es el área, por consiguiente mayor bono al trabajador.

Personal más estable y con mayor experiencia por el beneficio del bono.

RECOMENDACIONES

- Lo que se recomienda es cumplir con los pagos a más tardar a los 8 días de la medición, ya que hay disconformidad en la fecha de pago.
- Que los administradores de los contratos cuantifiquen bien el número de tareas de los trabajadores, ya que muchas veces no se lleva un buen control.
- Tratar en lo posible no desplazar de un tajo a otro tajo el personal obrero, ya que crea distorsiones en el cálculo.
- Incidir en el beneficio del bono vs. el sobretiempo, ya que algunos trabajadores no están del todo convencidos por los bajos ingresos que tienen.

Estos bajos ingresos se deben a la falta de interés en el trabajo, lo que origina una baja rotura.
- Hacer algunas consideraciones en algunos tajeos que no ganan bonos, ya que a veces es por problemas de aire, máquinas, etc.; que dependen de la compañía básicamente.