

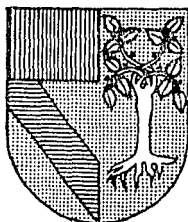
308917

25
203

UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

Con estudios incorporados a la Universidad Nacional Autónoma de México.



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA MINA DE ZINC

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A

CARLOS HUGO DEL HOYO CABRERA

DIRECTOR: ING. JORGE GONZALEZ COTA
MEXICO, D. F. 1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	6
3. ESTUDIO DE MERCADO	
3.1 MARCO TEORICO	
3.1.1 Mercados de mercancías	8
3.1.2 Contratos de fundición	9
3.1.3 Proyección de precios	10
3.2 ZINC	
3.2.1 Características y usos	19
3.2.2 Oferta mundial de zinc	21
3.2.3 Demanda mundial de zinc	25
3.2.4 Oferta nacional de zinc	28
3.2.5 Demanda nacional de zinc	32
3.2.6 Precios internacionales	33
3.2.7 Conclusiones y expectativas	37
3.3 PLATA	
3.3.1 Características y usos	40
3.3.2 Oferta mundial de plata	43
3.3.3 Demanda mundial de plata	45
3.3.4 Oferta nacional de plata	48
3.3.5 Demanda nacional de plata	51
3.3.6 Precios internacionales	52
3.3.7 Conclusiones y expectativas	54
4. ESTUDIO TECNICO	
4.1 MARCO TEORICO	
4.1.1 Estimación de las reservas	55
4.1.2 Requerimientos de información ..	67
4.2 DESARROLLO DEL PROYECTO	
4.2.1 Localización	71
4.2.2 Infraestructura	71
4.2.3 Geología	75
4.2.4 Mina	77
4.2.5 Planta de beneficio	79
4.2.6 Layouts	86
4.2.7 Organización del personal	86

I N D I C E

	Página
5. ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO	
5.1 MARCO TEORICO	
5.1.1 Conceptos básicos	92
5.1.2 Estructura de financiamiento ...	96
5.1.3 Estimación inversión y costos ..	101
5.2 INVERSION	110
5.3 COSTO DE OPERACION	113
5.4 PROYECCIONES FINANCIERAS	
5.4.1 Caso base	115
5.4.2 Caso base con financiamiento	123
5.4.3 Sensibilidad precios del zinc ..	131
6. CONCLUSIONES	146
BIBLIOGRAFIA	148
ANEXOS DE LAS PROYECCIONES FINANCIERAS	149

1. INTRODUCCION

Las decisiones que debe tomar una empresa concernientes a nuevos proyectos de inversión traen consigo consecuencias vitales en el corto y largo plazo en la capacidad de la organización para competir, y aún sobrevivir. Las decisiones referentes a inversiones de capital se centran en dos actividades básicas: la asignación de fondos a proyectos específicos y la obtención del financiamiento necesario, de tal forma que se incremente en forma global el valor de la empresa.

Para comprender el proceso de toma de decisiones en las inversiones de capital es necesario entender los conceptos de flujos de efectivo, el tiempo, la generación de ingresos (mercados), los beneficios esperados, y el riesgo. Las funciones de las finanzas se pueden dividir en: 1) las decisiones respecto a dividendos, 2) La decisión respecto al financiamiento, y 3) la decisión respecto a las inversiones. Estas decisiones son interdependientes y su impacto en conjunto debe ser considerado. El propósito de esta tesis es ver como las decisiones de inversión y su financiamiento se desarrollan en la actividad minera.

La primera premisa de la cual se parte es el objetivo fundamental de cualquier empresa de maximizar su valor, o el patrimonio de los accionistas. En el caso de corporaciones el valor del patrimonio de los accionistas se considera como el valor de mercado de las acciones de la empresa. El valor de las acciones de la empresa está obviamente afectado por las decisiones de inversión, financiamiento y de dividendos. Por lo tanto, la óptima combinación de estas tres decisiones deberá maximizar el valor de la empresa.

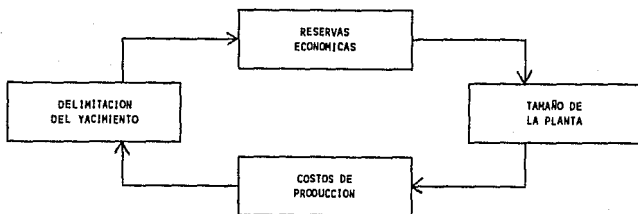
Las inversiones de capital se refieren en última instancia a la asignación de recursos escasos - tierra, mano de obra, y capital -. Desde el punto de vista de la minería los recursos escasos se centrarán en la tierra (depósitos de minerales) y el capital.

Históricamente en el sector minero se ha tenido poco intercambio entre la gente de geología, mina, metalurgia, y finanzas durante la etapa de evaluación de nuevos proyectos. Normalmente cada disciplina se concentra en sus propios problemas he ignora los de las otras, lo que ha ocasionado algunas decisiones de inversión malas.

No hay la menor duda de que actualmente es más complejo el entorno de lo que fue hace solo algunos años. Hay un sinnúmero de variables que directa o indirectamente están

asociadas con el proceso de valuación del proyecto. De ahí que la valuación minera sea interdisciplinaria.

La mayoría de las organizaciones prefieren establecer grupos multidisciplinarios para llevar a cabo el proceso de valuación. El proceso para la valuación de nuevas minas es normalmente iterativo. La mecánica general se muestra a continuación:



Cada vez que una variable cambia, el analista debe cuantificar el impacto del cambio en las demás variables del proyecto y en los resultados financieros. Este proceso debe repetirse hasta encontrar el diseño más económico para el proyecto bajo estudio.

Ciertamente el entorno de la industria minera es único si se compara con el que tiene la industria manufacturera típica. Algunas de las características que se han declarado como las más típicas de los proyectos mineros son:

1) Capital intensivo: la magnitud del capital requerido para un nuevo proyecto minero varía dependiendo de el mineral, el método de minado, el tamaño de la mina, la localización, y otros parámetros. Solamente la infraestructura en minas localizadas en lugares remotos puede costar algunos millones de dólares. Hasta las pequeñas minas de metales preciosos rara vez son desarrolladas sin antes invertir cuando menos un millón de dólares.

2) Largos períodos preoperativos: una vez que se ha detectado perfectamente un depósito mineral toma algunos años antes de que pueda explotarse bajo una operación

normal. El tiempo necesario para desarrollar una mina puede variar significativamente. Hasta hace poco, suponer un período de 4 a 6 años era un buen estimado. Sin embargo, algunas reglamentaciones ecológicas así como los trámites necesarios ante el gobierno han ocasionado que el período preoperativo de algunas minas se extienda hasta 10 años.

3) Alto riesgo: en adición a los riesgos relacionados con la intensidad de capital y los períodos largos preoperativos existen otros riesgos en los proyectos mineros. Algunos de estos riesgos pueden ponerse bajo control por el inversionista pero otros permanecerán sin control alguno. En general estos riesgos son: geológicos, tecnológicos, económicos y políticos.

4) Recursos naturales no renovables: tal vez el aspecto más particular de la industria minera es el hecho de que se trata de la extracción de recursos naturales no renovables. Una consecuencia de ello es que los ingresos de la mina dependen del depósito mineral, lo que lo constituye en el mayor activo del proyecto. Una segunda consideración es la característica de que todas las minas tienen un período de vida limitado o finito dependiendo del tamaño del depósito y del ritmo de explotación del mismo. El inversionista debe recibir un rendimiento adecuado antes de que la mina se agote, y por lo tanto hay que estar descubriendo y desarrollando continuamente nuevos depósitos.

Un nuevo desarrollo minero puede ocasionar eventualmente un crecimiento económico y de población en lugares remotos o áreas rurales lo que ocasiona una demanda de servicios públicos. Este flujo súbito de personas y recursos pueden tener grandes impactos sociales y económicos sobre un pequeño poblado o una región. Las empresas mineras deben por tanto planear de alguna forma que estos impactos sean minimizados, incrementándose los costos de infraestructura como porcentaje del monto total de la inversión del proyecto.

El cierre de una operación minera en alguna área puede tener impacto en las comunidades locales. Estos impactos ocasionan problemas de desempleo, cierre o quiebra de negocios locales, disminución del número de pobladores, y desplome del valor de los inmuebles de la zona (terrenos y construcciones).

La naturaleza propia de la minería requiere de alterar la superficie de alguna manera, aunque sea solo temporalmente. Por ello, un desarrollo minero inevitablemente ocasionará cambios en el medio ambiente de la zona, que usualmente son áreas rurales. El aspecto que preocupa más a la gente es el concerniente a los desechos que se producen durante la operación de una mina. Algunas veces, estos desechos contienen sustancias tóxicas o productos químicos peligrosos que se acumulan en la superficie. Además, el

polvo, ruido, y otros factores externos afectan también el entorno en el cual se opera la mina.

Por todas las características comentadas anteriormente de la industria, el análisis financiero de los proyectos mineros se ha vuelto una tarea altamente especializada. Aunque los tópicos que se tratan en los textos de ingeniería económica traen aspectos importantes para el análisis de una inversión minera, no se comenta en estas publicaciones aspectos críticos que requieren las características particulares del negocio. El presente trabajo es por lo tanto un esfuerzo por ilustrar como se evalúa un proyecto minero, teniendo en cuenta que dependiendo del proyecto la profundidad con que se traten los aspectos críticos de la industria minera en este trabajo necesitarán ser ampliados.

A lo largo de este trabajo se hará especial énfasis en determinar un valor monetario para el proyecto minero basados en la proyección de flujos de efectivo generados. La teoría de presupuesto de capital afirma que las oportunidades de inversión pueden ser ordenadas y agrupadas de acuerdo a algún criterio dando como resultado un portafolio de inversiones que maximizarán el patrimonio de los accionistas. En la práctica, obviamente, este proceso es mucho más complicado. Cada oportunidad de inversión viene acompañada de un conjunto único de factores y riesgos. En pocas palabras, las empresas rara vez seleccionan proyectos por el máximo rendimiento debido al nivel de riesgo implícito y a otros objetivos que la administración percibe en un rango más amplio sobre los intereses de la organización. Algunos de estos objetivos son:

- 1) Grado de necesidad: alguna inversión puede ser no rentable pero si necesaria para que se continúe operando y cumplir con compromisos contraídos con anterioridad. Un ejemplo de ello son las inversiones en equipos anticontaminantes.
- 2) Participación de mercado: en algunos sectores la administración trata de mantener un cierto nivel de penetración de mercado.
- 3) Relaciones con los clientes: algunas inversiones se llevan a cabo para mantener un ambiente cordial con el cliente. En la industria minera es importante que se cuente, para algunos equipos, depósitos regionales de partes o staffs de servicio.
- 4) Infraestructura: las minas localizadas en regiones remotas gastan cantidades considerables de dinero en atraer y mantener una fuerza experimentada de mano de obra.

5) Inversiones estratégicas: las compañías ocasionalmente invierten en nuevas áreas de negocio, proyectos de alto riesgo, o en otras actividades cuyos beneficios son demasiado especulativos para poder ser estimados. Algunos ejemplos son los gastos en investigación y desarrollo, exploración, etc.

Los modelos de análisis financiero son herramientas muy poderosas para la evaluación de un proyecto de inversión. Sin embargo, es muy aventurado pensar que estos modelos puedan producir por sí solos una decisión de inversión. Hay demasiados factores cualitativos y únicos asociados a cada proyecto minero que necesitan de una gran visión empresarial y juicio.

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El presente estudio de factibilidad fue desarrollado con base en el proyecto de inversión de una mina ubicada en el estado de Chihuahua de la cual se extraerá mineral con contenidos de plata, zinc, plomo y cobre.

El descubrimiento de este yacimiento fue resultado de un programa de exploración de campo realizado en 1979. A partir del mismo se llevó a cabo una exploración más detallada que consistió en la elaboración de mapas geológicos, estudios de la composición química de las rocas, informes acerca del magnetismo y polarización inducida en la zona y barrenación a diamante.

Las pruebas utilizando barrenación a diamante comenzaron en 1981 y continuaron sin interrupción hasta mediados de 1984. En total durante este programa se hicieron 55 perforaciones que en conjunto sumaron 17,223 metros. Al completarse el programa se detectó la presencia de un cuerpo mineralizado con un volumen de 12,761,000 toneladas y el siguiente contenido metálico: 52.3 grms/ton de plata, 0.58% de plomo, 10.95% de zinc, y 0.42% de cobre.

En 1987 se llevó a cabo un cálculo, con la información obtenida hasta el momento, para determinar las reservas económicas. Como resultado de ello se estimaron 5,125,525 toneladas de mineral económico - junto con otros 3,000,000 de toneladas de reservas potenciales -, con el siguiente contenido metálico: 45 grms/ton de plata, 0.76% de plomo, 8.84% de zinc, y 0.30% de cobre.

Con base en la información anterior se decidió en 1988 la inversión en un programa de exploración con el cual se elaboraría un estudio de factibilidad. Básicamente se deseaba estimar la inversión de capital para que comenzara la operación de una mina y se explotara el yacimiento. El programa de exploración abarcó desde trabajos subterráneos hasta barrenación a diamante con 39 perforaciones que sumaron un total de 10,269 metros.

Hasta julio de 1989 se habían completado los siguientes trabajos en el proyecto: 87 perforaciones que totalizaron 27,267 metros y 1,600 metros de obra subterránea (incluyendo rampas, pozos, etc.). Con estas obras se comprobaron 300 metros de mineralización continua con valor económico, los cuales forman parte de un cuerpo con 800 metros de largo.

La información recabada permitió la reinterpretación del modelo geológico del depósito. Se descubrió que la

mineralización consistía de 8 cuerpos, de los cuales 4 son tabulares y el resto son mantos.

Las reservas se estimaron en 8,520,491 toneladas de mineral económico con el siguiente contenido metálico: 55 grms/ton de plata, 0.59% de plomo, 8.46% de zinc y 0.49% de cobre. Sin embargo se espera poder incrementar las reservas debido a que no se ha explorado la totalidad de los 800 metros de largo del depósito.

De acuerdo a lo anterior se llevará a cabo un Estudio de Factibilidad para la construcción de una unidad minera con capacidad de procesamiento de 2,500 toneladas de mineral por día, lo que resultaría en una vida estimada de 12 años para el proyecto.

Esta unidad entraría en operación en 21 meses, una vez comenzadas las obras de construcción y desarrollo. El proceso de beneficio del mineral extraído sería por flotación selectiva produciendo concentrados de zinc, plomo y cobre.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El Objetivo General del estudio es determinar la factibilidad técnica y económica de una mina de zinc.

Además del Objetivo General, se buscará alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- Mostrar la metodología usada en la industria minera para evaluar proyectos de inversión.

- Analizar el comportamiento de los mercados mundial y nacional de los metales y las principales técnicas para estimar sus precios futuros.

- Estudiar las técnicas empleadas (empíricas y científicas) para determinar las reservas económicas de un yacimiento.

- Determinar los puntos críticos para la construcción de una unidad minera.

- Utilizar las herramientas disponibles, tanto de ingeniería económica como de computación, para elaborar un esquema de financiamiento que permita incrementar la rentabilidad de los accionistas y la utilización de los recursos.

Con el fin de alcanzar estos objetivos el Estudio de Factibilidad se dividió en sus 3 fases más importantes: 1) Estudio de Mercado, 2) Estudio Técnico, y 3) Estudio Económico - Financiero. A cada una de estas fases le corresponde un capítulo donde en las primeras secciones se discuten los conceptos básicos de los proyectos mineros y posteriormente se muestra la manera en que se aplicaron al proyecto bajo consideración.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 MARCO TEORICO

Una de las principales características que se encuentra en publicaciones especializadas de ingeniería económica o análisis de inversiones es que el tópico referente al mercado y por consiguiente a los ingresos del proyecto se tratan de una manera muy general o superficialmente. Esto tal vez tenga su razón de ser en que las metodologías para estimar los ingresos dependen de las características específicas del proyecto bajo estudio y del mercado al cual se satisficará con el bien o servicio producido.

En particular las inversiones en proyectos mineros requieren de una inversión de capital intensiva y son especialmente sensibles a los precios cuyo comportamiento es sumamente volátil. Por esto, la naturaleza de los mercados de los minerales, sus cotizaciones, y las especificaciones en los productos ocupan un papel importante en la evaluación del proyecto.

El análisis del mercado de los minerales y sus cotizaciones es muy complejo. Para facilitar su estudio normalmente se divide en dos categorías. La primera de ellas incluye todos aquellos minerales dentro de los cuales hay muy poca o ninguna diferencia en calidad entre los distintos productores, incluye a la mayoría de los metales los cuales se cotizan en base a negociaciones entre compradores y vendedores en los mercados internacionales (commodity exchanges). Los más importantes son London Metal Exchange (LME) y el New York Commodity Exchange (Comex).

La segunda categoría incluye a todos los demás minerales. Aquí la producción de cada mina tiene un características muy particular lo cual afecta directamente su precio. Los precios de estos minerales están determinados la mayor parte de las veces por contratos individuales entre comprador y vendedor, sin embargo pueden existir algunas publicaciones que contengan información acerca de las ventas más recientes del mineral en cuestión.

3.1.1 MERCADOS DE MERCANCIAS (COMMODITY EXCHANGES)

Los mercados de mercancías son lugares en donde libremente compradores y vendedores negocian mutuamente precios de compra-venta mutuamente aceptables. Para facilitar las transacciones la mercancía que se está negociando debe cumplir con una calidad, peso y forma estándares, además debe haber un gran número de compradores y vendedores. Por ejemplo, el cobre se negocia en estos mercados principalmente en forma de cátodo, y para ser aceptado en

el LME o Comex los cátodos tiene que pasar por una serie exhaustiva de pruebas.

A pesar de que el volumen de minerales negociado realmente en estos mercados es pequeño, los precios que aquí se fijan son la base que se toma en la mayor parte del mundo. Por ejemplo, un productor de cobre puede vender su metal al precio de Comex más un premio o descuento dependiendo de su calidad y especificaciones. Los consumidores pagarán generalmente un premio sobre el precio fijado, por ejemplo en Comex, con el afán de mantener unas buenas relaciones de trabajo y asegurarse el abastecimiento de material.

Los minerales comercializados en estos mercados son normalmente metales que se venden en grandes volúmenes, razón por la cual el precio del flete no repercute significativamente en el precio. Por lo anterior los metales son realmente bienes comercializados en todo el mundo sin tener grandes distorsiones en el precio, aunque hay algunos factores que afectan el sistema como la existencia de aranceles o tarifas.

Hay que señalar la importancia de los futuros en estos mercados. Los contratos a futuro permiten al tenedor de ellos comprar o vender una cantidad fija del mineral a un precio específico en un tiempo determinado. Otro aspecto también importante son los especuladores que junto con las operaciones de futuro le dan la liquidez necesaria al sistema. Sin embargo la función fundamental de los mercados de futuros es la disminución del riesgo, tanto el de un comprador como el de un vendedor. Por ejemplo, si los precios empiezan a subir hasta un nivel deseado de rendimiento, un productor puede comprar un contrato a futuro que le garantice la venta a ese precio, y por el contrario cuando los precios bajen a un nivel determinado un consumidor adquirirá un contrato a futuro para comprar el mineral que necesita a un precio adecuado.

3.1.2. CONTRATOS DE FUNDICION Y REFINACION

Normalmente las empresas mineras no cuentan con una planta para el procesamiento de fundición y refinación de los metales contenidos en los minerales que producen. Lo más común es que existan empresas que se dediquen al procesamiento de minerales hasta obtener los metales ya refinados. Debido a ello existe un amplio mercado mundial de concentrados (minerales a los cuales ya se les ha sometido a un proceso de beneficio, es decir, eliminación de impurezas), principalmente de cobre, plomo y zinc. Sin embargo, existen áreas de influencia alrededor de estas plantas procesadoras debido al alto costo de transportación de los minerales.

Los productores de concentrados tienen la opción de vender sus productos a un "trader" - empresas o personas que se dedican a la intermediación en la comercialización de metales -, o mandar a maquilar o vender directamente a las plantas procesadoras. Con la maquila la planta simplemente cobro una cuota por sus servicios y regresa los metales refinados al minero.

Los concentrados de cobre son los que tienen el más alto volumen de comercialización debido a que existen plantas procesadoras con una gran capacidad de procesamiento.

Las transacciones entre la planta procesadora y la mina productora se rigen gracias a un contrato de tratamiento para fundición y/o refinación. Durante los años 60s era muy común encontrarse con contratos a muy largo plazo, 10 o 20 años, actualmente los contratos no tienen una duración mayor a 2 o 3 años. La razón de esto se encuentra en que actualmente existe un mayor grado de incertidumbre en los mercados mundiales en general.

3.1.3. PROYECCION DE PRECIOS DE MINERALES

Los pronósticos de los precios de minerales han venido incrementando su inexactitud. De hecho, pocos son los analistas que se atreven a decir que es posible tener pronósticos confiables.

Durante la relativa estabilidad económica de los 60s se desarrollaron modelos cuantitativos para estimar los precios futuros de los minerales. Algunas personas empezaron a creer que se podían obtener pronósticos confiables usando modelos estadísticos.

Ya para principios de los 80s se ha evidenciado que a pesar de que la tendencia de la demanda y la oferta deben ser estudiadas, la economía mundial todavía no puede ser adecuadamente representada por una serie de ecuaciones matemáticas. Debido a ello los inversionistas han perdido parte de su fe en los modelos de pronósticos de precios y han empezado a adoptar criterios muy conservadores para estimar sus ingresos futuros.

El siguiente resumen es una breve descripción de la evolución y estatus actual de los métodos utilizados para la proyección de precios en la minería.

METODOS EMPIRICOS

La más sencilla estimación para el precio futuro de cualquier mineral es el precio al cual se comercializa hoy. Se le conoce también como el "modelo de no cambio", donde el precio "spot" (el precio para entrega el día de hoy) se

asume como bueno para cualquier estimación futura de precios. Otro método empírico es el "modelo de cambios iguales", que se deriva de la aplicación de la regresión lineal para ajustar una curva a un número determinado de datos históricos y extrapolar la tendencia en el futuro. En ambos casos la suposición básica es la misma: los precios históricos determinan el nivel de los precios futuros.

Las matemáticas empleadas en estos métodos pueden volverse muy complicadas. Promedios ponderados, móviles o logarítmicos se pueden utilizar, y regresiones de ecuaciones de grados altos incluyendo series de Fourier pueden ser ajustadas a los datos. Sin embargo, la suposición básica permanecerá igual, los precios futuros están determinados por los precios pasados.

Como regla general, estos modelos son insatisfactorios para la mayoría de los análisis de inversión en minas. En estudios preliminares, análisis muy rigurosos no son recomendables, y pueden utilizarse con cautela métodos más simples. El analista debe resistirse a la tentación de utilizar una premisa de pronóstico débil - como lo es la suposición básica -, para utilizar un modelo matemático sofisticado.

MODELOS ECONOMETRICOS

Existen varios modelos cuantitativos para precios de algunos minerales. Las variables explicatorias generalmente traen pocas sorpresas y normalmente son medidas de actividad económica en los sectores primarios de consumo o en la actividad económica en la producción de bienes de capital. La magnitud de los coeficientes en la ecuación resultante proporciona información relevante acerca de la forma en que se determina el precio del mineral bajo estudio.

La mayoría de los modelos econométricos para minerales han tenido un valor agregado limitado en las evaluaciones de inversión debido principalmente al tiempo. La mayoría de los modelos de este tipo requieren del conocimiento del valor de las variables explicatorias para uno o dos periodos anteriores a la fecha a partir de la cual se requiere el pronóstico. El análisis de inversión en la minería generalmente requiere de estimaciones de precios para por lo menos cinco años y en donde además el valor de las variables explicatorias también es desconocido. Por lo tanto, si de por sí es difícil determinar modelos econométricos que tengan un nivel mínimo de exactitud, queda todavía pendiente determinar el valor en el futuro de las variables explicatorias.

Resumiendo podemos decir que los modelos estadísticos pueden proporcionar información cuantitativa importante

acerca de la relación histórica entre el precio del mineral y otras variables. Además, el proceso de construcción del modelo puede ayudar a detectar las variables más importantes para un mejor estudio por parte del analista. Sin embargo, los modelos econométricos no proporcionan por sí mismos pronósticos confiables en el largo plazo. A pesar de que los modelos econométricos examinan más cuidadosamente el problema, siguen utilizando solamente información histórica para predecir el futuro.

METODO RACIONAL

Cuando en los 70s se empezaron a observar un comportamiento caótico en los precios de los minerales se comenzó a dedicar esfuerzos para obtener proyecciones a largo plazo de precios utilizando lo que se llamó en aquel entonces una base racional. El método racional está basado en las siguientes suposiciones: 1) se incrementará la capacidad instalada en caso de incrementarse la demanda o en caso de cierre de minas por agotamiento de sus reservas, y 2) inversionistas racionales no invertirán en nuevas minas a menos que los proyectos demuestren proporcionar un rendimiento mínimo requerido. De aquí se desprende que los precios futuros de los minerales deben ser lo suficientemente altos para atraer el capital necesario y desarrollar el nuevo proyecto. Conceptualmente, el problema se convierte en una definición acerca del programa de desarrollo de las nuevas minas.

Los precios determinados de esta forma están normalizados en el largo plazo por lo cual generalmente serán diferentes al precio spot el cual refleja las expectativas de corto plazo.

El método racional está basado en la teoría económica sobre la autorregulación de los mercados. En teoría, cuando los precios son bajos, la inversión disminuye y la oferta empieza a disminuir conforme se van agotando las reservas de las minas y tiene que cerrarse; por lo que toca al lado de un crecimiento de la demanda provocará un incremento de precios. Lo opuesto ocurre cuando los precios son altos, pues estimulan nuevas inversiones. Por lo tanto, en un mercado con competencia perfecta, el valor real del mineral fluctuará alrededor de un nivel al cual se le llama valor normalizado. El precio normalizado es aquel que cubrirá en el largo plazo el costo total de producción, incluyendo un rendimiento mínimo requerido sobre el capital invertido en el proyecto.

Basados en el principio anterior, la mayoría de las compañías mineras tratan de estimar el valor racional, o normalizado, de los minerales que les interesan. Este precio puede estar arriba o abajo del precio spot actual, pero su función es definir en el largo plazo un equilibrio

entre la oferta y la demanda. Por lo tanto el precio normalizado o racional calculado de esta forma es el que debe utilizarse en las decisiones de inversión en minas.

A pesar de todo, el método racional tiene algunos inconvenientes debido primordialmente a las imperfecciones del mercado de los minerales. Algunos de ellos son:

- Especificaciones para modelar los depósitos. Para determinar el precio normalizado se requiere de un modelo financiero que defina un real o hipotético depósito y de esta forma determinar a que precio debería desarrollarse este depósito. En pocas palabras, determinar el precio normalizado significa determinar un modelo del depósito normalizado. Por ejemplo, en la industria del cobre se consideró durante mucho tiempo que estos depósitos normalizados tenían las características de los depósitos de baja ley que se encuentran en Estados Unidos. Pero se ha puesto de manifiesto desde comienzo de los 80s que estas operaciones se han convertido en productores de costos altos por lo que ya no representan la producción marginal adicional. El descubrimiento de nuevas minas en otros países - en especial Chile -, ofrecen bajos costos de producción y por lo tanto requieren de menores precios. De todo esto se desprende que los precios calculados por el método racional son muy sensibles al modelo que se utilizó para definir el depósito.

- Respuesta a las señales del mercado. El método racional de precios asume que un productor realizará una inversión basado en una expectativa de obtener utilidades. Sin embargo, en la práctica la mayoría de los productores llevan a cabo la decisión de invertir basados en muchos aspectos, de los cuales la utilidad es sólo uno de ellos. Para algún tipo de productor - como el gobierno -, la motivación de invertir puede ser el generar empleos u obtener divisas.

- Cambios en la demanda. En los mercados de minerales los precios son fijados de la misma manera que lo hacen los de la mayoría de bienes o servicios, con base en la interacción de la oferta y la demanda. El método racional de precios descrito ignora la parte referente a la demanda e implícitamente asume que continuará casi la misma tendencia que se ha tenido en el pasado. La demanda es probablemente la variable más importante que determina cuando un precio spot - ya sea alto o bajo -, regresará a su nivel normalizado.

- Fluctuaciones en los tipos de cambio. Uno de los factores que hizo particularmente difícil el pronosticar precios a principios de los 80s fue la fortaleza que mostró el dólar frente a las demás monedas.

El método racional de precios está basado en leyes económicas que prevalecen en el largo plazo. Como consecuencia, la estimación de precios con este método es un ejercicio que contribuye enormemente a entender la oferta futura. La aplicación exitosa de este método requiere de un profundo conocimiento de la industria en particular, su estructura de costos, y el desarrollo de nuevos depósitos minerales.

PATRONES DE OFERTA Y DEMANDA

Todos los modelos que se discutieron en la sección anterior tienen una falla fundamental, no toman en cuenta la demanda para la estimación de los precios en el futuro. En esta sección, se discutirá brevemente los intentos que se han hecho para desarrollar patrones tanto de oferta como de demanda.

Patrón de costo de producción

Debido a la debilidad que han venido mostrando los precios de los minerales desde comienzos de los 80s, los operadores de las minas se han vuelto más conscientes acerca del costo lo cual ha repercutido también en los análisis de inversión. Los pronósticos de precios que se elaboraron durante esta época fueron tan inexactos que los inversionistas buscaron criterios más conservadores de inversión. Algunas compañías tomaron como criterio que para que un proyecto minero pudiera considerarse debería tener un costo de producción menor al promedio que tuvieran todos los productores actuales o incluso menor a las tres cuartas partes de todos los productores.

En la actualidad se ha vuelto práctica común el obtener información de los costos de producción de la competencia y graficar esta información como se muestra en la figura 3.1. Esta gráfica presenta el costo de producción para la industria del cobre (solo occidente o mundo libre) en un punto particular del tiempo en 1982. Solo se incluyen los costos de producción (desembolsos en efectivo) que incluyen gastos administrativos y generales y excluyen depreciaciones, agotamientos, amortizaciones y costos financieros. La posición relativa de una mina específica en la curva puede cambiar y de hecho pasa, debido a una variedad de razones incluyendo cambios en los precios de los subproductos.

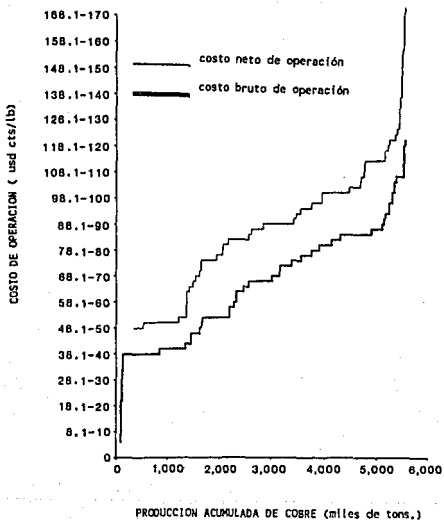


Figura 3.1 Producción de Cobre acumulada vs. costo de operación

Este patrón del costo de producción abarca sólo el corto plazo y excluye a las nuevas minas que se desarrollaran en el futuro. Por esta razón, y porque se utilizó el costo total de producción y no los costos variables de producción, la gráfica tiene importantes deficiencias para utilizarse como patrón de oferta y estimar precios en base a ello. Sin embargo, la información del costo de producción de las minas grandes se puede obtener con una exactitud aceptable y la información que se presente se puede considerar confiable. Además en tiempos de recesión económica el contar con la información de costos respecto a la competencia puede ser muy importante para la administración de una mina.

Patrones de oferta de corto plazo

Un patrón de oferta nos indica la cantidad de mineral que será ofrecida en el mercado a distintos niveles de precios. Los patrones de oferta pueden ser de corto o largo plazo. Los patrones de corto plazo cubren únicamente la producción de las minas actuales en operación.

Un patrón de oferta a corto plazo es la suma de las producciones de todas las minas que tengan un costo de producción marginal, o variable, por debajo del nivel de precios dados. El principio económico involucrado es que los productores racionales continuarán operando mientras sus ingresos sean iguales o superiores a su costo de producción variable. En teoría, los costos fijos son inevitables y por lo tanto irrelevantes en las decisiones de producción.

Los patrones de oferta de corto plazo cubren únicamente los costos variables, mientras que la curva de costos de producción descrita en la sección anterior incluye todos los costos de producción que involucren salidas de efectivo. Debido a que las minas continuarán produciendo aún y cuando incurran en pérdidas - siempre y cuando cubran sus costos variables -, la cantidad ofrecida en el mercado a un precio dado será generalmente superior a lo que indicaría la curva de patrón de costo de producción.

En la práctica, estimar cuales son los costos fijos y cuales son los variables para cada uno de los productores de una industria es una tarea difícil. En el largo plazo, todos los costos son variables, por lo que se deben realizar algunas definiciones para clasificar los costos en fijos o variables. De hecho, algunos productores no tiene una idea muy clara de cuales son sus costos fijos y cuales son variables, por lo que estimar los de sus competidores se vuelve una tarea casi imposible. Como consecuencia de esta dificultad para estimar los costos variables de los competidores, la curva de costo de producción es a veces

usada como una aproximación de la verdadera curva de oferta.

Sin embargo, es conveniente volver a señalar que esta sustitución tiende a subestimar la oferta al nivel dado de precios.

Curvas de oferta de largo plazo

Las minas actualmente en operación son las únicas que se incluyen para construir la curva de oferta de corto plazo. No obstante, la posible competitividad de una nueva inversión debe ser medida no sólo contra las minas actualmente en operación, sino también con otras minas que pudieran entrar en operación durante el mismo período. La principal diferencia entre los dos grupos de minas es que la inversión es un costo hundido para las del primer grupo, mientras que para las del segundo es un costo por incurrir. Se ve por lo tanto que se requiere de un precio mucho más alto para que nuevas minas puedan entrar en operación, y que una vez que ya están en operación se registrarán por las mismas consideraciones que las del primer grupo (minas actuales en operación). En teoría, el punto de indiferencia ocurre cuando los costos variables son iguales a los ingresos. En la práctica determinar cuando cerrar o reabrir una mina es mucho más complicado. En mercados débiles, las minas desarrollan una extraordinaria habilidad para controlar costos y minimizar pérdidas, con lo cual continúan produciendo inclusive a niveles de precios excepcionalmente bajos.

Como se señaló en la sección del método racional de precios, los ingresos en el largo plazo deben cubrir el costo total de producción, incluyendo un rendimiento mínimo satisfactorio para atraer las inversiones de capital necesarias. Esto es válido no sólo para los nuevos proyectos sino también para las que están actualmente en operación debido a la continua necesidad de capital durante la vida de la mina. Por lo tanto, la curva de oferta de largo plazo incluye los costos totales de producción en lugar de tomar sólo los variables como se hace en la curva de oferta de corto plazo, o de tomar sólo los costos que impliquen desembolsos de efectivo como en el patrón de costo de producción.

Las inversiones de capital en la minería se desenvuelven en un período de largo plazo, y el analista debe considerar la tendencia de los precios de acuerdo a la oferta de largo plazo. El problema estriba en el alto riesgo que acompaña a los pronósticos de largo plazo. Por lo tanto, a pesar de que sabemos que para que se produzca cierto mineral se requiere de un nivel de precios, es otra cosa predecir cuando ocurrirá esto.

Como consecuencia de ello aunque se requiere estudiar la curva de oferta a largo plazo para estimar los precios futuros, el patrón de oferta de corto plazo y la curva de costo de producción deben también estudiarse en orden de asegurarse de que la inversión propuesta sobreviva en el plazo cercano.

Patrones de demanda

Los precios están determinados por la interacción entre la oferta y la demanda, por lo que un precio puede estimarse si unimos un patrón de demanda a un patrón de oferta. Sin embargo, elaborar un patrón de demanda a un nivel dado de precio es muy difícil sin antes definir un patrón de demanda para todos los niveles de precios. Además se requiere de un detallado estudio de tendencias de consumo en los mercados finales de uso para poder elaborar un mejor patrón de demanda. En la realidad es muy difícil cuantificar cual es la elasticidad del precio a la demanda, pero es de suma importancia para algunos minerales en concreto. Desafortunadamente, el analista debe conformarse generalmente con un pronóstico de la demanda que es independiente del precio, particularmente cuando la estimación de precios se requiere para por lo menos los tres años siguientes.

Como se anoto anteriormente, una de las principales dificultades para formular la demanda es que, por razones prácticas, la demanda se asume independiente del precio. No existe la suficiente información empírica para justificar cualquier otra suposición. En muchos mercados, los minerales forman solo una pequeña porción del costo total del producto terminado, por lo que el analista puede suponer, con sus debidas precauciones o colchones, que la demanda será inelástica al precio. En otros mercados la competencia es muy fuerte (por ejemplo, cobre-aluminio, zinc-plásticos) y los precios pueden alterar significativamente la demanda.

A pesar de los muchos problemas que se han presentado en este capítulo, la estimación de los precios futuros debe hacerse. La mejor forma de llevarla a cabo es no limitarse a la aplicación de una o dos técnicas, y definitivamente, no es un proceso mecánico. La verdad se trata de un proceso muy arduo que combina teoría económica, análisis de la industria, análisis del mercado, y análisis de la competencia, combinados con un juicio y experiencia sólidos.

A continuación se presentará el Estudio de Mercado del Zinc y de la Plata que son los principales metales que producirá la mina. Del Cobre y el Plomo no se elaborará un Estudio de Mercado ya que se consideran subproductos.

3.2 ZINC

3.2.1 CARACTERISTICAS Y PRINCIPALES USOS O APLICACIONES

El zinc se encuentra extensamente distribuido en la naturaleza y se presenta en pequeñas cantidades en casi todas las rocas ígneas, principalmente sustituyendo al hierro. Su abundancia se calcula en 0.013% de la corteza terrestre. El mineral más abundante que contiene zinc es la esfalerita (sulfuro de zinc) cuyo nombre común es blenda. Otros minerales menos abundantes son los siguientes: wurzita, cincita, goslarita, smithsonita o calamina, hemimorfita o calamina de América, willemita, hidrocincita y franklinita.

El color del mineral depende principalmente del contenido de hierro que cristalizó en la red en sustitución del zinc. Después del hierro el cadmio es la impureza de sustitución más común en la red cristalina de la esfalerita. Asociados a minerales de zinc se encuentra comunmente también minerales de plomo, calcita, dolomita, piritita, cuarzo, calcopirita y barinita.

PROPIEDADES FISICAS DEL ZINC METALICO AFINADO

Nombre común	Zinc
Símbolo atómico	Zn
Número atómico	30
Peso atómico	65.38
Color	blanco azulado
Densidad a 25 C	7.133 grms./cm.3
Punto de fusión	420 C
Punto de ebullición a 760 mm Hg	906 C
Contracción al solidificar	7.28% (25C - 469C)
Expansión térmica (20 C - 250 C)	39.7 micro-in./in./C
Exp. térm. líquido (500 C - 600 C)	60.0 micro-in./in./C
Calor específico a 20 C	0.0915 cal./grm.
Calor latente de fusión	29.09 cal./grm.
Calor latente de vaporización	425.6 cal./grm.
Calor de combustión	-83,156 cal./grm-mol
Conductividad eléctrica	28.27% IACS
Resistividad eléctrica a 20 C	5.916 MICROHM-CM
Resistividad eléctrica (líquido)	35.3 MICROHM-CM
Super conductor a	0.84 +/- 0.05 K
Índice de refracción	1.19 en luz blanca
Susceptibilidad magnética	-0.15 x 10 ⁻⁶ cgs.
Estructura cristalina	hexagonal compacta
Coefficiente de fricción	0.21 Zn laminado

CALIDADES DEL ZINC DE ACUERDO A SU PUREZA

El zinc metálico afinado se comercializa, de acuerdo a su pureza, en dos clases principalmente: SHG (super high grade), HG (high grade).

CONTENIDOS MAXIMOS DEL ELEMENTO EN %

ELEMENTOS	SHG	HG
Zinc	99.99	99.90
Plomo	0.003	0.030
Cadmio	0.003	0.020
Fierro	0.003	0.020
Estaño	0.001	-----
Aluminio	-----	-----

PRINCIPALES USOS O APLICACIONES

Sus aplicaciones en la industria son: en galvanización, óxidos y polvos, fundición a presión, latones y pilas.

Su principal uso es como recubrimiento protector para el acero, se aplica por baño caliente (galvanización) o por electro-galvanización.

El zinc forjado, término que abarca todo el zinc trabajado en estado sólido, ya sea por laminado, estiramiento o extrusión, se consume para:

- Casquillos de pilas secas
- Cintas fusibles
- Ojillos y remaches
- Planchas de fotograbado
- Anodos de sacrificio

Además se utiliza en la fabricación de soldaduras, en la preparación de aleaciones para vaciados en matriz (Zinc Die Castings, o fundición a presión), con los cuales se fabrican diversas piezas de los siguientes artículos:

- Carburadores
- Lavadoras
- Aspiradoras
- Máquinas de escribir
- Bombas para gasolina
- Juguetes

Se utiliza en la preparación de aleaciones para matrices de embutir y de corte.

Algunos compuestos químicos del zinc tienen los siguientes usos:

Para preservar la madera
Elaboración de productos farmacéuticos
Fabricación de pinturas
En el proceso de galvanoplastia
Fundentes para soldar
Como mordiente en estampado de textiles
Vulcanización de caucho
Como fertilizante
Como reactivo de flotación.

3.2.2 OFERTA MUNDIAL DE ZINC

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE ZINC

La producción minera mundial tuvo un crecimiento sostenido desde 1981 hasta 1987. En 1988 se reduce la producción en 4.6% debido básicamente a la disminución en Canadá (9.0%) y Perú (21.6%). En Perú la reducción fue ocasionada por los problemas con la guerrilla, la huelga nacional de trabajadores y dificultades para importar equipo y refacciones. Por lo que respecta a Canadá se registraron los cierres de las minas Pine Point, Matabi y Mattagami.

Los principales países productores del mundo de libre mercado en 1988 fueron: Canadá con el 19.8% seguido de Australia con 10.8%, Perú con 7%, España con 3.9%, Estados Unidos con 3.9% y México con 3.8% ocupando el sexto lugar, los países del bloque socialista representan el 28% de la producción total.

PRODUCCION MUNDIAL DE ZINC AFINADO

A partir de 1982 la producción mundial de zinc afinado ha venido incrementándose hasta alcanzar su máximo en 1988.

Los principales países productores del mundo de libre mercado en 1988 fueron: Canadá 9.7%, Japón 9.4%, Estados Unidos 5.1%, Alemania 4.9% y Australia con 4.2%, México ocupa el décimo lugar con el 2.6%.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE ZINC

Miles de toneladas en contenido metálico

PAIS	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
CANADA	1,203	1,059	1,094	1,189	1,070	1,207	1,172	1,262	1,500	1,365
PERU	491	488	497	507	553	568	583	598	613	480
MEXICO	246	238	212	232	257	290	275	271	272	265
ESTADOS UNIDOS	294	349	343	330	293	277	252	216	233	267
OTROS	172	172	176	200	216	213	225	203	200	240
AMERICA	2,405	2,305	2,321	2,459	2,389	2,556	2,507	2,551	2,817	2,617
ESPAÑA	142	179	176	173	176	228	227	233	266	268
SUECIA	169	167	181	185	203	210	216	219	219	186
OTROS	647	669	530	565	595	609	602	546	527	517
EUROPA	958	1,015	888	923	974	1,047	1,045	998	1,011	971
AUSTRALIA	529	495	518	665	699	659	734	712	778	743
JAPON	243	238	242	251	256	253	253	222	166	150
OTROS	169	152	168	175	172	239	238	238	222	226
ASIA	942	885	928	1,091	1,127	1,150	1,225	1,172	1,166	1,119
AFRICA	228	240	265	293	314	276	282	303	326	274
PAISES SOCIALISTAS	1,791	1,722	1,713	1,669	1,818	1,830	1,942	1,995	1,896	1,898
TOTAL MUNDIAL	6,324	6,167	6,116	6,435	6,622	6,859	7,002	7,017	7,216	6,879

FUENTE : WORLD METAL STATISTICS E INEGI

PRODUCCION MUNDIAL DE ZINC REFINADO

Miles de toneladas

PAIS	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
CANADA	580	592	619	512	617	683	692	571	611	703
ESTADOS UNIDOS	526	370	393	303	305	331	334	316	343	367
MEXICO	160	145	130	131	180	185	184	176	186	191
PERU	68	64	129	159	156	149	163	156	144	123
OTROS	107	118	119	125	132	135	147	159	171	169
AMERICA	1,441	1,288	1,389	1,229	1,389	1,483	1,520	1,378	1,454	1,553
ALEMANIA	356	365	366	334	357	356	367	371	378	352
BELGICA	253	248	235	228	263	271	271	269	285	298
ITALIA	203	207	181	158	156	167	210	230	247	243
FRANCIA	249	253	258	244	250	259	247	257	249	274
ESPAÑA	186	152	180	182	190	207	213	199	214	226
OTROS	478	506	507	516	548	579	562	559	584	598
EUROPA	1,724	1,730	1,725	1,661	1,763	1,839	1,870	1,885	1,956	1,991
AUSTRALIA	310	306	300	296	303	306	288	308	315	305
JAPON	789	735	670	662	701	754	740	708	666	678
OTROS	161	132	157	167	176	187	265	275	340	377
ASIA	1,261	1,173	1,127	1,125	1,181	1,248	1,293	1,291	1,320	1,360
AFRICA	181	183	199	212	214	221	218	194	190	187
PAISES SOCIALISTAS	1,836	1,785	1,750	1,750	1,790	1,857	1,935	2,049	2,101	2,119
TOTAL MUNDIAL	6,443	6,160	6,190	5,977	6,336	6,646	6,837	6,797	7,021	7,210

FUENTE : WORLD METAL STATISTICS E INEGI

CAPACIDAD INSTALADA DE PRODUCCION DE ZINC AFINADO EN EL MUNDO.

PAIS	Miles de toneladas
CANADA	715
ESTADOS UNIDOS	405
MEXICO	219
ALEMANIA	440
BELGICA	325
ITALIA	262
FRANCIA	315
ESPAÑA	260
AUSTRALIA	339
JAPON	853
PAISES SOCIALISTAS	2,100
OTROS	1,066
TOTAL	7,299

Fuente: American Bureau of Metals Statistics

La capacidad instalada de refinación a nivel mundial, reportada por el American Bureau of Metal Statistics en 1987 fue de 7,299,000 TM siendo Japón el país con mayor capacidad con 11.7%, seguido de Canadá con un 9.8%, Alemania 6%, Estado Unidos 5.5%, Australia 4.6%, Bélgica 4.5%, México ocupa el décimo lugar con el 3%. El bloque socialista representa el 29% del total de la capacidad instalada.

NUEVOS PROYECTOS MINEROS DE ZINC DE 1989 A 1994

País	Mina	Capacidad Anual	Inicio Op.
Australia	Cadjebut	40	1989/90
	Golden Grove	100	1990/91
	Thalanga I	15	1990
	Hellyer	85	1989/90
	Thalanga II	35	1991
	MIM Hilton	50	1991
	Lady Loretta	40	1993/1994
	Conjuby-Balcoona	35	1993/1994
	TOTAL	400	
Canadá	Caribou	45	1989
	Callinan	15	1989
	Little River	40	1989
	Cirque	100	1991/1992
	Hundere	50	1991/1992
	Otra minas	15	
	TOTAL	265	

NUEVOS PROYECTOS MINEROS DE ZINC DE 1989 A 1994

País	Mina	Capacidad Anual	Inicio Op.
E.U.A.	Rainbow	15	1989
	Greens Creek	30	1989/1990
	Ward	18	1990
	Red Dog	315	1990
	Pequeñas minas	7	1990
	Blue Moon	45	1993/1994
	TOTAL	430	
México	Bismark	75	1992
Perú	Iscaycruz	40	1994
Brasil	Capava do Sul	15	1992/1993
Bolivia	Bolívar	40	1992/1993
	Pequeñas minas	10	1990
	TOTAL	50	
España	Navalmedio	5	1990
	Santa Bárbara	15	1992
	Huelva	15	1992/1993
	Los Frailes	35	1992/1993
	TOTAL	70	
Portugal	Neves Corro	45	1994
Inglaterra	Parys Mountain	25	1994
Irlanda	Galmoy	60	1993/1994
Sudáfrica	Gamsberg	60	1993/1994
Túnez	Bougrine	40	1993/1994
India	Rampura Agucha	70	1993/1994
	Ambamata	12	1991/1992
	Pequeñas minas	5	
	TOTAL	87	
Turquía	Cayeli	50	1992/1993
TOTAL MUNDIAL		1,712	

Según la información publicada por el Commodities Research Unit (CRU), la capacidad de los nuevos proyectos mineros en el mundo de libre mercado, en el período de 1989 a 1994 será de 1,712,000 TM. Estados Unidos planea desarrollar 6 proyectos de 430,000 TM que representa el 25.1% del total, seguido de Australia con 400,000 TM y el 23.4% con 8 proyectos, Canadá tiene 265,000 TM y una participación del

23.4% con 5 operaciones grandes y algunas pequeñas, México con el proyecto Bismark aparece con 75,000 TM que representa el 4.4% del total.

Por regiones América es la de mayor importancia con 875,000 TM que representan el 51.1%, seguido de Australia con el 23.4% y de Europa con 175,000 TM que significa el 11.7% del total.

3.2.3 DEMANDA MUNDIAL DE ZINC

CONSUMO MUNDIAL POR APLICACIONES

Las aplicaciones del zinc a nivel internacional son únicamente de los siguientes países que lo reportan: Alemania, Australia, Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Italia, Japón y México. Las aplicaciones reportadas son: galvanización, óxidos y químicos, fundición a presión, latones y laminado.

GALVANIZACION .- La galvanización representa el más alto volumen de consumo situándose en el rango de 41 a 46%, en los dos últimos años alcanzó los mayores porcentajes siendo el sector que presenta las mejores expectativas de crecimiento en el futuro, ya que se está ampliando el uso de galvanizado en industrias como la automotriz y la de construcción.

OXIDOS Y QUIMICOS .- El consumo para este sector se contempla con una tendencia a la baja en su porcentaje de participación, ya que alcanzó su mejor año en 1985 con el 7.7 % para quedar en 1988 en un 6.8% con una disminución del 0.9%, no obstante que en este año tuvo un repunte el volumen, alcanzando su más alto consumo con 240,400 TM.

FUNDICION A PRESION .- En 1979 se tiene la mayor participación de esta aplicación con el 21.3%, cayendo al nivel más bajo en 1982 con 17.2%, después de presentar una recuperación hasta 1985 del 16.7% en comparación con 1982, vuelve a descender a 17.9% en 1988, sin caer al nivel de 1982 que fue el más bajo del período, en este uso no se contempla crecimiento debido a la sustitución de zamack por plásticos y cerámicos que se están aplicando en la industria automotriz y de artículos electro-domésticos entre otros.

LATONES .- El consumo para estas aleaciones también tiende a la baja ya que en 1979 se tuvo el 19% del total cayendo a su más bajo nivel en 1982 al 17.5%, tiene recuperación en los dos siguientes años alcanzando su más alto nivel en 1984 con el 19.4%, rebasando al registrado en 1979, en los dos siguientes años vuelve a caer para que en 1987 casi alcance el nivel de 1984, para 1988 disminuyen en 0.7% quedando en 18.6%, por lo que se observa que esta industria

no ha tenido crecimiento debido también a sustituciones de otros materiales.

LAMINADO .- La producción de zinc para laminación incluye el uso para pilas, el cual se observa que además de no crecer tiende a ir a la baja, debido a la aparición de nuevas pilas sin contenido de zinc, ya que después de que en 1983 alcanza el más alto nivel con 9.9% cae para que en 1988 únicamente se tenga el 7.5% con una reducción de 2.4 puntos porcentuales con respecto a 1983, esto se puede agravar debido a la introducción de las pilas níquel-cadmio que además de no consumir zinc son recargables, lo que podría ocasionar un menor consumo de las pilas tradicionales con contenido de zinc.

OTROS .- En otros usos también se observa una tendencia a la baja, ya que después de alcanzar su mayor nivel en 1982 con el 6.5%, para 1988 se tiene únicamente el 3% con una disminución del 3.5%, esto prácticamente se puede atribuir también a sustituciones por plásticos y otros materiales.

Como se puede apreciar el único sector que se ve fuerte y con perspectivas es el de galvanización que afortunadamente representa el más alto consumo de zinc.

El año de 1988 presenta un crecimiento en todos sus consumos en comparación con 1987, esto se debió a la fuerte demanda registrada, ocasionada por la recuperación de la industria automotriz principalmente.

CONSUMO MUNDIAL DE ZINC POR APLICACIONES

Miles de toneladas

AÑOS	GALVANIZACION		OXIDOS Y QUIM.		FUND. A PRESION		LATONES		LAMINADO		OTROS		TOTAL	
	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%
1979	1,439	42.24	224	6.57	724	21.25	646	18.96	263	7.73	111	3.26	3,407	100.00
1980	1,346	42.06	221	6.91	641	20.03	612	19.13	269	8.40	111	3.46	3,199	100.00
1981	1,290	41.82	184	5.96	588	19.06	574	18.62	260	8.42	189	6.12	3,084	100.00
1982	1,225	42.77	182	6.36	494	17.25	502	17.54	275	9.61	186	6.48	2,863	100.00
1983	1,313	44.09	195	6.55	555	18.64	536	18.01	296	9.93	83	2.77	2,978	100.00
1984	1,345	43.55	211	6.83	574	18.57	598	19.37	275	8.92	85	2.77	3,089	100.00
1985	1,305	43.85	228	7.67	576	19.36	526	17.67	252	8.45	89	2.99	2,976	100.00
1986	1,287	44.11	220	7.54	547	18.74	537	18.40	242	8.29	85	2.92	2,917	100.00
1987	1,342	45.53	197	6.70	510	17.30	568	19.28	247	8.39	82	2.80	2,947	100.00
1988	1,622	46.20	240	6.85	628	17.88	652	18.56	263	7.49	106	3.03	3,511	100.00

FUENTE: WORLD METAL STATISTICS E IMZPCAC

3.2.4 OFERTA NACIONAL DE ZINC

PRODUCCION MINERA NACIONAL DE ZINC

AÑOS	Miles de toneladas
1979	245.5
1980	238.2
1981	211.6
1982	231.9
1983	257.4
1984	290.2
1985	275.4
1986	271.4
1987	271.5
1988	265.1

Fuente: INEGI

De 1981 a 1984 la producción minera de zinc en México se incrementó a una tasa promedio anual de 6.8%. La disminución a partir de 1985 puede atribuirse a los siguientes factores:

- La difícil situación económica por la que ha atravesado el país.
- La falta de inversiones para nuevos proyectos o ampliaciones.
- La recesión provocada por los desequilibrios económicos.
- La caída de los precios internacionales en los años de 1985 y 1986.
- La baja rentabilidad de algunas pequeñas minas, incosteabilidad para recuperación de minerales de baja ley, así como la disminución del contenido metálico de algunas minas.

PRODUCCION NACIONAL DE ZINC AFINADO

La producción nacional de zinc afinado presenta una tendencia similar a la minera, ya que de una producción de 162,000 TM en 1979, cae en el siguiente año 10.5%, para llegar a su más bajo nivel con 127,000 TM en el año de 1981, lo que representa el 21.6% de reducción comparado con el año de 1979. En 1982 se presenta una pequeña recuperación (3.9%), siendo en 1983 y 1984 en donde se alcanza la total recuperación por el incremento de la capacidad instalada de la nueva refinería de IMMSA, con un crecimiento del 45.7% comparado con 1981, logrando 185,000 TM de producción.

En el siguiente año se tiene una ligera caída (0.5%), para que en 1986 se registre una mayor reducción del 4.4%, estas bajas son ocasionadas por el cierre de la refinería de ZINCAMEX, la que dejó de operar en el mes de abril de este año. En el año de 1987 se incrementa la producción en 5.7% hasta llegar a su nivel más alto en 1988 con 191,000 TM y un crecimiento del 2.7% con respecto al año anterior, estos crecimientos son debido básicamente al aumento de eficiencias de las refinерías ya que en 1988 están trabajando al 87.2% de su capacidad instalada que es de 219,000 TM.

CAPACIDAD INSTALADA DE ZINC REFINADO EN MEXICO

Miles de toneladas

EMPRESA	CAP. INSTALADA			PRODUCCION			% UTILIZACION		
	1986	1987	1988	1986	1987	1988	1986	1987	1988
PEÑOLES	105	105	105	91	100	105	87	95	100
IMMSA	114	114	114	78	86	86	69	76	76
ZINCAMEX	30	0	0	7	0	0	23	0	0
TOTAL	249	219	219	176	186	191	71	85	87

La refinерía de Peñoles prácticamente esta operando al 100% de su capacidad, y ha incrementado su utilización en 12.7 puntos de 1986 a 1988. A pesar de que la refinерía de IMMSA es más moderna, no ha podido alcanzar una mayor utilización de su capacidad de producción, debido a problemas técnicos en su planta, aunque en este periodo también la incrementó en 7.3 puntos.

CAPACIDAD INSTALADA DE PRODUCCION DE ZINC AFINADO EN MEXICO

AÑOS	PRODUCCION Miles de tons.	CAP. INSTALADA Miles de tons.
1979	162	195
1980	145	195
1981	127	195
1982	132	195
1983	180	309
1984	185	309
1985	184	249
1986	176	249
1987	186	219
1988	191	219

Fuente: IMZPAC

En 1979 se tiene una capacidad de 195,000 TM que se incrementó en 1983 en 58.5% pasando a 309,000 TM con la apertura de la planta electrolítica de IMMSA en San Luis Potosí, en 1985 se redujo en 19.4% quedando en 249,000 TM por el cierre de la planta de IMMSA en Nueva Rosita, Coahuila, en 1987 se tiene otra reducción debido al cierre de la planta de ZINCAMEX en Saltillo, Coah. del 12.1% para quedar con la actual capacidad de 219,000 TM.

EXPORTACION DE CONCENTRADOS DE ZINC

Siendo México un país exportador de zinc refinado, se cuenta con una oferta por encima de la demanda, la máxima oferta que podría ofrecer el país es la capacidad de producción, esto dependerá de que se disponga de concentrados y de que la refinería de IMMSA supere sus problemas técnicos para alcanzar una mayor producción o se incremente la capacidad de producción ante el aumento de la demanda nacional y la de exportación principalmente a Estados Unidos y Asia.

Peñoles en el último año alcanzó prácticamente el 100% de su capacidad de producción, por lo que ante la creciente demanda de zinc está forzando su operación al máximo, es recomendable que aumente su capacidad de producción, así como asegurar un mejor abastecimiento de concentrados.

En 1979 se contemplaban 3 millones de TM de reserva de mineral y en 1983 se incrementaron en 100%, manteniéndose hasta 1988 en 6 millones de TM, lo que representa 14 años de producción minera en contenido metálico tomando como base 1988.

EXPORTACION DE ZINC AFINADO

El principal mercado de exportación es Estados Unidos que ha pasado del 55.6% al 69.6% en estos tres años seguido de Latinoamérica que representó el 22.1% en 1988, en Europa prácticamente ya no se está participando por la distribución geográfica, ya que es el mercado natural del LME y en Asia a ido disminuyendo al pasar del 16.2% al 7.9%. Podemos prever que ante la importancia que tiene la Cuenca del Pacífico y su relación con México, aumenten las exportaciones a los países asiáticos en los próximos años, principalmente a Japón y a Corea.

EXPORTACIONES DE CONCENTRADOS DE ZINC

Miles de toneladas métricas en contenido metálico

AÑOS	EUROPA	ESTADOS UNIDOS	PAISES SOCIALIST.	ASIA	LATINGAMERICA	TOTAL
1979	43.8	15.7	2.5	0	0	62
1980	51.7	11.4	2.6	1.1	3.8	70.6
1981	48.4	16.3	2.6	7.7	2.2	77.2
1982	51.3	14.6	7.1	0	5.6	78.6
1983	42.7	18	0	0	0.1	60.8
1984	50.7	14.9	12.5	3.5	4.3	85.9
1985	65.2	7.5	22.3	7.2	5.1	107.3
1986	51.3	9	16.6	16.7	5.3	98.9
1987	59.2	5.6	4.5	6.5	2.5	78.3

EXPORTACIONES DE ZINC REFINADO

Miles de toneladas

AÑOS	E.U.A.		L. AMERICA		EUROPA		ASIA		TOTAL	
	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%
1986	48.60	55.61	21.20	24.26	3.40	3.89	14.20	16.25	87.40	100.00
1987	52.70	59.35	28.40	31.98	0.00	0.00	7.70	8.67	88.80	100.00
1988	59.60	69.63	18.90	22.08	0.30	0.35	6.80	7.94	85.60	100.00

3.2.5 DEMANDA NACIONAL DE ZINC

CONSUMO NACIONAL POR APLICACIONES

Las principales aplicaciones reportadas en México son: galvanización, óxidos y polvos, fundición a presión, latones y pilas.

El sector de consumo que muestra un mayor dinamismo durante el período analizado, es el de óxidos y polvos, el incremento anual promedio del sector mencionado es de 7.23%.

El sector de mayor consumo de zinc es el de galvanización que representa en el período (1979-1988) un consumo promedio de 44.6%.

Por otro lado, los sectores de fundición a presión y pilas, muestran una tendencia a disminuir su consumo, en el caso de las pilas su decremento anual promedio ha sido de 6.65%, en fundición a presión a pesar de que en los dos últimos años tuvo crecimiento, en el período analizado muestra un decremento del 0.2%, al factor que también repercute en la demanda es el precio, ya que con altos precios puede ser factible que el aluminio desplace al zinc zamack.

GALVANIZACION .- Esta aplicación es la mayor consumidora de zinc, en 1983 alcanzó la mayor participación del consumo total con un 51.8%, en 1988 se consumieron 44.6 mil TM que representan el 41.4%, esta industria es la de mayor perspectivas ya que se continúa aplicando la galvanización en sectores de poco uso, como es el caso de la industria automotriz en donde a nivel internacional se está demandando lámina galvanizada para evitar la corrosión en los automóviles.

OXIDOS Y POLVOS .- Esta aplicación tuvo un importante repunte en 1988 al pasar de 12,800 a 24,000 TM, significando un incremento del 87.5%, y en porcentaje pasa de 15.4% a 22.2% de participación comparado con 1979, esto se debió básicamente al aumento en las exportaciones de óxido de zinc.

FUNDICION A PRESION .- El consumo en esta aplicación se ha mantenido prácticamente sin crecimiento en volúmenes aunque su participación ha disminuido en 4.7 puntos de 1979 a 1988, esto es debido a la sustitución por plásticos que están sufriendo las aleaciones de zinc (zamack).

LATONES .- El consumo para esta aleación venía en descenso, a partir de 1985 mejora la demanda para esta aplicación fortaleciéndose en los dos últimos años, esto puede ser atribuido al crecimiento de la industria de la construcción.

PILAS .- Este sector es el que se ha visto sin recuperación y ha registrado un descenso debido a las nuevas pilas sin contenido de zinc o cloruro de zinc como son las alcalinas que utilizan el bióxido de manganeso, que se está produciendo en México y además, por la apertura comercial se están importando mayor cantidad de estas pilas ocasionando un mayor deterioro en el consumo, el que se podría reducir aún más en el largo plazo en México las pilas níquel-cadmio, que además son recargables.

OTROS .- En otros usos se observa un repunte en 1983 del 9.5% de participación del consumo total con un tonelaje de 8,400 TM. De este año hasta 1987 se había tenido un decremento constante pero para 1988 se recupera hasta llegar a 7,000 TM que representa el 6.5% de participación del consumo total en ese año.

En términos generales el consumo de zinc refinado en los dos últimos años a repuntado rebasando las 100,000 TM, a pesar de los altos precios en 1988 y las expectativas de una recesión por la situación económica.

3.2.6 PRECIOS INTERNACIONALES DEL ZINC

De 1980 a 1981 se da un incremento sustancial en los precios, que representó un 19% en este período, en el contexto mundial se reflejaban precios con tendencia creciente, mientras que la oferta y la demanda caían, por lo que se acumularon inventarios, llegando a 875,000 TM en el año de 1981. En México, a pesar de que los precios fueron crecientes en dicho período, el consumo se incrementó 19.8%.

La recesión económica de finales de 1981 a 1982, coincide con la caída de los precios, por lo consiguiente la producción continúa descendiendo al igual que el consumo, pero éste en una menor proporción, por lo que los inventarios disminuyen.

En 1983 se inicia nuevamente la etapa de crecimiento tanto de la oferta como de la demanda, la cual continúa hasta 1988, los inventarios en ese año tienen un decremento anual promedio del 9% con respecto a 1981.

Los precios alcanzan en 1984 un incremento anual promedio del 2.2% con respecto al último ciclo (1981); sin embargo, en términos reales el precio fue menor.

Los precios inician su descenso en el año de 1985 período deflacionario en materias primas, metales básicos, alimentos y petróleo, llegando en 1986 a su más bajo nivel de cotización después de 2 ciclos, 38 ctvs. USD por libra (USPP).

CONSUMO EN MEXICO DE ZINC POR APLICACIONES

Miles de toneladas

AÑOS	GALVANIZACION		OXIDOS Y QUIM.		FUND. A PRESION		LATONES		LAMINADO		OTROS		TOTAL	
	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%
1979	32	37.94	13	15.37	16	19.57	10	12.00	8	9.36	5	5.76	83	100.00
1980	39	44.21	10	11.59	16	18.22	10	11.47	8	8.55	5	5.96	89	100.00
1981	43	42.69	14	13.83	17	16.93	13	12.73	8	8.42	5	5.41	100	100.00
1982	43	47.12	11	12.39	14	15.27	8	9.29	9	9.62	6	6.31	90	100.00
1983	46	51.80	11	12.84	11	12.61	6	7.09	6	6.19	8	9.46	89	100.00
1984	48	49.03	18	18.01	13	13.10	6	6.04	7	6.96	7	6.86	98	100.00
1985	44	44.15	19	19.46	16	15.93	10	10.48	5	5.24	5	4.74	99	100.00
1986	38	44.31	17	20.28	12	13.72	10	11.61	6	6.57	3	3.52	85	100.00
1987	45	43.87	13	12.76	20	19.53	15	14.43	6	5.59	4	3.83	102	100.00
1988	45	41.37	24	22.26	16	14.84	12	11.13	4	3.90	7	6.49	108	100.00

FUENTE : INZPCAC

El decremento anual promedio fue de 8% con respecto al nivel más alto (1984), mientras que el incremento anual promedio del período, en la producción y el consumo, fue de 0.7% y 1.2% respectivamente.

Los precios aumentan a partir de 1987 alcanzando en 1988 60.197 cts. USD por libra (USPP), lo que representa un incremento anual promedio de 17% con respecto al año de 1986. Los factores que generaron esto fueron: la fuerte demanda de zinc en galvanización, que fue de 18% con respecto al año anterior y el más alto consumo desde 1979, debido a la reactivación de la industria automotriz y al mayor uso de lámina galvanizada, los inventarios disminuyeron a un nivel de 500,000 TM aproximadamente, que representa un decremento anual promedio de 7% en el período 1986-1988.

La oferta creció 2% anual promedio y la demanda 1.5% en dicho período.

Algunos análisis consideran que el incremento en los precios también fue debido a la especulación. El precio americano del zinc en 1988 es prácticamente igual en términos reales al de 1979.

COTIZACIONES INTERNACIONALES DEL ZINC
 PRECIOS CORRIENTES - PROMEDIO ANUAL

Centavos de dólar por libra

AÑOS	(1) EUROPEAN PRODUCER	(2) LME HG SETTLEMENT	(3) MW US HG	NACIONAL
1979	35.772	33.734	37.296	34.470
1980	36.129	34.536	37.428	34.910
1981	41.303	38.970	44.555	40.120
1982	37.816	33.761	38.473	35.950
1983	37.184	34.752	41.386	36.310
1984	45.299	40.489	48.610	43.940
1985	37.944	36.307	40.366	37.137
1986	36.042	34.222	38.000	36.590
1987	37.204	36.258	41.922	39.317
1988	53.366	51.152	60.197	57.174

- (1) No especifica la calidad
 (2) De 1977 a 1984 no especifica la calidad
 (3) De 1977 a 1979 es PW

COTIZACIONES INTERNACIONALES DEL ZINC
 PRECIOS CONSTANTES - PROMEDIO ANUAL
 BASE 1979 = 100

Centavos de dólar por libra

AÑOS	(1) EUROPEAN PRODUCER	(2) LME HG SETTLEMENT	(3) MW US HG	NACIONAL
1979	35.772	33.734	37.296	34.470
1980	31.826	30.423	32.970	30.752
1981	32.963	31.101	35.559	32.019
1982	28.433	25.384	28.927	27.030
1983	27.082	25.311	30.143	26.446
1984	31.633	28.274	33.946	30.684
1985	25.586	24.482	27.219	25.042
1986	23.853	22.649	25.149	24.216
1987	23.757	23.153	26.770	25.107
1988	32.740	31.382	36.931	35.076

- (1) No especifica la calidad
 (2) De 1977 a 1984 no especifica la calidad
 (3) De 1977 a 1979 es PW

3.2.7 CONCLUSIONES Y EXPECTATIVAS

MERCADO POTENCIAL

Siendo el zinc un producto que se encuentra en una etapa madura, todavía no presenta una tendencia a la baja, debido a que los últimos años se ha incrementado el consumo en los usos principales, tanto a nivel nacional como internacional. Esto se debe a un repunte de las industrias consumidoras para galvanizado así como para óxidos y polvos.

De seguir con esta tendencia de crecimiento en el consumo, se podría dar una escasez a corto plazo ya que como se observó anteriormente se está trabajando al 98% de la capacidad a nivel mundial, en México debido a problemas técnicos en la planta de IMMSA se está utilizando únicamente el 87.2%, con lo anterior se podría pensar en una ampliación de las refinerías para tratar de cubrir mayor mercado en Estados Unidos, este país presenta un balance (producción-consumo) desfavorable y podría ser abastecido por México ya que es su mercado natural, la producción de Estados Unidos en 1987 fue de 367,700 TM y su consumo de 1,110,300 TM lo que nos da un faltante de 742,700 TM. México exportó únicamente a este país 59,576 TM, que representan el 8% de sus importaciones totales.

PROYECCION DE LA DEMANDA NACIONAL

El pronóstico de la demanda nacional va a depender mucho de la reacción de la industria consumidora del zinc para competir, debido a las políticas de apertura de la frontera de México, así como el éxito de los pactos económicos y al aumento de las exportaciones de productos elaborados.

Por otro lado, el sector que ha incrementado su demanda significativamente ha sido el de óxidos y polvos, enfocándose a la exportación para industria hulera en Estados Unidos.

El sector automotriz jugará un papel importante en la demanda de zinc, que como se sabe a nivel internacional ha repuntado.

De acuerdo a las expectativas de crecimiento del PLANADE, otro factor representativo en la demanda de zinc, será el desarrollo de las obras públicas, especialmente en la CFE quien requiere de un volumen importante de productos galvanizados.

Ya que se ha renegociado la deuda externa y se puede estimar un crecimiento tomando como base que el Plan Nacional de Desarrollo (PLANADE) contempla un crecimiento del PIB en un 6% durante el sexenio 1989-1994, se

pronostica que para 1989 el consumo será similar a 1988, y de 1990 a 1994 se tendrá un crecimiento del 1.2% anual para llegar a 114,300 TM.

PROYECCION DE PRECIOS

Ayudados en las cifras y la experiencia del área de Comercialización y tomando como base la tendencia de los precios del zinc en el período analizado, así como la situación que ha prevalecido en los últimos años; de continuas huelgas en los principales países productores, la oferta a plena capacidad y una demanda creciente, se pronostica que el comportamiento de los precios durante los próximos 6 años será como sigue:

AÑOS	PRECIOS DEL ZINC			PROMEDIO
	LME	MW US HG *		
1989	79.38	86.18		82.78
1990	60.04	74.84		67.44
1991	53.21	60.01		56.61
1992	52.16	58.97		55.57
1993	52.16	58.97		55.57
1994	52.16	58.97		55.57

* Productor americano

CONCLUSIONES

1. El consumo de zinc continuará creciendo, impulsado principalmente por una mayor demanda de lámina galvanizada por parte de la industria automotriz y la de la construcción.
2. A pesar de que la industria hulera prácticamente ya alcanzó su capacidad de consumo, jugará un papel importante al igual que el sector de fundición a presión para que no decaiga el consumo de zinc, esto estará influenciado directamente por los precios.
3. Actualmente se trabaja a plena capacidad de producción, por lo que es importante contemplar la apertura de nuevas refinerías o ampliaciones, ya que con los niveles de consumo que se estiman, las refinerías se verán forzadas a parar por mantenimiento si no se incrementa la capacidad instalada.

De acuerdo a la situación actual existe un exceso de demanda, lo que está presionando a que los inventarios disminuyan. Mientras que la oferta no se ajuste y continúen los problemas que desde 1987 se han vivido en el mercado

mundial del zinc, los precios se mantendrán altos hasta 1992, período en el cual se estima que tienden a la baja.

4. Las regiones de mayor consumo seguirán siendo Estados Unidos, Europa y Japón.

El consumo de zinc en Estados Unidos y Europa continuará creciendo en un nivel similar al de los años anteriores.

En Asia aumentará sustancialmente el consumo, por la mayor capacidad de producción de sus plantas galvanizadoras ubicadas principalmente en Corea y Japón.

5. Se proyecta que el consumo de zinc crecerá alrededor de 600,000 TM en el período (1989-1994).

3.3 PLATA

3.3.1 CARACTERISTICAS Y PRINCIPALES USOS O APLICACIONES

Este metal está caracterizado por su blancura y lustre brillante, es algo más blando que el cobre y más duro que el oro. Es maleable, siendo en este aspecto inferior al oro.

La plata nativa se encuentra asociada con minerales de plata, cobre, oro y mercurio.

Los principales minerales de plata son:

- Sulfuro de plata o argentita, la cual es una sustancia blanda, maleable, gris negruzca, de fácil fusión, y que contiene de plata el 87%.
- Sulfoantimoniuro de plata o pirargirita (mineral de plata rojo oscuro).
- Cloruro de plata o córnea.
- Bromuro de plata o bromorgirita.
- Yoduro de plata o yodorgirita.
- Plata cobre sulfurado o estromeyerita.
- Sulfoarseniuro de plata o proustita.

También se encuentra plata en los minerales de otros metales, probablemente como sulfuro. Los minerales de plomo, zinc y cobre la contienen muy frecuentemente y se encuentra también en pequeñas cantidades en las piritas de hierro y de hierro arsenical.

La producción de plata de esta procedencia es aproximadamente la mitad del total extraído.

PROPIEDADES FISICAS DE LA PLATA AFINADA

Densidad	10.5 grs./ml.
Punto de fusión	960.5 C
Punto de ebullición	2,210 C
Calor latente de fusión	21.7 cal./gr.
Calor específico	0.056 cal./gr. C
Calor de fusión	2,700 cal./mol.
Calor de vaporización	60,720 cal./mol.
Resistencia a la tracción	25 ton./pul.2

PROPIEDADES FISICAS DE LA PLATA AFINADA

Conductividad térmica	0.98 cal/cm ² /cm/ C/seg
Conductividad eléctrica	0.616 microhm
Temperatura de vapor	2,212 C
Resistencia específica (15 C)	0.0175 M/mm. ²
Tensión superficial (970 C)	800 dinas/cm.2

PROPIEDADES QUIMICAS DE LA PLATA AFINADA

Símbolo	Ag
Valencia más estable	1
Número atómico	47
Peso atómico	107.87
Radio covalente	1.34 A
Radio atómico	1.44 A
Volumen atómico	10.3 (W/D)
Energía primaria de ionización	175
Radio iónico	1.26 A
Electronegatividad de Pauling	1.9

Se contrae al solidificar y se endurece aleándola con cobre. Las sales de plata se forman tan sólo por poderosos agentes de oxidación y generalmente son estables en los compuestos de coordinación.

El carbonato de plata se descompone fácilmente por calor a 200 C. El cloruro de plata es insoluble, pero se disuelve rápidamente en amoníaco.

La plata conduce el calor y la electricidad mejor que cualquier metal. La plata es un metal noble, no se oxida en el aire a temperatura ordinaria.

Al exponer la plata al aire ordinario, se ensucia lentamente y se recubre con una película adherente, que es amarilla, azul y negra cuando aumenta en grosor. Esta película es de sulfuro de plata, formado por la descomposición de sulfhídrico en el aire en presencia de oxígeno.

La plata fundida disuelve más de 20 veces su volumen de oxígeno, que se libera tan pronto como el metal comienza a solidificarse. La plata es atacada por el cloro y más lentamente por el bromo, yodo y azufre.

Se disuelve en ácido yodhídrico concentrado y caliente, con desprendimiento de hidrógeno. No es atacada por el ácido clorhídrico o ácido sulfúrico diluido, únicamente si está concentrado e hirviendo o el ácido nítrico diluido frío. La plata es resistente a la acción de los álcalis aún fundidos.

La mayor parte de la producción se obtiene como subproducto de las operaciones de los minerales de cobre, zinc, plomo y oro. Solamente algunos productores operan con minerales de plata.

El método estandar para separar la plata del plomo es el proceso de Parkes, en el que se adiciona de 1-2% de zinc a la mezcla de plata-plomo y se calienta por encima del punto de fusión del zinc. Se forma en la superficie una escoria que contiene la mayor parte de plata y zinc llamada Liga Parkes, la que es pasada a pailas de licuación, retortas de destilación de zinc y hornos de oxidación de plomo donde se obtiene el doré (liga plata-oro) el cual es pasado al proceso de separación por electrólisis para obtener plata pura.

Las especificaciones de la plata de la norma B413-69 de ASTM es la siguiente:

ELEMENTO	% CONTENIDO
Plata	99.9900
Cobre	0.0100
Plomo	0.0010
Paladio	0.0010
Bismuto	0.0005
Fierro	0.0010
Selenio	0.0005
Telurio	0.0005

PRINCIPALES USOS O APLICACIONES

Sus usos principales son: en fotografía, joyería, soldaduras, aleaciones, productos químicos y monedas.

Las sales de plata se transforman para usarlas en la elaboración de grabados de luz o fotografías.

El haluro de plata se usa como centro de revelado.

En la preparación de compuestos magnéticos tales como el óxido de plata y difloruro de plata.

Para obtener la plata córnea, agregando ácido clorhídrico en una solución de nitrato de plata.

Otros usos importantes de la plata son:

- materiales eléctricos y electrónicos
- espejos
- fines farmacéuticos
- amalgamas
- obtención de películas
- aleaciones de cobre y oro
- platería o electro-plateado

ornamentos
cuchillería
sales de plata

3.3.2. OFERTA MUNDIAL DE PLATA

México aparece como el primer productor a nivel mundial, únicamente en el año de 1982 fue superado por Perú en un 9.1%, en segundo término se encuentra Perú que en 1988 cae al tercer lugar debido a sus problemas internos con la guerrilla y huelgas, en tercer y cuarto lugar antes de 1988 se encuentran Estados Unidos y Canadá y en quinto lugar está Australia.

México en 1988 participó con 17.1% de la producción total, Estados Unidos con el 12%, Perú con el 11.2%, Canadá 9.9% y Australia con 8.1%, como se puede apreciar el área de mayor producción es América que cuenta con el 56.4% del total, la siguiente área en importancia son los países socialistas con el 22.4%.

En 1979 la producción mundial fue de 10,931.6 TM, teniendo un ligero decremento al año siguiente de 1.8% siendo el nivel más bajo, de 1981 hasta 1985 se tiene un crecimiento sostenido alcanzando 13,307.1 TM que representa el 24% con respecto a 1980, en 1986 permanece prácticamente igual (menos 0.01%), para volver a incrementarse en 1987 en 3.9% en comparación al año anterior, alcanzando su mayor nivel con 13,819.6 TM, para 1988 se tiene una ligera reducción (0.04%), a pesar de las altas reducciones de Perú (24.5%), México (2.3%), Suecia (16.2%), Japón (10.6%) y Sudáfrica (13.9%), que se vio compensada principalmente por un incremento importante en Estados Unidos y Canadá que en este año alcanzaron su mayor producción del período.

Como se puede apreciar los bajos precios de la plata no impactan en forma directa a la producción minera mundial, debido a que gran parte de la producción de plata se obtiene como subproducto principalmente de minerales de zinc y plomo, metales que en los dos últimos años han tenido considerables incrementos en sus cotizaciones.

PRODUCCION MINERA MUNDIAL DE PLATA
Miles de toneladas en contenido metálico

PAIS	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
CANADA	1,147	1,070	1,203	1,314	1,197	1,171	1,207	1,086	1,186	1,372
ESTADOS UNIDOS	1,179	1,006	1,266	1,252	1,350	1,382	1,224	1,064	1,238	1,661
MEXICO	1,537	1,473	1,655	1,550	1,911	1,987	2,153	2,303	2,415	2,359
PERU	1,332	1,340	1,318	1,691	1,728	1,663	1,770	1,926	2,055	1,552
OTROS	716	704	766	834	914	866	924	832	873	852
AMERICA	5,910	5,592	6,207	6,640	7,100	7,089	7,277	7,212	7,765	7,795
ESPAÑA	97	178	192	118	185	221	221	177	178	178
SUECIA	176	166	175	168	171	180	190	235	231	193
OTROS	281	276	274	235	246	222	243	225	241	248
EUROPA	554	620	642	521	602	624	654	637	649	619
AUSTRALIA	832	767	723	907	1,033	972	1,086	1,009	1,107	1,115
JAPON	271	268	279	306	307	324	340	351	281	252
OTROS	288	264	303	257	276	306	312	347	362	378
ASIA	1,391	1,299	1,305	1,470	1,616	1,602	1,737	1,707	1,750	1,744
NARRUECOS	102	98	100	101	119	127	127	165	166	166
SUDAFRICA	101	222	237	216	203	218	208	222	208	179
OTROS	213	194	193	207	214	203	202	217	179	211
AFRICA	416	514	530	524	536	547	537	605	552	556
PAISES SOCIALISTAS	2,661	2,705	2,592	2,835	2,905	2,960	3,102	3,144	3,103	3,100
TOTAL MUNDIAL	10,932	10,730	11,275	11,990	12,759	12,821	13,307	13,305	13,820	13,814

FUENTE : WORLD METAL STATISTICS E INEGI

PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA AFINADA

DISPOSICION DE PLATA EN PAISES DE LIBRE MERCADO

AÑOS	PROD. MINERA	PROD. SECUN.	DISPOS. GOBIERN.	PAISES SOCIAL.	TOTAL
1979	8,270.3	6,718.4	93.3	435.4	15,517.4
1980	8,024.5	9,939.3	155.5	404.3	17,977.6
1981	8,683.8	5,723.0	124.4	248.8	14,780.0
1982	9,154.5	4,821.0	31.1	0.0	14,006.6
1983	9,853.1	6,142.9	591.0	-31.1	16,555.9
1984	9,861.4	5,150.7	497.7	-933.1	14,576.7
1985	10,205.6	4,382.5	404.3	-31.1	14,961.3
1986	10,160.8	4,115.0	435.4	-569.2	14,142.0
1987	10,716.5	4,562.9	622.1	186.6	16,088.1
1988	10,714.2	4,562.9	622.1	124.4	16,023.6

No se cuenta con información estadística a nivel mundial acerca de la plata refinada, por lo que muchas publicaciones internacionales toman como base la producción minera para la plata afinada primaria.

La producción primaria ha participado entre el 44.6% y el 71.8% de la disposición total, siendo mayor en los dos últimos años del período, debido a su incremento, en el caso de la recirculación o secundario el comportamiento ha sido a la inversa, ya que las más altas participaciones fueron a principios del período, alcanzando el 52.3% en 1980, esto se debió a los altos precios de este año ocasionados por la especulación, haciendo atractiva la recuperación, disminuyendo el porcentaje en los últimos años hasta el 29% debido a los bajos precios. Las disposiciones del gobierno en los últimos años representan entre el 3 y el 4%, el comercio con los países socialistas de 1979 a 1981 se observan importaciones, a la inversa de 1983 a 1986 donde se tienen exportaciones a esta área, en los dos últimos años se importa nuevamente significando alrededor del 1%.

3.3.3 DEMANDA MUNDIAL DE PLATA

CONSUMO MUNDIAL POR APLICACIONES

El consumo total que se reporta para los países de libre mercado, se divide en dos usos que son el industrial y el de monedas. El consumo industrial absorbe más del 90% del total, llegando al 97.4% en 1981, en monedas alcanza su mayor participación en 1987 con el 7.5%.

CONSUMO DE PLATA EN LOS PAISES DE LIBRE MERCADO

(Toneladas métricas)

AÑOS	USO INDUST.		MONEDAS		TOTAL	
	TONS.	%	TONS.	%	TONS.	%
1979	13,844	94	964	7	14,808	100
1980	11,275	96	467	4	11,742	100
1981	10,998	97	296	3	11,294	100
1982	11,169	97	373	3	11,543	100
1983	11,048	97	317	3	11,365	100
1984	11,592	97	426	4	12,018	100
1985	11,611	97	417	4	12,028	100
1986	12,616	94	768	6	13,884	100
1987	13,064	93	1,058	8	14,121	100
1988	13,222	93	933	7	14,155	100

Fuente: Goldman Sachs Research

El consumo presenta su mayor volumen (14,804.4 TM) en 1979 y 1980, esto pudo ser ocasionado por la especulación que se presentó en estos años, debido a la acumulación de plata que hicieron los hermanos Hunt, en 1981 disminuye el 23.7% con respecto a 1979 quedando en 11,293.7 TM, esto fue ocasionado por varios factores como son: las altas tasas de interés en los países industrializados, que hicieron poca atractiva la inversión en plata, la publicación del gobierno de Estados Unidos de vender 105 millones de onzas de sus reservas estratégicas, con lo que afectó psicológicamente al mercado, ya que realmente la venta no llegó a los 3 millones de onzas al inicio de la recesión económica mundial, en 1982 se tiene una pequeña recuperación del 2.2%, para volver a descender al año siguiente el 1.5%, esto se debe a las altas tasas de interés y al incremento en los precios, ya que los usuarios reducen sus consumos y lo eliminan en algunas aplicaciones como en películas de fotografía en blanco y negro y en espejos entre otros, de 1984 a 1988 se tiene un crecimiento sostenido del 24.5% en comparación con 1983, sin alcanzar los volúmenes de 1979.

Este incremento en el consumo se podría atribuir a la caída de los precios que trajo como consecuencia un mayor uso industrial.

Los países que reportan su consumo por aplicaciones son: Estados Unidos, Japón, Italia, Alemania, Inglaterra y Francia.

Los principales usos reportados son: fotografía que participó en el período entre 37.7 y 47.1% del total, seguido de joyería entre el 13.8 y el 21.1%, materiales

eléctricos de 17.4 a 20.7%, soldaduras de 5.5 a 9.5% y monedas de oro de 0.6 a 1.5%, como se muestra a continuación.

FOTOGRAFIA .- El consumo de este sector, es el único que se presenta con crecimiento, en 1979 se tuvo 4,544.2 TM con una participación del 37.7%, debido a la recesión económica en 1980 y 1981 disminuye el 12.3%, de 1982 a 1988 se tiene un crecimiento sostenido hasta alcanzar su mayor volumen en 1988 con 5,377.9 TM que representa el 35% de incremento con respecto a 1981. El consumo para esta industria se podría ver afectado en el futuro, debido a la aparición de película fotográfica sin contenido de plata.

MATERIALES ELECTRICOS .- En 1979 se tuvo el mayor consumo con 2,500 TM y una participación de 20.7% del total, de 1980 a 1984 decrece el consumo el 25.7% quedando en su nivel más bajo en 1,858.5 TM esto se debió a la recesión económica y a un menor uso en esta aplicación por los altos precios, de 1985 a 1988 se recupera un 15.2% llegando a 2,140.1 TM y una participación del 18%, sin alcanzar el volumen de 1979.

JOYERIA .- El comportamiento de este sector, es similar a los demás, en 1979 se observa el mayor volumen con 2,541 TM y una participación del 21%, de 1980 a 1984 disminuye el 47.3%, esto se debe además de la recesión económica, el desinterés por la plata como joyería y como instrumento de inversión, de 1985 a 1988 se tiene una recuperación del 69.2% en comparación con 1984 esto se debió a que se deprimieron los precios y empezó a considerarse nuevamente como instrumento de inversión.

SOLDADURAS .- La caída en el consumo de 1979 a 1983 en un 48.9% fue ocasionada por la recesión económica y la reducción del contenido de plata en estos materiales, de 1984 a 1988 se puede atribuir a la reactivación económica.

MONEDAS .- Al igual que en joyería los años de mayor consumo fueron en 1979-1980 donde se consideraba la plata instrumento de inversión, en los dos siguientes años bajan debido a la recesión económica y a la falta de interés por el metal como inversión, de 1983 a 1988 se recupera el 142.9%, comparando 1988 con 1982, esto se atribuye a la emisión de monedas conmemorativas.

La aplicación en otros usos no se presenta muy estable esto puede ser por varias razones en la que destacan los precios ya que cuando están altos se tiende a disminuir o sustituir a la plata por otros materiales como en el caso del uso en espejos y productos químicos entre otros.

3.3.4 OFERTA NACIONAL DE PLATA

PRODUCCION MINERA NACIONAL DE PLATA

AÑOS	Toneladas	% Incremento
1979	1,536.8	
1980	1,472.6	-4.2
1981	1,654.8	12.4
1982	1,550.2	-6.3
1983	1,910.8	23.3
1984	1,986.7	4.0
1985	2,153.0	8.4
1986	2,303.1	7.0
1987	2,415.0	4.9
1988	2,358.9	-2.3

Fuente: INEGI

Las cifras reportadas por el INEGI en contenido metálico registran un IAP (incremento anual promedio) de 4.88% en el período 1979 se tuvieron 1,536.8 TM, cayendo el 4.24% al año siguiente, siendo el nivel más bajo de todo el período con 1,472.6 TM, en 1981 se incrementa el 12.4%, para volver a caer al año siguiente el 6.3% quedando con 1,550.2 TM, esto fue ocasionado por la recesión económica mundial, que hizo caer los precios, asimismo las altas tasas de interés en Estados Unidos provocaron que los inversionistas prefieran invertir en el mercado de dinero y no en metales preciosos, lo que se reflejó en la producción. De 1983 a 1987 se tiene un incremento sostenido llegando a su mayor nivel con 2,415 TM, que representa el 55.8% de incremento con respecto a 1982, cayendo en 1988 el 2.3% para quedar con 2,358.9 TM, esto se debió a que los bajos precios han dificultado las operaciones de muchas minas rentables, la reducción de la producción no fue mayor debido al efecto favorable de las minas que además de plata contienen zinc, plomo y cadmio, metales que han tenido precios altos.

PRODUCCION NACIONAL DE PLATA AFINADA

AÑOS	Toneladas	% Incremento
1979	1,492.0	
1980	1,647.6	10.4
1981	1,611.1	-2.2
1982	1,494.6	-7.2
1983	1,665.2	11.4
1984	1,707.0	2.5
1985	1,949.1	13.5
1986	2,008.5	3.0
1987	2,163.0	7.7
1988	2,097.7	3.0

Fuente: IMZPCAC

En México existen tres refinerías de plata que son: Met-Mex Peñoles, IMMSA y Real del Monte en Pachuca.

PRODUCCION DE PLATA POR REFINERIA

(Toneladas métricas)

AÑO	PEÑOLES		IMMSA		REAL DEL MONTE		TOTAL	
	TOMS.	%	TOMS.	%	TOMS.	%	TOMS.	%
1984	1,208.4	70.8	422.3	24.7	76.4	4.5	1,707.1	100.0
1985	1,348.1	69.2	525.1	26.9	75.9	3.9	1,949.1	100.0
1986	1,373.7	68.4	552.7	27.5	82.1	4.1	2,008.5	100.0
1987	1,477.4	68.3	584.7	27.0	100.9	4.7	2,163.0	100.0
1988	1,431.8	68.3	568.5	27.1	97.4	4.6	2,097.7	100.0

La producción total registra un IAP en este período de 3.9%, en 1979 se tuvo la más baja producción con 1,492 TM, teniéndose un incremento de 10.4% en 1980, en los dos años siguientes cae el 9.3% quedando en 1,494.6 TM, esto se debió a la recesión económica y a los bajos precios, de 1983 a 1987 se tiene un crecimiento del 44.7% alcanzando su más alto nivel con 2,163 TM, esto se debió a los bajos precios, que en dólares constantes tomando como base el año de 1979 están en 4.0090 dls. por onza troy.

Podemos apreciar que la principal refinería es Met-Mex, aunque ha bajado su participación de 1984 a 1988 en 2.5 puntos, seguida de IMMSA que cuenta con el 27.1% en 1988 y de Real del Monte con 4.6% en el mismo año.

El diferencial entre la producción minera y la refinada son exportaciones de concentrados y doré.

CAPACIDAD INSTALADA DE PRODUCCION DE PLATA AFINADA EN MEXICO

AÑOS	%
1979	64.9
1980	71.6
1981	70.0
1982	65.0
1983	72.4
1984	74.2
1985	84.7
1986	87.3
1987	94.0
1988	91.2

La capacidad instalada de refinación se tomó de la máxima producción alcanzada por las tres refinerías en México que fue de 2,300 TM llegando a su mayor utilización en 1987 con 94.0%, cayendo en 1988 2.8 puntos para quedar en 91.2%.

EXPORTACION DE PLATA AFINADA

AÑOS	TONELADAS	% INCREMENTO	% PROD.
1979	925.8		62.1
1980	1,206.9	30.4	73.3
1981	1,365.7	13.2	84.8
1982	1,365.8	0.0	91.4
1983	1,349.8	-1.2	81.1
1984	1,619.9	20.0	94.9
1985	1,479.8	-8.6	75.9
1986	1,529.8	3.4	76.2
1987	1,628.1	6.4	75.3
1988	1,473.3	-9.5	70.2

En México no se registran importaciones de plata refinada, ya que siendo el primer productor mundial tanto de concentrados como de refinada, es un país exportador.

La mayor parte de la producción se destina a la exportación llegándose a exportar más del 90%, como en 1982 (91.4%) y 1984 (94.9%).

En 1979 se exportaron 925.8 TM siendo el nivel más bajo del período, de 1980 a 1982 se incrementa el 47.5% llegando a 1,365.8 TM, al año siguiente cae ligeramente (1.2%), para recuperarse en 1984 en un 20% quedando con 1,619.9 TM, en 1985 se observa un decremento del 8.6% con respecto al año anterior, debido a la baja demanda que trajo como resultado una sobreoferta a nivel mundial, en 1986 y 1987 se tiene un crecimiento del 10% alcanzando un volumen récord de 1,628.1 TM, aunque nada más representa el 75.3% de la producción, ya que este año también se alcanzó el mayor volumen de producción. Se tuvieron varios factores que hicieron atractiva la adquisición de plata este año entre los que destacan:

- Temor de una alta inflación en Estados Unidos.
- Devaluación del dólar con respecto a otras monedas.
- El Gobierno Peruano decide suspender sus ventas spot de plata.

En 1988 descienden las exportaciones el 9.5% con respecto al año anterior, para quedar con 1,473.3 TM esto se debió a la reducción en la producción y al aumento de las ventas en México

3.3.5. DEMANDA NACIONAL DE PLATA

No se cuenta con información del consumo en todos los usos, por lo que se elaboró un estimado para el año de 1988 quedando como sigue:

USOS	DE LA PLATA	% DEL CONSUMO
Fotografía		49.3
Monedas		34.4
Contactos eléctricos		9.3
Soldaduras y aleaciones		4.0
Otros		3.0
Total		100.0

Como se puede apreciar el principal consumo es en fotografía con el 49.3% seguido de monedas o acuñación con 34.4%, contactos eléctricos 9.3% y soldaduras y aleaciones donde se incluye amalgamas con 4%, en otros usos se incluye joyería, espejos, químicos y medallas con el 3%.

CONSUMO DE PLATA REFINADA EN MEXICO

AÑOS	CANTIDAD	% INCREMENTO
1979	566.2	
1980	406.1	28.3
1981	219.2	-46.0
1982	274.3	25.1
1983	267.5	-2.5
1984	229.3	-14.3
1985	410.9	79.2
1986	429.8	4.6
1987	471.6	9.7
1988	629.5	33.5

En 1979 se reporta un alto consumo de plata con 566.2 TM, cayendo en 1980 (28.3%) y 1981 con una drástica caída del 46% con respecto al año anterior quedando en su más bajo nivel del período, significando una reducción en comparación con 1979 del 61.3%, en 1982 se recupera el 25.1% para volver a descender en 1983 (2.5%) y en 1984 (14.3%), estas reducciones fueron ocasionadas por una parte debido a la recesión económica y por otra parte a que en los años de 1981 a 1983 no se consumió plata para acuñación, razón por la cual en estos años se ve una drástica caída de alrededor del 40%, en 1985 se tiene una importante recuperación del 79.2% con respecto al año anterior debido a la reactivación en el consumo y a que aumenta el uso para monedas, en 1986 sigue el crecimiento (4.6%) así como en 1987 (9.7%), este crecimiento se puede

atribuir a la misma emisión de los certificados de plata (CEPLATAS) un instrumento de inversión que se emitió a finales de 1987 y principios de 1988, en el año de 1988 se tiene un repunte en el consumo llegando a 629.5 TM con un crecimiento de 33.5% con respecto a 1987, esto se debió a varios factores como son: emisión de ceplatas, fuerte consumo para acuñación, y a las compras que realizó una empresa que transforma lingotes de plata para exportarlos posteriormente a Estados Unidos.

3.3.6. PRECIOS INTERNACIONALES DE LA PLATA

El mercado registró déficits significativos en el período 1976-1979, con precios desde 4.35 dólares por onza hasta 11.09 dólares por onza, llegando en 1980 a 20.63 dólares por onza. Este último precio se vio magnificado por manejos especulativos, por lo que se generó una sobreoferta secundaria que llevó a un superávit de 3,530 toneladas y a una reducción de precios (7.95 dólares por onza en 1982).

A partir de 1980 y hasta la fecha, se registran superávits de oferta y una tendencia de precio a la baja con recuperaciones esporádicas en 1983 y principios de 1988.

Desde 1979 hasta 1988 la reducción de la cotización de la plata en términos nominales ha sido de un 41.7% (6.2% anual promedio), y en términos constantes la disminución ha sido de 64.2% (12.1% anual).

Es evidente la forma en que se ha deteriorado el precio de la plata, esto ha ocasionado que ya a niveles de alrededor de 5 dólares por onza sean incosteables casi todos los procesos de recuperación de plata de desperdicios. Sin embargo, las compras de plata como instrumento de inversión, han venido disminuyendo a pasos acelerados y parece ser que continuará esta tendencia al contar los mercados financieros con instrumentos de inversión mucho más competitivos en la actualidad.

Además la oferta primaria de plata (minería) es poco sensible a la cotización del metal ya que los principales productores de ella la obtienen como sub-producto o co-producto (a excepción de México).

Principales Productores	Participación Mundial	Plata como co-producto o sub-producto
México	21.7%	45%
E.U.A	15.3%	58%
Perú	14.3%	55%
Canadá	12.6%	81%
Australia	10.3%	100%

COTIZACIONES INTERNACIONALES DE LA PLATA
 PRECIOS CORRIENTES - PROMEDIO ANUAL

Dólares por onza troy

AÑOS	H & H	COMEX 1st. POSIT.	LONDON SPOT
1979	11.0942	11.1965	11.0262
1980	20.6316	20.6481	20.8722
1981	10.5184	10.53	10.5237
1982	7.9473	7.9538	7.9196
1983	11.4413	11.457	11.4543
1984	8.1407	8.1495	8.1405
1985	6.1422	6.1437	6.1323
1986	5.47	5.4669	5.4653
1987	7.0088	7.0116	7.0254
1988	6.5346	6.532	6.5332

FUENTE : METALS WEEK

COTIZACIONES INTERNACIONALES DE LA PLATA
 PRECIOS CONSTANTES - PROMEDIO ANUAL
 BASE 1979 = 100

Dólares por onza troy

AÑOS	H & H	COMEX 1st. POSIT.	LONDON SPOT
1979	11.0942	11.1965	11.0062
1980	18.1744	18.189	18.3864
1981	8.3946	8.4038	8.3988
1982	5.9754	5.9803	5.9546
1983	8.3331	8.3445	8.3425
1984	5.6848	5.691	5.6847
1985	4.1417	4.1428	4.1351
1986	3.6201	3.6181	3.617
1987	4.4756	4.6404	4.4862
1988	4.009	4.0074	4.0081

3.3.7 CONCLUSIONES Y EXPECTATIVAS

DEMANDA

La demanda de la plata, estimada en 13,089 TM para 1988 en el mundo occidental, se concentra en los países desarrollados (E.U.A., Japón y Alemania), que en conjunto absorben el 64.4% del total. El resto de Europa consume el 24.9%, dejando sólo 10.7% a los demás países.

País	Demanda	Import./Demanda
E.U.A.	28.5%	58.9%
Japón	24.7%	23.0%
Alemania	11.2%	50.0%

La demanda de la plata se origina fundamentalmente en el mercado de productos fotográficos y, en segundo lugar en la electrónica.

En su uso más importante, la fotografía, se visualiza una substitución tecnológica, aunque a largo plazo, por fotografía digital cuya calidad de imagen es aún pobre. En electrónica (equipos de audio y video, computación, sistemas de control, etc.) después de la miniaturización de circuitos que se dio en el período 1975-85, las perspectivas tecnológicas no indican una reducción substancial en su consumo unitario, aunque el riesgo existe.

Los pronósticos apuntan a un crecimiento lento de la demanda, del orden de 1.8% anual en los próximos 5 años, para alcanzar un volumen de 14,875 TM en 1995, prácticamente igual al máximo histórico registrado de 14,895 TM en 1976.

OFERTA

Los principales oferentes de plata primaria son México, E.U.A., Perú, Canadá y Australia, que en conjunto aportan tres cuartas partes de la oferta mundial (10,867 TM en 1988). Excepto en México, la mayor parte de la plata se obtiene como co-producto o sub-producto de la extracción de otros metales lo que hace menos sensible su oferta a su precio. El costo de minado ha disminuido y el 80% de las minas tienen costos (excluyendo depreciación) de no más de 4 dólares por onza. Se anticipa una oferta creciente (básicamente de plata primaria de E.U.A.), que alcanzará las 15,675 TM para 1995.

PRECIOS

Los precios se anticipan estables o aún a la baja en términos constantes.

4. ESTUDIO TECNICO

4.1 MARCO TEORICO

4.1.1. ESTIMACION DE LAS RESERVAS

Tradicionalmente los temas acerca de la estimación de reservas y la valuación financiera de la mina se cubrían en un sólo texto. Sin embargo, el conocimiento que se tiene de estos dos temas se ha incrementado de una manera tan importante que las publicaciones más especializadas cubren cada uno de los temas en dos volúmenes por separado.

En este trabajo no se entrará en detalle sobre el diseño de programas de muestreo, métodos de muestreo, o el procesamiento de las muestras y organización de la información. El propósito básico de esta sección es definir términos y promover la comunicación entre las áreas de geología, ingeniería y finanzas.

CONCEPTOS BASICOS

Las reservas económicas se definen como aquel mineral que puede ser extraído con alguna utilidad o beneficio económico. Esta restricción económica es la primera fuente de malos entendidos acerca de las reservas. La utilidad es función del costo de producción y del precio de venta y estas variables cambian frecuentemente. Como consecuencia las reservas económicas varían frecuentemente, a pesar de que en el subsuelo sigue existiendo la misma cantidad de mineral.

La incertidumbre ocasionada por la definición económica de reserva se incrementa por el hecho de que antes de que un depósito o yacimiento de mineral sea explotado, su tamaño o extensión nunca es conocido con exactitud ya que sólo se tienen estimaciones inferidas de la información que se tiene de muestras. Es más, después de llevar a cabo un amplio y completo programa de muestreo, a lo más que se puede llegar es a tomar muestras de 1/1000 partes de cualquier depósito normal de mineral. La ley (que es el contenido metálico expresado normalmente como % del peso total del mineral extraído) del 99.9% del depósito debe de inferirse a partir del 0.1% conocido. Cada vez que se tienen nuevas muestras o cambios en la interpretación geológica del depósito, las reservas económicas también cambian.

Esta dinámica de la naturaleza de las reservas de mineral es uno de los problemas más grandes e interesantes del análisis de inversión en la minería.

En la evaluación de una mina se enfrenta uno a un problema circular ilustrado en la figura 4.1 . La cantidad de reservas es una variable necesaria para determinar la capacidad óptima de la mina. La capacidad de la mina influye en los costos de producción debido a que se obtienen economías de escala con grandes volúmenes de producción. Finalmente el nivel del costo de producción determina cuanto mineral puede ser extraído con utilidad y por lo tanto determina la cantidad de reservas económicas.

Los geólogos e ingenieros mineros, la mayoría de las veces, conceptualizan un cuerpo mineral como se muestra en la figura 4.1 . Este esquema transmite la noción de que es reserva económica (valor), ganga (desperdicio), y la naturaleza finita del recurso no renovable. Aunque algunos depósitos pueden esquematizarse de esta forma, la mayoría de las veces se simplifica demasiado la verdadera dimensión o realidad del depósito y sólo sirve para fomentar la idea de que las reservas son como un almacén o bodega.

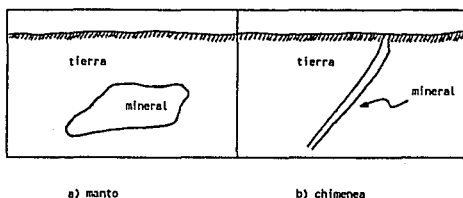


Figura 4.1 Conceptualización común de los yacimientos

En realidad los depósitos minerales pueden representarse de una manera más exacta como se ve en la figura 4.2 . En ella se aprecian puntos que representan mineral, con una densidad proporcional a la concentración de mineral con valor económico. Es obviamente imposible calcular con la información mostrada hasta ahora los límites económicos para la explotación del depósito.

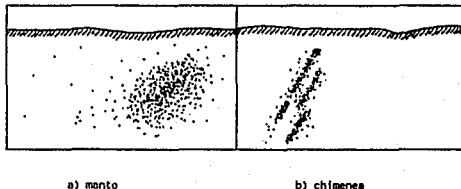


Figura 4.2 Conceptualización correcta de los yacimientos

Clasificación de las reservas

Hay dos fuentes principales de confusión acerca de los recursos minerales. Primero, en cualquier punto del tiempo las estimaciones acerca de la ocurrencia de mineral es acompañada por un amplio margen de "certeza geológica". Algunos depósitos por ejemplo, están bien probados, otros se han determinado de una manera muy empírica. La segunda fuente de confusión es que los recursos minerales existen con una amplio grado de variabilidad en cuanto a su factibilidad económica. Muy pocos depósitos son realmente muy buenos, la mayoría son sólo atractivos cuando los precios del mineral - o metal-, en cuestión alcanza un cierto nivel.

Un diagrama bastante útil para clasificar los recursos minerales fue desarrollado por McKelvey (1972) figura 4.3 . A partir de este modelo se han propuesto muchas otras modificaciones al mismo, la más popular es la que se muestra en la figura 4.4, que fue tomada de la USGS circular 831.

El diagrama original de McKelvey se vio como una aplicación para tener un punto de vista macro del recurso mineral. Sin embargo, también se usa a nivel micro para analizar un depósito mineral en particular.

Con relación a los ejes (1) el grado de factibilidad económica, y (2) el grado de exactitud geológica, el diagrama de McKelvey ayuda a definir varios términos importantes.

Recursos vs. reservas .- Recursos es el término más general para referirse a una porción de material en la tierra con alguna concentración de un mineral que de alguna forma puede extraerse comercialmente actualmente o potencialmente. Las reservas son un subconjunto de los recursos. Las reservas son aquellas que pueden extraerse actualmente con una utilidad y los recursos son aquellos que posiblemente en un futuro no muy distante puedan extraerse con utilidad.

Recursos identificados .- Los recursos identificados son ocurrencias específicas de mineral cuya existencia, localización, y calidad han sido establecidas.

Recursos no identificados .- los recursos no identificados agrupan a los recursos hipotéticos y a los recursos especulativos. Los recursos hipotéticos son aquellos depósitos no descubiertos pero que pueden ser razonablemente previstos que existan en distritos mineros conocidos. Las reservas especulativas implican un alto riesgo e incluyen depósitos convencionales en nuevos distritos así como recursos no convencionales que no se han reconocido.

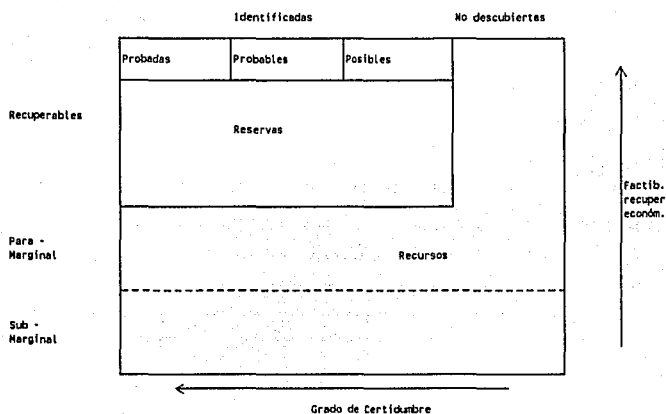


Figura 4.3 Diagrama de McKelvey

PRODUCCION	RECURSOS IDENTIFICADOS			RECURSOS NO DESCUB.	
	Demostradas		Inferid.	Rango de probabilidad	
	Medid.	Indicad.		Hipotet.	Especulativas
ECONOMICAS	Reservas		Reservas		
MARGINALES	Base		Inferid.		
SUB-ECONOMICAS					

Otras-ocurrencias Incluye material de baja ley y no convencional

Figura 4.4 Diagrama de la circular 831 de USGS

El posicionamiento de un depósito en particular no es fijo. La exploración busca incrementar el grado de certidumbre acerca de la ocurrencia de un depósito. Por lo tanto, el continuo progreso tecnológico tiende a mover a un depósito de mineral hacia la esquina superior izquierda de la figura 4.3 .

El papel de las reservas en la evaluación de una mina

En la evaluación de un depósito específico de mineral generalmente sólo se consideran los recursos identificados, ya que es muy difícil asignarle un valor a los recursos no descubiertos. Los recursos identificados de un depósito pueden subdividirse por: (1) su grado de certidumbre geológica, y (2) su grado de factibilidad económica.

Grado de certidumbre geológica .- A través del tiempo se han manejado dos grandes clasificaciones. La primera de ellas es el sistema de Probadas, Probables, y Posibles reservas de mineral. Es el más utilizado en la industria, además de ser bastante usado en la práctica comercial y legal.

El segundo es el sistema de Medidas, Indicadas, e Inferidas reservas de mineral, que es el que actualmente se usa en la comunidad científica.

Definiciones

1. Reservas Medidas (Probadas). La cantidad es deducida de acuerdo a las dimensiones reveladas en trabajos de excavación y barrenación. La ley (o contenido metálico) y calidad son calculados de acuerdo a los datos que proporcionan las muestras. Los sitios donde se inspecciona, muestrea y mide están muy cercanos unos de otros y las características geológicas están perfectamente definidas en tamaño, forma, profundidad, y el contenido mineral del depósito está bien establecido.

2. Reservas Indicadas (Probables). La cantidad y ley y/o calidad están calculadas de información similar a la que se usa para las reservas medidas (probadas), pero los sitios de inspección, muestreo, y medida están más separados o no adecuadamente cercanos uno de otros. El grado de certidumbre, a pesar de ser menor al de las reservas medidas (probadas), es lo suficientemente alto para asumir continuidad entre los puntos de observación.

3. Reservas Inferidas (Posibles). Las estimaciones están basadas en proyecciones de continuidad más allá de las reservas medidas o indicadas, de acuerdo a la evidencia geológica. Las reservas inferidas pueden estar o no soportadas por muestras de material.

4. Reservas demostradas = reservas medidas + reservas indicadas.

Grado de factibilidad económica .- Hay dos cálculos que se usan en relación a un depósito particular. El primero es la cantidad y calidad de material que es económicamente recuperable a los precios y costos de producción actuales. El segundo valor es la cantidad de mineral o la cantidad potencial de mineral de un depósito. En el sistema USGS, la primera cantidad se le conoce como reservas, mientras que a la segunda se le conoce como reservas base.

Estos dos cálculos surgen de la naturaleza de la industria minera. Las minas en operación y las minas en desarrollo tienen detallados planes de minado, programas, procedimientos y sistemas de ingeniería, así como proyecciones de costos. Bajo estas condiciones, es perfectamente lógico hablar de reservas de mineral - mineral económico recuperable.

Finalmente es interesante señalar uno de los mayores puntos de fricción entre los geólogos y los ingenieros mineros que es la estimación de pérdidas en tonelaje y ley al pasar el mineral del departamento de exploración al departamento de explotación o minado. La diferencia entre los dos se debe al porcentaje de extracción - la porción del depósito que es económicamente recuperable basado en el sistema de minado seleccionado - y la dilución con roca de desperdicio.

Dilución: una importante diferencia entre la reservas "in situ" y el mineral extraído es la dilución. La dilución es la mezcla de material de desperdicio con el mineral durante el proceso de minado. Esto puede deberse a algo no intencional o por el sistema de minado empleado donde se requiere un mínimo de material en el proceso. El resultado es que la ley de cabeza es menor, y el tonelaje embarcado es mayor que lo calculado en los planes. La dilución se expresa como un porcentaje, sin embargo, dependiendo de las condiciones del depósito su significado es distinto. En algunos sistemas de minado el porcentaje de dilución se refiere a la pared de roca que está junto al mineral y se extrae junto con él, normalmente se utiliza un porcentaje de dilución de entre el 5 y 20%. En explotación a cielo abierto la dilución comienza realmente a afectar cuando se ha consumido más del 60 o 70% de las reservas.

MUESTREO

El muestreo de los cuerpos de mineral es crucial para determinar las reservas. El muestreo permite al ingeniero estimar la calidad y tamaño del mineral lo cual servirá de información al analista financiero para hacer su estudio.

La estimación del tonelaje y ley de un depósito de mineral es el clásico ejemplo de una aplicación de la estadística. El propósito del muestreo es determinar, con un error mínimo aceptable, ciertas propiedades de una población total midiendo sólo una pequeña porción de esta población. Por lo tanto, un programa de muestreo está diseñado para proporcionar una estimación de la ley que más se aproxime a la verdadera ley del depósito. Los programas de muestreo están diseñados en base a cuatro consideraciones fundamentales:

1. Método de muestreo.
2. Frecuencia de muestreo.
3. Proceso de muestreo.
4. Programa de muestreo.

Métodos de muestreo

Los métodos de muestreo pueden ser directos, donde el muestreador toma una muestra directamente de una roca accesible, o indirectos, donde la muestra se toma mediante la perforación o excavación de un orificio.

El muestreo de un cuerpo mineralizado requiere de mucho tiempo y dinero. Por lo tanto, cualquier programa de muestreo debe de tratar de minimizar su costo. Este costo, es la suma del costo directo total que se incurre al llevar a cabo el programa, más, el costo indirecto que se incurre por haber tomado una decisión equivocada por no haber contado con la suficiente información. Particularmente en la minería de metales, un factor que siempre ha causado problemas ha sido la mala estimación de las leyes del mineral.

Obviamente, entre más muestras se tengan disponibles, mejor será la estimación del verdadero valor de las leyes del depósito. Sin embargo, las expectativas de error del muestreo declina en proporción de la raíz cuadrada del número de muestras. Por lo anterior, el costo para lograr mejoras adicionales en la estimación de la ley se incrementa de manera muy rápida.

Antes del uso de las estadísticas para la estimación de las reservas, el muestreo y los cálculos eran tareas separadas. La Geostatística permite tener una medida de la variabilidad geológica para que la frecuencia de muestreo pueda ser diseñada y se alcance cierto nivel de precisión en la estimación. En otras palabras el muestreo y la estimación de las reservas están ahora interrelacionadas.

En relación a los patrones de muestreo, Sinclair (1978) propone cuatro patrones generales (figura 4.5). El demuestra que un programa regular de muestreo generalmente minimiza el error, pero apunta que la necesidad de

información geológica específica puede significar desviaciones a esta regla.

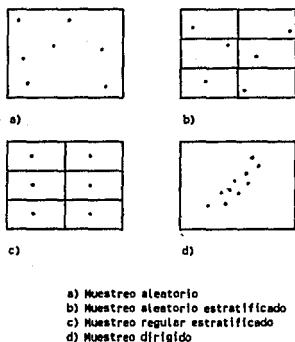


Figura 4.5 Patrones de Muestreo de Sinclair (1978)

Proceso de muestreo

Una vez que se ha tomado la muestra, la siguiente tarea es obtener una medida precisa de los contenidos económicos. En el pasado este paso no había recibido mucha atención, pero actualmente ha tomado mucha importancia. Ahora, pueden existir depósitos de oro que contengan menos de 0.05 onzas por tonelada y ser económicos. Esto se traduce en un promedio de 0.00012 onzas por cada 5 libras de muestra, o una concentración de oro de menos de dos partes por millón. Con tan pequeña cantidad de mineral con valor contenido en una muestra, el procesamiento apropiado de las muestras se vuelve de suma importancia. Burn (1981) señala que el procesamiento de las muestras es potencialmente una de las mayores fuentes de error en el muestreo.

La muestra que se toma en el campo usualmente se modifica de dos formas antes de ser ensayada. Primero, la muestra contiene material de diferentes tamaños, desde partículas del tamaño de una micra hasta pequeñas rocas. Es importante reconocer que la concentración de mineral con valor generalmente varía entre cada una de las partículas. Consecuentemente se requiere de una reducción de algunas partículas para homogeneizar la muestra.

Programa de muestreo

La gran cantidad de información que se genera en un proceso de muestreo bien realizado para un depósito de mineral de tamaño mediano o grande, requiere de un sistema de información el cual normalmente es una base de datos por computadora. Si no se cuenta con este sistema se requiere de un enorme esfuerzo humano para ordenar toda la información del muestreo. Si no se tiene un plan de administración y un buen conjunto de procedimientos operativos se puede incurrir fácilmente en grandes errores. Por lo anterior, es necesario contar un programa de muestreo detallado donde se especifiquen todas las tareas o procedimientos para garantizar el adecuado manejo de la información.

ESTIMACION DE LAS RESERVAS

El proceso para estimar las reservas es extender la información del muestreo a todo el volumen de material y convertir los volúmenes en medidas de peso. Hay una gran variedad de métodos para llevar a cabo esta tarea. Estos métodos pueden dividirse de la siguiente manera: (1) métodos tradicionales, (2) el más reciente método desarrollado de estadística.

Métodos tradicionales

Los métodos tradicionales de estimación de reservas no se soportan sobre los principios de la teoría estadística, sino que se basan en el concepto de áreas de influencia. Esto es, un valor de una muestra se extiende a los alrededores del área de influencia a juicio del analista. Esta área es multiplicada por algún espesor, a veces arbitrariamente determinado, para determinar un volumen de mineral con una ley estimada. La suma de todos estos volúmenes produce la estimación de las reservas "in situ".

En minas subterráneas con depósitos tipo chimena, lo que se hace normalmente es dividir en bloques el cuerpo haciendo perforaciones en niveles adyacentes. Esto da el método clásico de bloque subterráneos descrito por Parks (1957).

Las áreas de influencia pueden también ser construidas alrededor de una muestra por perforación usando el método de polígonos o triángulos. En la figura 4.6, las áreas son polígonos construidos por la extensión de rectas perpendiculares conectando muestras adyacentes. Aquí el valor de la muestra se asume se extiende en todo el área poligonal de influencia. Esta suposición a veces se señala como la regla de los puntos más cercanos.

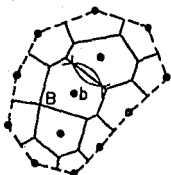


Figura 4.6 Método de los polígonos. El valor de la muestra b se asume se extiende a todo el polígono B .

Con el método de triángulos, el depósito se divide en una serie de triángulos con ápices en los agujeros de las muestras. En este método, el ancho y la ley de mineral se asumen que cambian linealmente entre cada uno de los agujeros. Este principio es a veces conocido como la regla de los cambios graduales o la ley de función lineal.

La mayoría de los cálculos para determinar las reservas de mineral se hacen por medio de computadoras. Con la introducción de las computadoras se han llevado a cabo modificaciones en los cálculos y algoritmos para determinar las reservas y se han hecho también algunas mejoras.

Las bases de la mayoría de los sistemas de computadora es el sistema de bloques, donde el depósito se divide matemáticamente en un arreglo tridimensional de bloques, como se ilustra en la figura 4.7. Para asignar leyes a cada uno de los bloques hay diversos métodos. Estos métodos generalmente consisten en asignar la ley de acuerdo a (1) la muestra más cercana o (2) alguna combinación ponderada de varias muestras con algún radio prescrito de influencia alrededor del bloque.

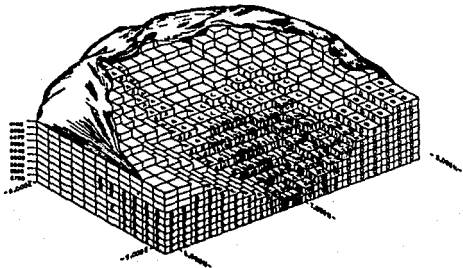


Figura 4.7 Modelo de bloques tridimensional de un yacimiento

Métodos estadísticos

El problema de estimar la ley de un depósito es un problema, como se señaló anteriormente, de estadística. El objetivo es hacer inferencias acerca de la población (el número total de muestras que compone el depósito entero) de una distribución de muestras de tamaño relativamente pequeño.

Existe un vasto conocimiento de estadística que trata acerca de estos temas. La mayor parte del trabajo realizado en la aplicación de este conocimiento a la estimación de reservas lo ha realizado Hazen y está resumido en el US Bureau of Mines Bulletin 621 (1967). La mayoría de los modelos clásicos de estadística, sin embargo, requieren de muestras individuales que sean independientes y con una distribución relativamente normal de tal forma que la media de la muestra sea un estimador insesgado de la media de la población.

El crédito por identificar y formalizar los problemas asociados con distribuciones de muestras lognormales es de H.S. Siechel y D.G. Kriege por su trabajo en las minas de oro de Sudáfrica.

La teoría de las variables regionalizadas, o geoestadística como se conoce más comúnmente, fue formalizada por G. Matheron quien se basó en el trabajo de Kriege para incluir una interrelación espacial de las muestras. La estimación de reservas geoestadística fue uno de los desarrollos técnicos más importantes de la minería en los 70s, a pesar de que ya había sido usada en aplicaciones específicas para ciertos minerales antes de 1970.

La geoestadística promete ser el mejor medio para estimar las reservas, la pregunta es cuándo y en que punto el mayor gasto en análisis en geoestadística es justificado. Sin embargo, un número mayor de firmas están encontrando que la reducción de riesgo que ofrece la geoestadística es un gasto extra que bien vale la pena.

Convertir los volúmenes a toneladas

Una vez que se ha estimado para cada bloque individual de material su ley, el siguiente paso es calcular el tonelaje de cada bloque. Dada la densidad de el material en cuestión, es un ejercicio matemático, pero que trae a veces problemas al tratar de determinar la densidad correcta.

La densidad de cada tipo de roca debe ser estimada. En la etapa de exploración un buen estimado puede obtenerse por medio de perforaciones a lo largo de varios metros lineales. En minas en operación la mejor manera de estimar

la densidad es a través de relacionar los pesos reales del mineral que se envió a la planta de beneficio.

4.1.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACION

Nada incrementa más los resultados de una evaluación económica/técnica de una propiedad minera que una cantidad suficiente de información con calidad. Desafortunadamente, quienes preparan los estudios de factibilidad de propiedades mineras nunca cuentan con toda la información que ellos quisieran. Además de la poca o inadecuada información, se debe tener mucho cuidado de no subestimar ninguna variable que pueda influir en la viabilidad del proyecto.

Bajo esta consideración es útil elaborar una lista con todos aquellos factores que deben ser considerados cuando se prepara el estudio de factibilidad. La tabla que a continuación se presenta muestra un número pertinente de factores - sin tratar de ser exhaustiva -, que deben incluirse en el estudio. Obviamente, la importancia que tiene cada factor variará de acuerdo a la propiedad y el mineral bajo estudio.

FACTORES SOBRESALIENTES A CONSIDERAR EN UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

1. INFORMACION DEL DEPOSITO

A. Geología

- a.1 Mineralización: tipo, ley, uniformidad.
- a.2 Estructura Geológica.
- a.3 Tipos de roca: propiedades físicas.

B. Geometría

- b.1 Tamaño, forma.
- b.2 Continuidad.
- b.3 Profundidad.

C. Geografía

- c.1 Localización
- c.2 Topografía
- c.3 Condiciones climáticas.
- c.4 Condiciones de la superficie (vegetación).
- c.5 Colindancias y/o fronteras.

D. Exploración

- d.1 Histórica: distrito, propiedad.
- d.2 Programa actual.
- d.3 Reservas: tonelaje, distribución.
- d.4 Muestreo: tipo, procedimiento.
- d.5 Programa propuesto.

II. INFORMACION GENERAL ECONOMICA

- A. Mercados
 - a.1 Presentación del producto para venta.
 - a.2 Localización del mercado y alternativas.
 - a.3 Expectativas y tendencias de precios.
- B. Transporte
 - b.1 Accesos a la propiedad.
 - b.2 Transporte: método, distancia, costo.
- C. Servicios
 - c.1 Electricidad
 - c.2 Gas natural
 - c.3 Alternativas: generación propia.
- D. Derechos de propiedad y explotación
 - d.1 Títulos: superficie, depósito.
 - d.2 Requerimientos: presa de jales, basurero.
- E. Agua
 - e.1 Potable y proceso: fuentes, calidad.
 - e.2 Agua de mina: cantidad, drenes, tratamiento.
- F. Mano de Obra
 - d.1 Disponibilidad y tipo.
 - d.2 Salarios.
 - d.3 Grado de organización.
 - d.4 Historia sindical de la zona.
- G. Consideraciones del gobierno local
 - f.1 Impuestos.
 - f.2 Reclamaciones.
 - f.3 Legislación minera

III. SELECCION DEL METODO DE MINADO

- A. Controles
 - a.1 Dureza: mineral, desperdicio.
 - a.2 Uniformidad: mineralización, mezclas.
 - a.3 Continuidad: mineralización.
 - a.4 Geología: estructura.
 - a.5 Geometría.
- B. Selectividad
- C. Requerimientos de producción.
 - c.1 Producción relativa.
 - c.2 Desarrollo: método, cantidad, tiempos.
 - c.3 Requerimientos de capital.

IV. METODO DE PROCESAMIENTO

- A. Mineralogía
 - a.1 Propiedades del mineral: metalúrgicas.
 - a.2 Dureza del mineral.
- B. Proceso alternativo
 - b.1 Flujograma de operación.
 - b.2 Programa de producción.
- C. Calidad de la producción vs. especificaciones
- D. Recuperaciones

V. ESTIMADOS DE INVERSION Y DEL COSTO DE OPERACION

- A. Costos de Capital
 - a.1 Exploración.
 - a.2 Mina
 - a.2.1 Preparación.
 - a.2.2 Desarrollo.
 - a.2.3 Construcciones.
 - a.2.4 Equipos.
 - a.3 Molino
 - a.3.1 Preparación del lugar.
 - a.3.2 Instalaciones.
 - a.3.3 Equipos.
 - a.3.4 Presa de jales.
- B. Costo de operación.
 - b.1 Mina
 - b.1.1 Mano de obra.
 - b.1.2 Mantenimiento y refacciones.
 - b.1.3 Desarrollo.
 - b.1.4 Energía.
 - b.2 Molino
 - b.2.1 Mano de obra.
 - b.2.2 Mantenimiento y refacciones.
 - b.2.3 Energía.
 - b.3 Administrativos y de supervisión.

Una revisión rápida a esta lista nos indica que hay algunas áreas fundamentales que son aplicables a cualquier proyecto minero; por ejemplo, el primer punto que se refiere a la estimación de las reservas, su tamaño y calidad. Las reservas es un término económico en función de las cotizaciones del mineral, costos de producción, método de minado, recuperaciones, y muchas otras variables.

Otra área de interés que requiere de una generación considerable de información es la proyección de las ventas. El tiempo y la magnitud en la que se den los ingresos depende de las reservas, los niveles de producción, los precios internacionales del mineral, la situación del mercado, etc.

La tecnología es otro punto importante a considerar ya que los avances que se tienen año con año en equipos y nuevos procesos pueden impactar seriamente los costos del proyecto. Ya que se toco este tema, es conveniente señalar que los requerimientos de inversión y los costos de operación deben determinarse individualmente dentro del estudio de factibilidad. Sin embargo, en el caso límite, es la combinación de ambos la que impacta al final el estudio. Cualquier cambio en la tecnología de producción debe ser analizado para cuantificar su impacto en los costos de operación.

En años recientes la preocupación sobre el impacto en el medio ambiente de las operaciones mineras a ocasionado el surgimiento de requerimientos por parte de las autoridades. El efecto ha sido un incremento de nuevas restricciones técnicas y legales impuestas a las operaciones mineras. Estas restricciones han incrementado el costo de la inversión y de la operación para la industria, por lo que su influencia debe ser tomada en cuenta.

4.2 DESARROLLO DEL ESTUDIO TECNICO EN EL PROYECTO

4.2.1. LOCALIZACION Y ACCESO

El proyecto se localiza aproximadamente a 120 kilómetros en línea recta al suroeste de Ciudad Juárez, en el estado de Chihuahua. Sus coordenadas geográficas son 31°14min.02seg. latitud norte y 107°34min.38seg. longitud oeste. (Ver mapa, figura 4.9).

El acceso por tierra es la carretera estatal número 2, que va de Ciudad Juárez a Nuevo Casas Grandes. Se recorren 146 kilómetros hasta llegar a la desviación de terracería que se encuentra perfectamente señalada. Esta brecha de terracería es transitable todo el año. El tramo que corresponde desde el lugar del entronque con la carretera hasta donde está ubicado el proyecto es de 25 kilómetros, los cuales se pueden recorrer en un tiempo de 35 o 40 minutos.

El clima de la región es en general semidesértico, caracterizándose por temperaturas sumamente extremosas, ya que mientras en el verano las temperaturas oscilan entre los 35 y 40 grados centígrados en el día, en el invierno las temperaturas medias en la noche llegan hasta 5 grados bajo cero. Son comunes las nevadas de hasta 25 centímetros de espesor. Los vientos dominantes corren en dirección oeste-este, con velocidades máximas de 50 kilómetros por hora. La humedad relativa es muy baja por lo que el verano es seco y caliente, teniéndose una breve temporada de lluvias durante los meses de julio y agosto, con una precipitación pluvial media de 250 a 300 mm.

4.2.2 INFRAESTRUCTURA

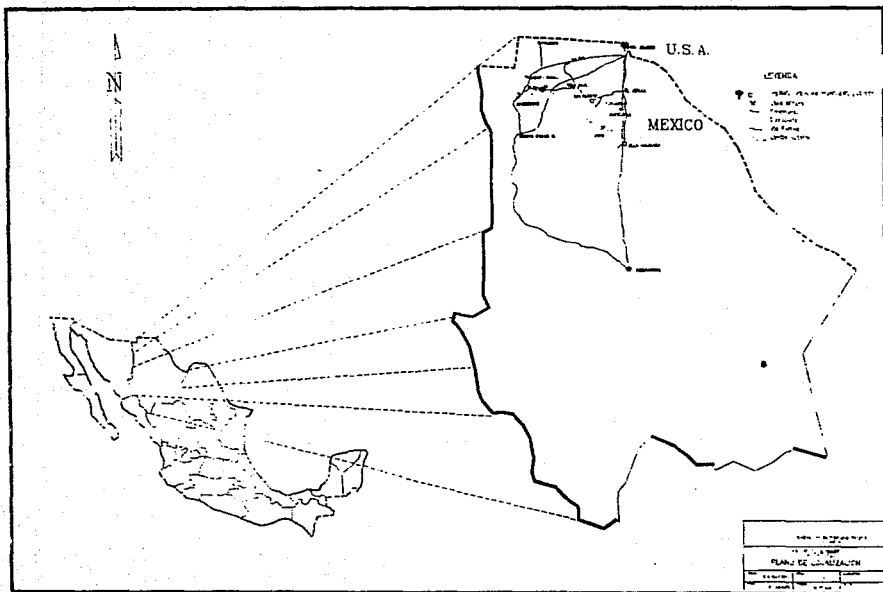
CAMINOS

Los 25 kilómetros de camino de terracería que comunican al proyecto con la carretera pavimentada Ciudad Juárez-Casas Grandes, se mantiene en buenas condiciones de acceso todo el año. Los 15 kilómetros de camino de terracería que comunican al proyecto con la estación de ferrocarril "Guzmán", también se mantienen accesibles todo el año.

AGUA

En la estación "Guzmán", a 15 kilómetros del proyecto, existe un manantial natural del cual se obtiene el agua potable utilizada en el proyecto. El caudal del manantial es de 6 litros por segundo. En un radio de 5 kilómetros del proyecto existen varios pozos con un nivel de agua de entre 40 y 60 metros, de estos pozos se extrae agua en pequeñas

Figura 4.8



cantidades por medio de mecanismos y "abanicos" impulsados por viento.

De las obras mineras se extraen alrededor de 32 litros por segundo de agua no potable pero adecuada para usos industriales. En el sitio del proyecto se dispone de piletas y red de distribución de agua al campamento provisional. La información proporcionada por las obras de exploración confirman la existencia de mantos acuíferos que proporcionarán suficiente agua para la operación de la unidad.

INSTALACIONES

Se cuenta con edificios para campamento, con capacidad para alojar a 80 personas con todos los servicios. Se dispone además de dos estructuras móviles para oficinas, almacén y edificio de taller mecánico, con una superficie total de 250 metros cuadrados; se tiene además construídos dos edificios para polvorines de 100 metros cuadrados de área, y un cuarto de muestreo.

La localización inicial de las instalaciones de la planta de beneficio, oficinas y talleres, se encuentra en la cercanía de la entrada a la mina, las instalaciones definitivas de las colonias y escuela estarán un poco más retiradas. La presa de jales estará localizada en las cercanías de la planta de beneficio. (Ver figura 4.9).

La infraestructura incluye la construcción de una colonia con 250 casas para obreros y empleados, escuela, clínica, talleres, oficinas, y abastecimiento de energía eléctrica.

ENERGIA ELECTRICA

El abastecimiento de energía eléctrica a la unidad se realizará mediante la construcción de una línea de 115 KV de 25 kilómetros de longitud, partiendo de la línea general existente que corre por la carretera estatal número dos.

COMUNICACIONES

Existe comunicación por radio entre la oficina de Ascención, Chihuahua, y el proyecto. En Ascención se cuenta con servicio telefónico y telégrafo.

MANO DE OBRA

La población económicamente activa del poblado de Ascención se dedica principalmente a trabajar en plantas maquiladoras y en menor escala a la ganadería y agricultura.

DATOS HISTORICOS

En el área del proyecto se tienen evidencias de trabajos antiguos, tal vez de principios de siglo, localizados principalmente a lo largo del contacto intrusivo-calizas con algunas obras formales como rebajes, pequeñas frentes y tiros de hasta 60 metros de profundidad, así como pequeñas catas y pozos verticales e inclinados. La mayoría de estos trabajos se hicieron sobre zonas oxidadas o de falla. Sin embargo, el área donde actualmente se tienen localizados los cuerpos minerales no hay evidencias de trabajos mineros anteriores.

4.2.3. GEOLOGIA

El yacimiento es un depósito de metazomatismo de contacto alojado en una zona skarn, que se desarrolla a lo largo del contacto de un intrusivo cuarzo-monzonítico con caliza de edad cretácico.

Los cuerpos económicos ocurren en forma tabular en sentido vertical (Cuerpo Principal y Cuerpo del Alto) y mantos. Los primeros se localizan en el contacto intrusivo-skarn y skarn-caliza, mientras que los segundos están encajonados en las calizas dentro de las zonas de skarn pero alejados del contacto del intrusivo.

La mineralización económica está representada por esfalerita, galena y calcopirita, mientras que los sulfuros sin valores económicos son pirita y pirrotita los cuales son muy abundantes.

La exploración de este yacimiento se realizó por medio de barrenación de diamante y obra directa. La barrenación totalizó 27,660 metros distribuidos en 93 barrenos con los cuales se definió el yacimiento. La obra minera realizada comprendió el desarrollo de una rampa, frentes y cruceros para comprobación de la continuidad de la mineralización y extracción de mineral para pruebas metalúrgicas. Con esta información se realizó el cálculo de reservas.

En el siguiente cuadro se muestran las reservas económicas por niveles. También se muestra el resumen por cuerpos de las reservas del proyecto en tonelaje, así como las leyes de cada uno de ellos.

RESUMEN GENERAL DE RESERVAS ECONOMICAS POR CUERPOS

CUERPO	ANCHO	DENSIDAD	TONELADAS METRICAS	PLATA grms/ton	PLOMO %	ZINC %	COBRE %	VALOR USD/ton
PRINCIPAL	10.05	3.23	5,495,653	48	0.60%	8.17%	0.39%	40.80
BAJO C. PRINCIPAL	5.21	3.23	676,166	55	0.71%	9.12%	0.53%	46.10
MANTO 1000	3.84	2.91	128,124	200	0.74%	8.00%	0.48%	54.57
MANTO 1150	5.54	3.06	213,010	55	0.86%	5.00%	0.16%	28.11
MANTO 1180	8.10	3.20	515,202	57	0.87%	12.29%	0.24%	53.76
MANTO 1200	4.68	3.22	152,685	126	6.19%	10.15%	0.14%	66.93
DEL ALTO	10.75	3.36	1,215,473	42	0.22%	11.24%	0.60%	52.87
ORIENTE	3.62	3.20	428,164	141	0.25%	6.78%	2.02%	48.61
TOTAL	9.06	3.24	8,824,477	56	0.66%	8.79%	0.49%	44.64

RESUMEN GENERAL DE RESERVAS ECONOMICAS POR NIVELES

NIVEL	ANCHO	DENSIDAD	TONELADAS METRICAS	PLATA grms/ton	PLOMO %	ZINC %	COBRE %	VALOR USD/ton
1235	8.36	3.17	666,578	60	0.68%	7.11%	0.24%	37.14
1165	10.12	3.17	1,552,956	60	0.94%	7.69%	0.23%	40.02
1095	8.50	3.19	1,750,828	73	1.37%	9.23%	0.36%	48.95
1030	8.15	3.19	1,400,425	73	0.47%	7.10%	0.68%	39.47
960	7.98	3.29	1,535,691	50	0.28%	7.51%	0.79%	39.07
ABAJO NIVEL 960	10.48	3.33	1,917,998	30	0.22%	12.14%	0.54%	55.29
TOTAL	9.06	3.24	8,824,476	56	0.66%	8.79%	0.49%	44.64

NOTAS:

1. Cotizaciones de los metales empleados: Plata a 6 dls/oz, Plomo a 0.28 dls/lb, Zinc a 0.55 cts/lb, y el Cobre a 0.70 dls/lb.

2. Sin castigo y con dilución de 5% con leyes de las tablas y 5% por contaminación del relleno con una ley de cero.

4.2.4. MINA

RESERVAS MINABLES

Las reservas minables del yacimiento ascienden a 8,559,681 toneladas de mineral con leyes de:

Plata	54.8	grms/ton
Plomo	0.58	‡
Zinc	8.45	‡
Cobre	0.49	‡

PREOPERACION DE MINA

Durante los trabajos de exploración se desarrolló una rampa descendente para comprobación de reservas. De esta rampa se desprendieron cruceros al cuerpo en el nivel 1235 los cuales corroboraron la existencia del tonelaje y ley estimados por la barrenación a diamante.

La proyección de esta obra minera fue planeada para que en un futuro sea utilizada para acceso de equipo, personal, ventilación y preparación de la mina. Durante la preparación inicial de la mina, se realizarán obras tales como: desarrollo de un tiro, el cual tendrá una profundidad de 525 metros en su etapa final y que servirá para extraer el mineral, frentes y cruceros, contrapozos para ventilación, contra pozos de relleno y otras obras necesarias.

SISTEMA DE EXPLOTACION

El sistema de explotación más adecuado para el cuerpo de esta mina es el de corte y relleno.

La capacidad de producción de mineral será de 2,500 toneladas por día o 750,000 toneladas por año. Esta capacidad será alcanzada al término de un año aproximadamente una vez iniciada la producción.

En la etapa de explotación se desarrollarán cruceros a partir de la rampa, para tener acceso al cuerpo, colando frentes a lo largo del mismo y ampliando hasta sus límites. (Ver figura 4.10).

La barrenación se realizará con equipo hidráulico moderno. Una vez realizado el tumbe de mineral, se rezagará canalizándolo hacia la trituración primaria, llevándolo a superficie. El material que servirá de relleno se enviará de superficie por medio de contrapozos y será distribuido por el mismo equipo de rezagado al área de tumbe. La operación de minado está ciclada de tal manera que mientras en unas áreas se está barrenando en otras se estará

rezagando y rellenando sin interferirse unas con otras obteniendo el máximo beneficio del personal y equipo con una operación bien planeada. La capacidad de producción del mineral estará basado en el número de niveles y áreas de explotación del cuerpo. (Ver figuras 4.11 y 4.12).

EQUIPO DE MINA

El equipo de mina necesario para operar a la capacidad de 2,500 toneladas por día se desglosa en la figura 4.13.

PRODUCCION MINA

En la figura 4.14 se muestra el detalle de producción analizado desde el arranque hasta el agotamiento de las reservas minables conocidas a la fecha por cuerpo, tonelaje y ley.

4.2.5. PLANTA DE BENEFICIO

En la etapa inicial se realizaron diferentes estudios de caracterización del mineral para determinar los parámetros de operación y recuperar eficientemente los valores económicos. Para esto se efectuaron pruebas metalúrgicas a nivel de laboratorio culminando con una prueba de planta piloto.

Con los resultados de estos estudios se determinó que la flotación selectiva de concentrados de plomo, zinc, y cobre es económicamente factible.

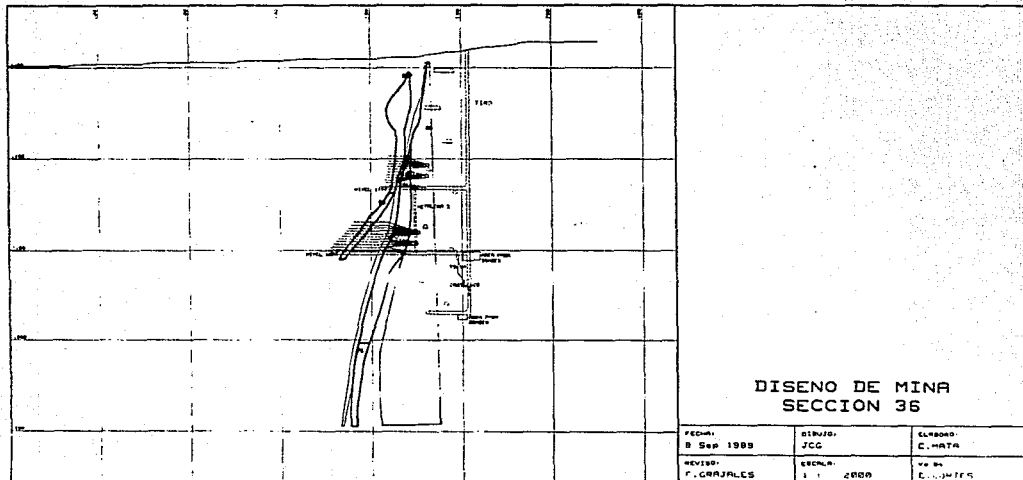
En la figura 4.15 se muestran los resultados obtenidos al procesar el mineral con una ley promedio representativa del proyecto.

PROCESO

El mineral proveniente de la mina se triturará a un tamaño de 3/8 de pulgada para posteriormente alimentar al molino en donde se reducirá a 80% a menos de 200 mallas, el cual se enviará al circuito de flotación de plomo, zinc, y cobre, donde se le alimentarán diferentes reactivos para su separación. Los concentrados pasarán al área de espesamiento y filtrado para posteriormente ser embarcados para su venta. (Ver figura 4.16).

Figura 4.12

18



DISEÑO DE MINA
SECCION 36

FECHA: 8 Sep 1989	DISEÑO: JCC	ELABORADO: C. HATA
REVISOR: F. GRAJALES	ESCALA: 1 : 2000	VO. DE: E. J. J. J. J.

MAQUINARIA Y EQUIPO BASICO DE MINA

Producción de mineral : 2,500 toneladas por día

Figura 4.13

EQUIPO	UNIDAD MEDIDA	DEPARTAMENTO							TOTAL
		TUMBE	RELLENDO	PREP. Y DESARROLLO	EXPLORACION	ACARREO	MANTEO	BOMBEO	
JUMBOS ELECTROHIDRAULICOS	pza.	3		1					4
MAQUINAS DE PIERNA	pza.	5		13	6				24
SCOOP-TRAMP DE 5 YC	pza.	3	3	1	1				8
SCOOP-TRAMP DE 2 YC	pza.	2							2
LOCOMOTORAS DE 12 TONS	pza.					2			2
CARROS GRANBY DE 166 PC	pza.					8			8
VOLTEADOR PARA CARROS GRANBY	pza.					1			1
TOLVAS GRANBY	pza.								4
VIA Y ACCESORIOS	mts.								2,202
EXTRACTORES DE 100,000 PCM	pza.								2
CARGADOR FRONTAL 125-C	pza.								1
TRACTOR P/MOV. DE TEPETATE	pza.								1
BOMBA DE INYECC. DE CEMENTO	pza.								1
BOMBA SUMERGIBLE FLYGT	pza.								2
BOMBAS CHARGUERAS	pza.			2					3
PERFORADORA PACK-SACK	pza.								1
LAMPISTERIA	lote								1
COMPRESORES DE 2,500 PCM	pza.								2
VEHICULOS DE SERVICIO	pza.								1
VEHICULOS DE SUPERVISION	pza.								4

PROGRAMA DE PRODUCCION DE MINA

Figura 4.14

OBRA	CUERPO	RESERVAS MINABLES toneladas	AÑOS												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RP-1095-1W	PRINCIPAL	547,212	70,358	94,610	96,600	96,600	96,600	92,444	0	0	0	0	0	0	0
RP-1095-5W	PRINCIPAL	405,266	34,980	61,924	67,342	89,869	89,869	61,282	0	0	0	0	0	0	0
RP-1095-1E	PRINCIPAL	208,638	34,980	60,000	66,117	47,541	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RP-1167-1W	PRINCIPAL	854,379	70,607	83,584	89,224	96,600	96,600	94,000	96,600	96,600	96,600	33,964	0	0	0
RP-1167-7W	PRINCIPAL	823,839	66,951	78,072	85,656	96,600	96,600	94,000	96,600	96,600	16,160	0	0	0	0
RP-1167-1E	PRINCIPAL	533,184	17,790	77,333	82,622	96,600	96,600	94,000	68,239	0	0	0	0	0	0
RM80-1095-1W	NANTO 1180	240,807	68,902	85,200	86,705	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RM80-1167-1W	NANTO 1180	126,504	63,101	20,000	43,403	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RM50-1095-5W	NANTO 1150	56,212	8,100	21,300	21,300	5,512	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RM50-1167-5W	NANTO 1150	110,751	34,050	35,000	35,000	6,701	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RO-1095-E	ORIENTE	108,043	42,000	32,000	31,893	2,150	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RB-1095-1W	BAJO	18,216	6,000	12,216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RB-1095-5W	BAJO	31,243	12,000	12,000	7,243	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RB-1167-1W	BAJO	34,867	6,000	12,500	12,500	3,867	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RP-1023-1W	PRINCIPAL	492,185	0	0	0	55,099	55,955	67,268	67,024	95,000	95,000	56,839	0	0	0
RP-1023-1E	PRINCIPAL	407,380	0	0	0	54,099	55,957	68,785	65,058	65,986	65,000	32,490	0	0	0
RP-1023-E	PRINCIPAL	106,282	0	0	0	37,645	40,010	28,627	0	0	0	0	0	0	0
RP-951-1W	PRINCIPAL	356,167	0	0	0	0	0	0	65,000	70,000	70,000	72,050	79,117	0	0
RP-951-E	PRINCIPAL	161,630	0	0	0	0	0	0	65,000	70,000	26,630	0	0	0	0
RP-879-1W	PRINCIPAL	102,559	0	0	0	0	0	0	0	0	32,015	27,000	43,544	0	0
RP-879-1E	PRINCIPAL	209,973	0	0	0	0	0	0	0	0	50,000	61,115	90,000	8,858	0
RP-879-E	PRINCIPAL	508,219	0	0	0	0	0	0	0	0	56,084	81,613	100,000	270,522	0
RM80-1023-W	NANTO 1180	56,430	0	0	0	12,000	25,000	19,430	0	0	0	0	0	0	0
RB-1023-1W	BAJO	49,594	0	0	0	5,000	15,000	29,594	0	0	0	0	0	0	0
RS-951-1W	BAJO	234,271	0	0	0	0	0	0	24,000	20,000	20,000	22,000	22,000	15,000	0
RB-879-1W	BAJO	338,277	0	0	0	0	0	0	0	0	90,000	94,748	153,529	0	0
RO-1023-E	ORIENTE	73,922	0	0	0	30,000	43,922	0	0	0	0	0	0	0	0
RO-951-E	ORIENTE	82,090	0	0	0	0	0	0	314	10,000	10,000	10,000	10,000	41,776	0
RO-879-E	ORIENTE	48,646	0	0	0	0	0	0	0	0	25,000	23,646	0	0	0
RM10-1023	NANTO 1000	149,014	0	0	0	0	25,000	45,000	45,000	34,014	0	0	0	0	0
RA-1023-E	DEL ALTO	169,211	0	0	0	26,117	25,887	50,000	47,207	0	0	0	0	0	0
RA-951-W	DEL ALTO	92,786	0	0	0	0	0	0	30,000	30,000	30,000	2,786	0	0	0
RA-951-1E	DEL ALTO	65,749	0	0	0	0	0	0	0	60,000	5,749	0	0	0	0
RA-951-E	DEL ALTO	381,154	0	0	0	0	0	0	60,000	61,800	61,000	78,358	100,000	19,996	0
RA-879-1E	DEL ALTO	141,167	0	0	0	0	0	0	0	0	322	50,000	90,845	0	0
RA-879-E	DEL ALTO	158,655	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64,340	94,315	0	0
RM20-1167-W	NANTO 1200	21,442	7,181	14,261	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RM20-1095-W	NANTO 1200	81,395	7,000	50,000	24,395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL	ton	8,559,681	550,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	509,681
PLATA	grms/ton	56	65	67	60	57	63	64	60	55	49	43	36	35
PLOMO	%	6.60%	0.85%	1.00%	0.84%	0.69%	0.68%	0.70%	0.51%	0.43%	0.43%	0.30%	0.24%	0.31%
ZINC	%	8.79%	9.05%	8.30%	8.40%	7.37%	7.34%	7.29%	7.66%	8.30%	8.76%	9.32%	9.73%	10.25%
COBRE	%	0.49%	0.32%	0.30%	0.31%	0.42%	0.44%	0.46%	0.51%	0.52%	0.66%	0.70%	0.55%	0.75%
VALOR	USD/ton	44.64	46.50	43.53	43.11	38.63	39.13	39.03	40.01	42.05	43.91	45.57	46.00	51.00

BALANCE METALURGICO

PARA EL 1er. AÑO DE OPERACION

Figura 4.15

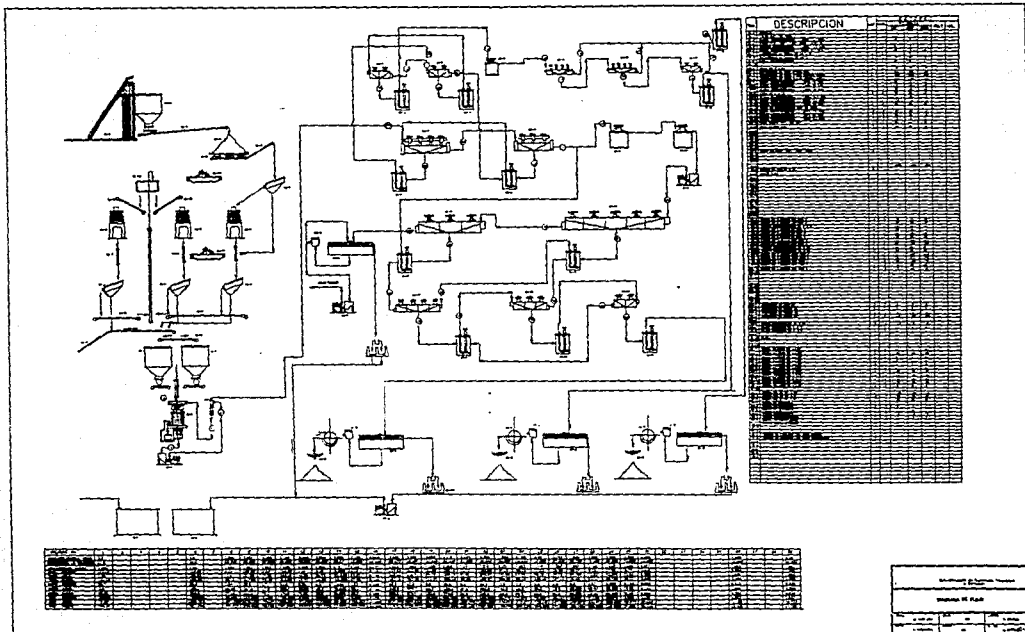
PRODUCTO	PESO ton	ENSAYES					RECUPERACIONES %				
		PLATA grms/ton	PLOMO %	COBRE %	ZINC %	FIERRO %	PLATA	PLOMO	COBRE	ZINC	FIERRO
MINERAL	10.00	55.00	0.68%	0.26%	8.23%	11.91%					
CONCENT. Pb	0.10	3,055.55	41.28%	2.73%	9.98%	8.42%	55.00%	60.10%	10.40%	1.20%	0.70%
CONCENT. Cu	0.07	878.34	3.86%	16.61%	8.60%	23.11%	10.70%	3.80%	42.80%	0.70%	1.30%
CONCENT. Zn	1.35	42.33	0.46%	0.47%	51.52%	11.10%	10.40%	9.20%	24.40%	84.60%	12.60%
COLAS	8.48	15.50	0.22%	0.07%	1.31%	11.99%	23.90%	26.90%	22.40%	13.50%	85.40%

A PARTIR DEL 2o. AÑO DE OPERACION

PRODUCTO	PESO ton	ENSAYES					RECUPERACIONES %				
		PLATA grms/ton	PLOMO %	COBRE %	ZINC %	FIERRO %	PLATA	PLOMO	COBRE	ZINC	FIERRO
MINERAL	13.20	55.00	0.68%	0.26%	8.23%	11.91%					
CONCENT. Pb	0.13	3,233.33	43.46%	2.95%	10.89%	8.54%	58.20%	63.27%	11.25%	1.31%	0.71%
CONCENT. Cu	0.09	944.01	4.00%	17.71%	8.84%	22.75%	11.50%	3.94%	45.64%	0.72%	1.28%
CONCENT. Zn	1.78	44.57	0.49%	0.51%	54.26%	11.73%	10.95%	9.67%	26.47%	89.09%	13.31%
COLAS	11.20	9.50	0.19%	0.05%	0.86%	11.89%	19.35%	23.12%	16.64%	8.88%	84.70%

Figura 4.16

85



CAPACIDAD DE PRODUCCION

La capacidad de proceso de la planta será de 2,500 toneladas de mineral por día con una producción anual promedio de concentrados como se muestra en la figura 4.17

4.2.6. LAYOUTS (INFRAESTRUCTURA GENERAL)

La infraestructura necesaria para la realización del proyecto consta de la línea eléctrica de alta tensión, subestación, instalación eléctrica, infraestructura industrial (figura 4.18) y urbana (figura 4.19).

4.2.7. ORGANIZACION

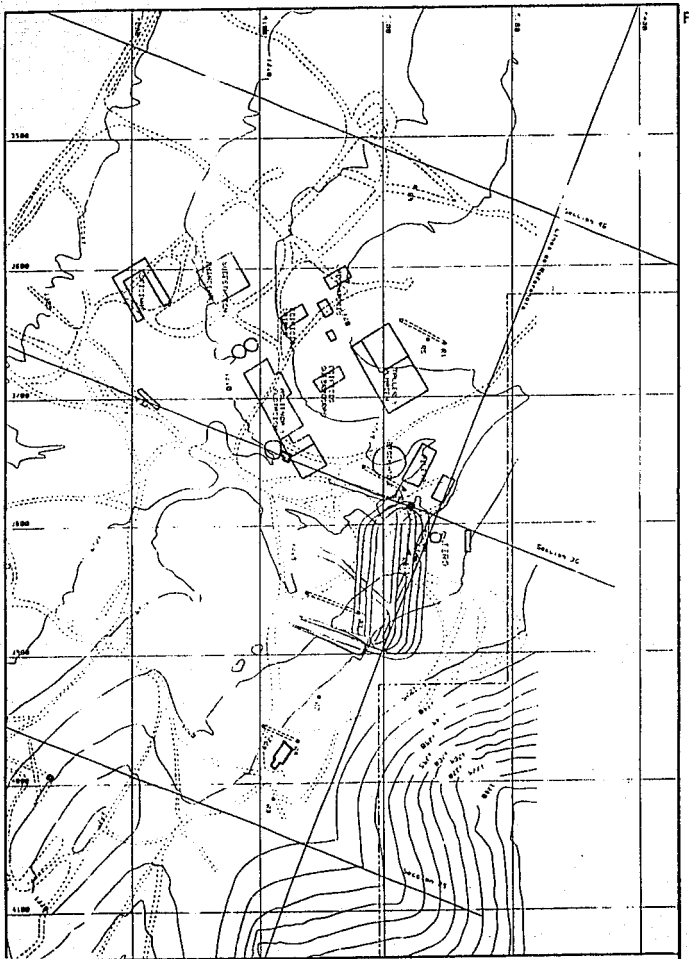
El personal total de la unidad será de 460 plazas, de las cuales 376 son de personal sindicalizado (figura 4.20), y 84 empleados.

El organigrama del personal no sindicalizado se muestra en la figura 4.21 .

PROGRAMA DE PRODUCCION DE LA PLANTA CONCENTRADORA

Figura 4.17

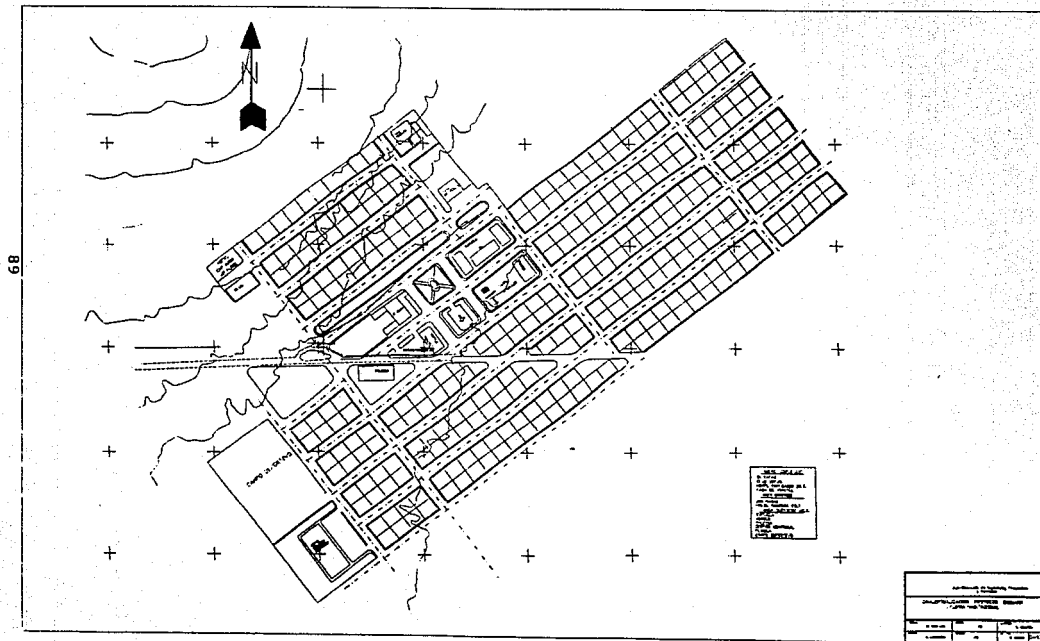
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TONS. MINERAL MOLIDO	550,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	509,681
PLATA grms/ton	65	67	60	57	63	64	60	55	49	43	34	35
PLOMO %	0.85%	1.00%	0.84%	0.69%	0.68%	0.70%	0.51%	0.43%	0.43%	0.30%	0.24%	0.31%
COBRE (%)	0.32%	0.30%	0.31%	0.42%	0.44%	0.46%	0.51%	0.52%	0.66%	0.70%	0.55%	0.75%
ZINC (%)	9.05%	8.30%	8.40%	7.37%	7.34%	7.29%	7.66%	8.30%	8.76%	9.32%	9.73%	10.75%
TONS. CONCENT. Pb	6,685	11,688	9,743	7,790	7,677	7,903	5,733	4,757	4,757	3,212	2,255	2,183
PLATA grms/ton	2,941	2,580	2,688	3,194	3,631	3,620	4,568	5,046	3,939	4,518	3,558	3,467
PLOMO %	42.03%	42.03%	42.03%	42.03%	42.03%	42.03%	42.03%	42.03%	42.03%	42.03%	42.03%	42.03%
COBRE (%)	2.74%	2.17%	2.68%	4.55%	4.84%	4.91%	4.67%	4.92%	6.76%	8.17%	5.08%	5.11%
ZINC (%)	9.05%	6.98%	8.47%	9.30%	9.39%	9.06%	13.13%	13.09%	13.81%	21.76%	24.29%	24.63%
TONS. CONCENT. Zn	81,665	107,540	108,836	94,322	93,938	93,298	98,591	107,540	113,500	119,956	128,064	97,267
PLATA grms/ton	45	51	45	50	55	56	50	42	35	29	22	20
PLOMO %	0.52%	0.67%	0.56%	0.53%	0.52%	0.54%	0.38%	0.29%	0.27%	0.18%	0.14%	0.16%
COBRE (%)	0.52%	0.55%	0.57%	0.88%	0.93%	0.98%	1.03%	0.96%	1.15%	1.16%	0.85%	1.04%
ZINC (%)	51.57%	51.57%	51.57%	51.57%	51.57%	51.57%	51.57%	51.57%	51.57%	51.57%	51.57%	51.57%
TONS. CONCENT. Cu	4,511	6,149	6,354	8,609	9,019	9,429	10,453	10,658	13,528	14,348	11,273	10,168
PLATA grms/ton	848	911	790	554	584	568	480	432	303	314	252	184
PLOMO %	3.83%	4.81%	3.91%	2.37%	2.23%	2.19%	1.44%	1.19%	0.93%	0.90%	0.63%	0.59%
COBRE (%)	16.70%	16.70%	16.70%	16.70%	16.70%	16.70%	16.70%	16.70%	16.70%	16.70%	16.70%	16.70%
ZINC (%)	7.72%	7.29%	7.14%	4.62%	4.39%	4.18%	3.96%	4.21%	3.49%	4.15%	4.66%	3.81%



PROYECTO
DISENO DE MINA
SCALE 1 : 2000
7 Sep 1968

PLANO COMPOSITO

Figura 4:19

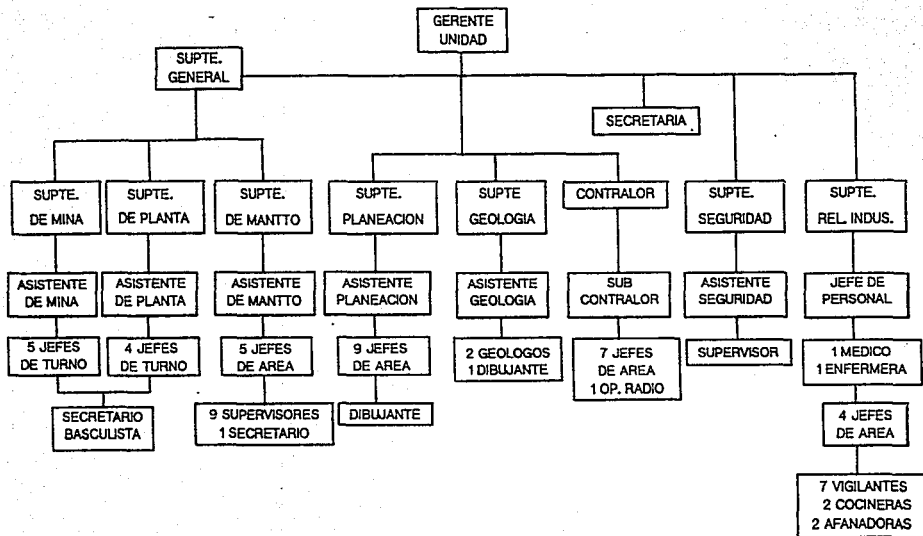


PERSONAL SINDICALIZADO

Figura 4.20

AREAS	CATEGORIAS							TOTAL PERSONAL
	OPERADOR GENERAL	MECANICO	ELECTRIC.	SOLDADOR	PERFORISTA	OBREROS PROCESO	OBREROS GENERALES	
MINA	51	0	0	0	68	0	116	235
PLANTA BENEFICIO	2	0	0	0	0	24	20	46
MANTENIMIENTO	0	28	9	15	0	0	43	95
TOTAL	53	28	9	15	68	24	179	376

Figura 4.21



5. ESTUDIO ECONOMICO FINANCIERO

5.1 MARCO TEORICO

5.1.1. CONCEPTOS BASICOS DE LA VALUACION

El costo y la valuación son dos términos básicos en el análisis financiero que a veces ocasionan interpretaciones equivocadas en los estudios de factibilidad mineros. Existen muchos tipos de valuaciones y muchas categorías de costos. Si no vienen acompañados de alguna especificación, los términos de costo y valuación no son muy significativos.

La valuación se refiere a la medida del deseo de poseer una propiedad. Algunos tipos de valuación que se pueden encontrar en los estudios de factibilidad mineros son:

- 1) Valor de mercado
- 2) Valor de rescate
- 3) Valor de reemplazo
- 4) Valor de capitalización
- 5) Valor en libros

El mayor interés aquí es abordar la cuestión de "¿Cuál es el valor de mina?". En este caso, se está hablando de "valor de mercado", el cual representa el precio (valor) establecido en un mercado público por intercambio entre compradores y vendedores. Las fluctuaciones en el valor de mercado varían en función de las necesidades de los compradores y vendedores y en las condiciones de venta.

La mayoría de los valuadores de propiedades mineras señalan que el valor de mercado de un depósito debe expresarse como un estimado de acuerdo a las condiciones del mercado en una fecha específica. Consecuentemente, el valor de mercado de una propiedad minera es dinámico y está constantemente cambiando de acuerdo a las expectativas del mercado. Hasta este punto es conveniente hacer una distinción entre el estimado del valor de mercado y la determinación del valor de mercado. Economistas, valuadores, funcionarios del gobierno, entre otros, están ocupados en la estimación del valor de mercado de una propiedad. Sin embargo, la determinación del valor de mercado para una propiedad específica puede hacerse solamente hasta que se efectúe realmente la transacción de compra-venta.

Para estimar el valor de mercado de cualquier activo, la mayoría de los valuadores inicialmente consideran tres métodos para valorar. Estos son: 1) El Método de Costo, 2) El Método de la Venta Comparable, y 3) El Método de Ingresos o Utilidades. Los tres métodos están basados en el

principio básico de la valuación, la sustitución. A continuación se comentará como se aplican estos métodos en la industria minera.

METODO DE COSTO

En este método lo que se busca es estimar el valor de reemplazo del activo en cuestión. Esto es, ¿Cuál será el costo de reproducir el activo con la misma calidad y condiciones actuales? El concepto fundamental en este método es que el comprador no pagará más por una propiedad que lo que a él le costaría adquirir un terreno, construir y tener un activo comparable.

El método de costo se aplica muy raras veces en la minería porque la correlación entre los costos de construcción y el valor de la propiedad son imperfectos. Si uno fuera a construir 2 minas de 100 toneladas de producción diaria - una con un depósito mineral muy rico y la otra en un depósito con valores económicos marginales - podría incurrir en los mismos costos de construcción, pero los valores de mercado de las dos minas serían claramente muy diferentes.

METODO DE MERCADO (Ventas comparables)

El método de mercado es visto por muchos valuadores como la mejor evidencia para un valor justo de mercado, dado que refleja el balance de oferta y demanda en el mercado.

Este método asume que un comprador no pagaría más por una mina que lo que a él le costaría adquirir una propiedad con las características similares. En esencia el analista estudia ventas y compras - el mercado - para activos similares con el fin de determinar el valor del activo en consideración. El concepto de valor de mercado supone condiciones de mercado abierto, exposición por un tiempo razonable, conocimiento de compradores y vendedores, ausencia de presiones tanto para el comprador como para el vendedor, y un suficiente número de transacciones para darle estabilidad al mercado.

Sin embargo, aunque este método es utilizado extensivamente para estimar valores de casas y propiedades agrícolas, cuando se aplica a la minería se encuentra con serios problemas de aplicación. Esto es debido a dos factores: 1) hay muy pocas ventas de propiedades mineras y no hay suficiente información comparable; y 2) dado que el depósito mineral es único en calidad, tamaño, localización geográfica, grado de desarrollo, y muchos otros parámetros, cualquier información del mercado tiene a lo mucho un valor modesto. Hasta una venta anterior de la misma mina en cuestión puede ser un indicador poco confiable dadas las

variaciones en el mercado - precios de los minerales, costos de producción, tamaño de las reservas, etc. -. La aplicación de la información del mercado no sólo debe ser para activos similares, sino también para el mismo momento en el tiempo.

METODO DE UTILIDADES (FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO)

Con el método de utilidades, el valor de un activo o inversión en una propiedad está estimado por el cálculo del ingreso futuro anual a valor presente usando una tasa de interés apropiada. Debido a este procedimiento, muchos analistas se refieren a este método como el método del ingreso capitalizado. El método parte de la base de que un comprador no justificará el pagar más por adquirir una propiedad que el valor presente de los utilidades futuras de esta unidad.

En esencia, el método de utilidades está un paso adelante del método de mercado (ventas comparables). Si no se puede obtener información de ventas comparables o si uno está estimando el valor de un bien in-situ, es posible determinar un valor por la combinación del valor de venta del bien producido con los costos asociados de producción del bien de la propiedad en cuestión. Por la incorporación apropiada de esta información en un análisis de flujo de efectivo descontado, es posible estimar el valor de una unidad inclusiva si no hay producción real. El analista debe recordar, sin embargo, que el valor estimado así obtenido no es un estimado directo del valor de mercado de la propiedad, pero si es un estimado del potencial de generación de utilidades de la propiedad.

Debido a que las minas tienen un horizonte limitado y porque ya existen mercado bien establecidos para los minerales, el método de utilidades es ampliamente utilizado para valuar unidades mineras. El método es utilizado comunmente por la industria minera para determinar precios de compra apropiado de minas o prospectos mineros.

El capitalizar las utilidades futuras es un método de un valor único. Esto es, un solo valor es asignado al depósito mineral, las construcciones subterráneas y de superficie, y todo lo necesario para el proceso de producción. Por lo tanto, el analista no parte el valor de la propiedad entre la variedad de activos. Por la frecuente localización remota y el diseño especial, las unidades mineras tienen valores de recuperación limitados una vez que se han agotado las reservas. Hasta cierto grado los activos de una mina tienen valor solamente por la presencia del depósito mineral, y por lo tanto, el asignar un sólo valor es apropiado.

El valor de una mina o propiedad minera, en un punto específico del tiempo, es simplemente el valor presente de los flujos de efectivo futuros. Por la misma naturaleza del método es necesario el proyectar costos y precios futuros. Las expectativas de eventos futuros necesariamente conlleva variaciones en el cálculo de valores para la misma propiedad minera. En algunos casos las dificultades pueden complicarse demasiado y como alternativa se utiliza un método menos preciso. Sin embargo, el método preferido para la valuación de unidades mineras y que es utilizado en la práctica comercial es el de utilidades.

5.1.2 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

Como se vio en los capítulos anteriores, el financiamiento de proyectos mineros ha tenido un progreso significativo pasando de un financiamiento 100% vía capital, a través de la generación propia de fondos dentro de las empresas, a estructuras más sofisticadas de financiamiento vía mezclas deuda-capital. Dentro de las razones principales de estos cambios tenemos:

- 1) Incrementos en los requerimientos de montos de inversión por unidad de producto.
- 2) Leyes de mineral decrecientes asociado a requerimientos mayores de volúmenes de producción para alcanzar economías de escala que hagan viable económicamente la operación.
- 3) Restricciones ambientales con altos costos de los mecanismos de control.
- 4) Políticas fiscales.
- 5) Competencia mundial por allegarse los recursos escasos de capital.

Además, la inflación de los años recientes ha influido en las cuotas de maquila en la industria minera. Este hecho, en conjunto con la relativa estabilidad en los ingresos de la minería, ha provocado que la industria sea menos capaz de generar los fondos suficientes para financiar sus proyectos. El resultado de esta disminución en el capital de las empresas a hecho que la mayoría de las empresas mineras recurran al endeudamiento desde la década pasada buscando nuevos mecanismos de financiamiento.

La forma más popular de financiamiento de nuevos proyectos mineros en los 70s estuvo asociada con bancos comerciales. Un mecanismo por el cual la banca ha ayudado a financiar a nuevos proyectos mineros son los "Pagos con Producción" (production payments). Con este mecanismo la empresa minera normalmente vende a un tercero (comprador) la producción que tendrá en algún momento en el futuro. El comprador paga al minero por esta venta anticipada vía un préstamo bancario. Las disposiciones del préstamo están normalmente de acuerdo con un programa de inversión del proyecto. Los pagos de principal más los intereses están estipulados como un porcentaje de la producción futura.

En años recientes los bancos comerciales han estado activamente dedicados a una forma de financiamiento llamada financiamiento de proyectos (project financing). Esta forma de financiamiento ha evolucionado - particularmente a nivel internacional - como resultado de los cambios económicos y políticos comentados anteriormente.

Pike y Thibodeau (1981) definieron a esta forma de financiamiento como: "La adquisición de fondos para una unidad económica específica donde el financiamiento está

asegurado principalmente por los activos de la unidad. La fuente de repago del crédito proviene del flujo de efectivo de la misma unidad económica en lugar de las ganancias de una compañía holding o grupo de accionistas".

El financiamiento normalmente no está garantizado por los socios o accionistas una vez que la operación de la unidad ha sido demostrada. Bajo estas condiciones el crédito de los accionistas se vuelve menos importante que la viabilidad propia del proyecto. Por este hecho, los bancos asociados con el financiamiento de proyectos han visto necesario el desarrollar ciertas habilidades para determinar técnicamente si un proyecto minero es viable. Aquí se debe aclarar que a pesar de que los accionistas buscan financiarse a través de este tipo de préstamos y que no afecte las cifras de sus estados financieros, los bancos les requerirán de algún soporte para otorgar el crédito vía una fuente directa o indirecta. Este soporte se da usualmente a través de garantías de los socios para terminar el proyecto (completion guarantees), pero una vez que el proyecto alcanza su operación normal de diseño, los bancos generalmente regresan las garantías a los socios o accionistas.

Debido a la importancia puesta en la viabilidad futura del proyecto considerado, es obvio que la solicitud de financiamiento debe estar soportada con un estudio completo de factibilidad acompañado por detalles de ingeniería y análisis económicos. La razón principal para estos estudios detallados, es la de proporcionar a los bancos una base para cuantificar las diversas alternativas económicas y de ingeniería, el riesgo del proyecto con el tiempo y costo pronosticados, la confiabilidad de los flujos de efectivo del proyecto, y finalmente su viabilidad total. Los bancos buscan asegurarse de que los fondos totales para el proyecto (incluyendo las contingencias) están disponibles para poner en marcha al proyecto, y que los flujos de efectivo serán, suficientes para servir las obligaciones asociadas con el préstamo.

La revisión de la capacidad de repago del proyecto es uno de los primeros pasos que llevan a cabo los bancos. Una forma de medir la capacidad de pago es a través de la razón de cobertura de deuda (debt coverage ratio, DCR), y es simplemente la relación entre los flujos de efectivo y los flujos necesarios para servir la deuda, la fórmula es la siguientes:

$$DCR = \frac{\text{UTILIDAD ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS/}}{\text{(INTERESES*(1 - t) + PAGOS DE PRINCIPAL)}}$$

t : tasa impositiva

El denominador refleja que los intereses son deducibles, mientras que los pagos de principal no lo son.

El valor de esta razón que un banco requerirá depende de una serie de factores como los acuerdos de ventas, la precisión del estudio de factibilidad, y la presencia de garantías por parte de los socios o accionistas. En general, debido a que las instituciones financieras no están dispuestas a asumir mucho riesgo, la mayoría de los bancos piden un valor para el DCR de 1.2 a 1.6.

Uno de los ingredientes esenciales para estructurar un financiamiento de un proyecto es la razón deuda a capital. Desde el punto de vista del banco, una contribución mínima en términos de capital de los accionistas representa un problema económico serio. Una baja aportación de capital por parte de los accionistas implicará un mayor riesgo para el banco sobre todo si la única garantía son los activos de la unidad. El resultado final es que los bancos pidan una mayor inversión de capital para los proyectos riesgosos.

Existe una correlación entre el DCR, el tamaño del apalancamiento, y el riesgo del banco. En general el tamaño del apalancamiento de un proyecto dependerá de: 1) la habilidad del proyecto para alcanzar los pagos de la deuda de una manera satisfactoria, y 2) la habilidad del proyecto para mantener el nivel de estructura de crédito requerida por el banco. En términos generales el monto disponible para financiar un proyecto será de 1 hasta 4 veces las aportaciones de capital de los accionistas.

Debido a que como ya se ha venido diciendo en este tipo de financiamientos no hay garantías de los socios, el banco considerará seriamente la exposición o riesgo que tiene. Tal vez los riesgos más importantes para un banco son:

1) Riesgo de completar el proyecto (completion risk): es la terminación de la construcción del proyecto en el tiempo y costo presupuestado, hasta antes de entrar en la operación normal.

2) Riesgo de las reservas (reserve risk): calidad y suficiencia del depósito mineral para alcanzar la producción estimada durante la vida del proyecto.

3) Riesgo de producción (production risk): habilidad para producir el tonelaje de mineral manteniendo una utilidad de operación.

4) Riesgo de mercado (marketing risk): habilidad para vender la producción a precios que permitan una utilidad. Si se tiene contratos de suministro a largo plazo, ver la fortaleza y diversidad geográfica de los compradores.

5) Riesgo político y de tipo de cambio: la posibilidad de expropiación, nacionalización, interrupciones, impuestos, insurrecciones. Además la posibilidad de inconvertibilidad de la moneda para repagar el crédito.

Cuando se da el financiamiento al proyecto, las disposiciones del crédito durante la etapa preoperativa se acuerdan mediante un programa. El tiempo normal requerido para las etapas de preoperación es de 3 a 5 años, pero esto puede variar ampliamente. Una vez que el proyecto entra en operación normal, el préstamo se comienza a pagar. Aquí entra otro problema para la institución que realiza el préstamo. Los bancos comerciales otorgan préstamos por plazos que no excedan los 8 o 12 años. Es más, la vida económica de la unidad no puede ser menor que el plazo del crédito.

Dependiendo de la estructura de capital del proyecto y del nivel de riesgo percibido por el banco, los accionistas pueden ser requeridos para proporcionar garantías antes de otorgarse los fondos. Los siguientes son algunos de los tipos de garantías solicitadas por los bancos:

1) Garantía de completar el proyecto: para protegerse de incrementos en la inversión y operación no satisfactoria, el banco requerirá al accionista que aporte todos aquellos incrementos de inversión o costos por operación no satisfactoria. Los accionistas son liberados de estas garantías una vez que sean cumplidos ciertos criterios. Normalmente estos criterios establecen operación continua por algún período de tiempo (6 meses o 1 año), producción a una cantidad específica (p.e. 80-90% de capacidad) con un costo bajo de operación y niveles de eficiencia, etc.

2) Acuerdo de operación deficiente: si se presenta algún riesgo en la operación los accionistas se comprometen a mantener un nivel de producción. Sin embargo, bajo este tipo de garantía el accionista no está obligado a cubrir el servicio del crédito.

3) Contratos de venta: los bancos prefieren contratos a largo plazo de venta. Estos contratos son más valiosos en tanto los compradores estén diversificados y/o con revisiones periódicas de precios.

4) Garantía de mercado: los bancos pueden requerir al accionista la compra de la producción no vendida para que las ventas del proyecto lleguen a un cierto nivel.

5) Mantenimiento del capital de trabajo: los bancos pueden requerir a los socios el mantener un nivel de capital de trabajo.

El financiamiento de proyectos ofrece un número considerable de ventajas sobre los métodos convencionales.

Tal vez la virtud más significativa es el hecho de que este tipo de financiamientos puede adaptarse a las necesidades del proyecto (como si fuera un traje a la medida). Un aspecto muy importante del financiamiento de proyectos es la de compartir riesgo hasta cierto punto, y el proyecto puede ser financiado bajo sus propios méritos. El compartir el riesgo implica a su vez el compartir el rendimiento esperado del proyecto. Los bancos buscaran obtener la misma proporción de rendimiento en un proyecto que el riesgo que están adquiriendo.

5.1.3 ESTIMACION DE LA INVERSION Y LOS COSTOS DE OPERACION

La primera razón para realizar un estudio de factibilidad sobre un nuevo proyecto minero es investigar todas las fases con el suficiente detalle para justificar la inversión de la siguiente etapa o desechar el proyecto. La evaluación económica del estudio de factibilidad, por lo tanto, debe de basarse en la información que dará respuesta a la pregunta, ¿ Cuánto va a costar esto ? Desafortunadamente los ingenieros que preparan los estudios de factibilidad nunca tienen toda la información económica o de ingeniería que ellos quisieran o necesitaran. Consecuentemente, el análisis económico puede solamente ser realizado si se llevan a cabo estimaciones de los diversos costos asociados al proyecto. La estimación de la proyección de costos requiere estimados de todo los factores físicos que afectan los componentes del costo, incluyendo la operación de la planta y todas las variables pertinentes de tipo geológico, mineralógico, y metalúrgico.

Es muy importante identificar, con todo detalle, toda la información de costos disponible (histórica y estimados). Estos costos, después de ser apropiadamente identificados en detalle, deben ser agrupados, archivados, actualizados regularmente, y ser de fácil consulta para su uso en el desarrollo de nuevos estimados de costo. Estos sistemas estandarizados son indispensables para que los contadores, diseñadores y administradores tengan una base común de entendimiento para determinar los costos del proyecto. En resumen, una buena estimación de costos está basada en:

- Definición de los elementos de costo para que los registros históricos y estimados tengan bases comunes.
- Recolección de los costos basados en la definición de los elementos de costo.
- Clasificación de los costos.
- Análisis de las relaciones entre los datos de costos.
- Utilización de procedimientos para estimar los costos basados en las relaciones.

Se han desarrollado muchas técnicas detalladas de estimación de costos basados en factores cuantitativos. Desafortunadamente los proyectos mineros tienen procesos únicos debido a la heterogeneidad de los depósitos de minerales, por lo que raramente se tiene información histórica que pueda ser utilizada. Como resultado de ello es muy difícil el generalizar respecto al proceso de estimación de costos, y el procedimiento para los proyectos mineros permanece más como un arte que como una ciencia.

La estimación de costos en la minería es una tarea difícil y consumidora de tiempo a la cual se le pueden hacer muy pocas reducciones.

TIPO DE ESTIMACION DE COSTOS

Muchos tipos y clasificaciones de estimación de costos han sido propuestos por varias organizaciones y personas a lo largo de los años. La Asociación Americana de Ingenieros de Costos (AACE, por sus iniciales en inglés) ha adoptado la siguiente designación para la estimación de costos:

- 1) Orden de magnitud: -30% a + 50% de rango de precisión; se usa para las curvas de costos de capacidad y razones de costos de capacidad.
- 2) Presupuestos: -15% a +30% de rango de precisión; se usa para layouts, detalle de equipos y todo lo relacionado con presupuestos.
- 3) Definitivos: -5% a +15% de rango de precisión; utiliza información de ingeniería, especificaciones, y planos detallados.

Esta clasificación reemplazó a la anterior, que era:

- 1) Orden de magnitud
- 2) Estudio
- 3) Preliminar
- 4) Definitivo
- 5) Detallado

Los nombres de los diversos tipos de estimación de costos no son tan importantes como la identificación de los estimados con el rango de precisión asociado. Hay cuatro tipos básicos de estimación de costos usados para la estimación en la evaluación de nuevas propiedades mineras. Esto refleja las distintas etapas de avance en el proyecto.

Una mina típica se desarrolla hasta su terminación a lo largo de la siguiente serie de etapas:

- 1) Descubrimiento e indicación de potencial a través de la exploración.
- 2) ORDEN DE MAGNITUD de los costos para un estudio preliminar de factibilidad.
- 3) Programa detallado de exploración incluyendo pruebas metalúrgicas de muestras y los requerimientos para el procesamiento del mineral.
- 4) Estimación PRELIMINAR de costos para estudio de factibilidad.

- 5) Desarrollo de la información necesaria para la ingeniería de diseño de la mina y el molino incluyendo una selección preliminar del equipo.
- 6) Estimación DEFINITIVA de costos para el estudio de factibilidad.
- 7) Ingeniería de diseño detallada de la mina y el molino incluyendo especificaciones, layout, etc.
- 8) Estimación DETALLADA de costos para estudio de factibilidad.
- 9) Construcción de la planta y desarrollo de la mina.
- 10) Arranque de operaciones.
- 11) Producción.

Este ejemplo ilustró que hay varios puntos de decisión claves durante la vida de una nueva mina que requieren de estudios de factibilidad y su análisis de costos asociado con varios grados de precisión.

Estimación de Orden de Magnitud

Estas estimaciones de costos están generalmente dirigidas por la administración para la adecuada toma de decisiones cuando se trata de justificar el potencial de un nuevo proyecto y por lo tanto de continuar con los gastos para financiar la siguiente etapa. Estos estimados están normalmente diseñados para rechazar el proyecto, pero rara vez son adecuados para la aceptación del mismo. Los estimados están basados la mayoría de las veces en costos conocidos de proyectos similares e involucran poca o casi nada de trabajo de diseño de la mina o de la planta para el procesamiento del mineral.

Precisión: el orden de magnitud para la estimación de costos proporciona un nivel relativamente bajo de precisión variando entre -30% a +50% y a veces más cuando se compara con el valor real del costo del proyecto. El sacrificio en la precisión, de cualquier forma, se justifica por la posibilidad de tener un panorama a grandes rasgos de inversión.

Información disponible para la estimación: para algunos pocos proyectos la información o indicaciones serán típicamente proporcionadas por la localización del proyecto, estimaciones gruesas del potencial de las reservas, el método probable de minado (a tajo abierto o subterráneo), probable método de procesamiento, posible ritmo de producción, y probable equipo requerido.

Estimación Preliminar

El propósito de la estimación preliminar de costos es la de precisar la estimación de orden de magnitud cuando se puede tener más información disponible. Estos estimados se utilizan para indicar o determinar la factibilidad del proyecto y ayudan a la administración en estimar un presupuesto para el proyecto. La estimación normalmente es un diseño conceptual de la mina y de la planta de procesamiento.

Precisión: la precisión de la estimación preliminar de costos es variable pero típicamente está entre -15% y +30%, dependiendo en el horizonte del proyecto.

Información disponible para la estimación: en esta etapa la información se obtiene del programa de exploración relativo a las reservas de mineral y su ley. Los estimados más realistas se pueden hacer sobre el ritmo de producción, el método de minado, y el layout de la mina. También, un método de procesamiento de mineral puede indicarse con diagramas de flujo, planos de la planta, tasas de recuperación, y posibles layouts de la planta de acuerdo a la información recabada. Lista de equipos de mina y molino, indicando tipos y tamaños.

Estimación Definitiva

Los propósitos de la estimación definitiva son: 1) establecer un parámetro para determinar el monto de los recursos necesarios o para establecer el precio del contrato, 2) proporcionar las bases para fijar los estándares del reporte de avance del proyecto, 3) establecer un formato final de los reportes de costos y ayudar a la contabilidad y proporcionar una retroalimentación de costos reales para usarse en futuras estimaciones y mejorar los métodos actuales de estimación.

Precisión: el nivel de precisión asociado a un buen estimado de costos definitivos debe andar entre -5% y +15%.

Información disponible para la estimación: ya en esta etapa se cuenta con mucha información que describe la mina y la planta de procesamiento del mineral.

Específicamente, se cuenta con la siguiente información: 1) planos definitivos de la mina y el layout del método de minado, 2) capacidad de producción, 3) recuperaciones de minerales, leyes promedio, estimación de dilución, 4) proceso de molienda definitivo con diagramas de flujo, planos de la planta, layouts, equipos, almacenes y requerimientos de operación, 5) lista completa de equipos con especificaciones de la mina y del molino, 6) otros aspectos que no son equipos también se han ya identificado

(camino de acceso, infraestructura, tuberías, etc.), 7) diagramas preliminares de edificios y desarrollos, 8) la localización exacta de la mina y de la planta.

Estimación Detallada

El detalle de la estimación de costos culmina el proceso de estimación. Esta basado en planos completos de ingeniería, especificaciones, e informes de la localidad. Este tipo de estimados está normalmente listo para usarse en proyecciones financieras, proyección de fondos y proporciona una base para la autorización y proceder a la construcción y desarrollo del proyecto. Con algunos proyectos particularmente atractivos, algunas construcciones ya han sido autorizadas antes de tener completo el detalle de costos, sin embargo no es una práctica recomendable. La estimación de costos detallada no se lleva a cabo normalmente si no se tiene una certeza razonable de que el proyecto es factible.

Precisión: la estimación detallada de costos debe tener una precisión entre -2% y +10% de los costos reales del proyecto.

Información disponible para la estimación: una estimación detallada de costos esta expresada en planos detallados de ingeniería, un programa definitivo del proyecto, presupuestos reales de constructores, contratistas, y subcontratistas.

La definición del estudio de factibilidad implica que existen varios niveles de calidad y precisión de la estimación de costos que se prepararon durante el desarrollo del proyecto. La presentación que se ha hecho de los cuatro tipos básicos de estimación de costos nos muestra que la "calidad" de la estimación tiene que ver con el propósito del estudio. En otras palabras, ¿Cuál será el uso final que le dará al estudio? Claramente, el esfuerzo que se hace para ampliar y preparar la estimación de costos, y la calidad resultante del estimado, debe ser consistente con el tipo de decisión que debe resultar del estudio de factibilidad.

En la práctica, se presenta un fenómeno importante en la estimación de costos: la estimación de los costos proyectados siempre se incrementa con cada mejora sucesiva que se hace del estimado. Es raro el proyecto donde la estimación detallada de costos sea menor a la estimación preliminar o a la de orden de magnitud. Por lo tanto, algunas restricciones se tienen que plantear cuando el proyecto se ve muy rentable en sus primeras etapas.

La calidad del estimado de costos esta normalmente establecido sobre las bases de la cantidad de contingencias

que se le puede presentar a la estimación total de costo. "Contingencia", o "reservas para imprevistos", en algunas compañías es un concepto mal entendido. La Asociación Americana de Ingenieros de Costos (AACE) define la contingencia como "una provisión específica para elementos no previstos del costo durante el horizonte del proyecto; particularmente donde la experiencia relativa a estimaciones anteriores y actuales han mostrado que, estadísticamente, eventos imprevistos que incrementarán el costo, tienen una probabilidad ocurrir". Por lo tanto, contingencia es dinero que se espera será gastado, pero que no puede ser definido con detalle.

TIPOS DE INFORMACION DE COSTOS

La información de costos puede ser clasificada en tres categorías: 1) costos históricos, 2) costos medibles, y 3) políticas de costos.

Los costos históricos son aquellos tomados de la literatura, registros contables, fuentes de información del gobierno, reportes administrativos, asociaciones comerciales, publicaciones técnicas, etc. Estos costos algunas veces son obtenidos internamente en la compañía y pueden provenir de proyectos anteriormente desarrollados.

Los costos medibles se definen como relaciones de tiempo y dinero de observaciones directas del proceso y reglas matemáticas derivadas de ello. Los costos medibles están limitados a costos de trabajo. Las cantidades de material determinadas de planos y especificaciones también son datos medibles. En general hay cuatro métodos que se emplean para determinar el tiempo, que es fundamental en la determinación de los costos medibles: 1) Estudios de tiempo, 2) Muestreo del trabajo, 3) Reportes de horas-hombre, y 4) Información predeterminada de tiempos y movimientos.

METODOS DE ESTIMACION DE COSTOS

Existe casi un número ilimitado de técnicas, procedimientos, y métodos disponibles para desarrollar estimaciones de costos. "La mejor técnica de estimación es la técnica que funcione". No necesariamente tiene que ser sofisticada o aplicarse a cualquier situación, en cuanto sirva para el proyecto en cuestión. Algunas de la técnicas están generalmente aceptadas mientras que otras son para una locación específica o una compañía específica.

El nivel de sofisticación y el tipo de base de datos requerido para cada técnica generalmente está determinado por la precisión en la estimación.

Cuando se desarrollan estimaciones de costos es importante distinguir entre los tipos de costos estimados. Las estimaciones pueden ser sobre dos tipos de costos, el costo de la inversión en activos fijos y capital de trabajo, y el costo de operación. Los métodos más generales se aplican normalmente a la estimación de costos de la inversión, debido a que los costos de operación sólo pueden ser bien estimados una vez que se ha definido el proyecto específicamente.

Estimación de los costos de inversión (activo fijo y capital de trabajo)

En la industria minera, los costos de la inversión generalmente significan la cantidad de dinero requerida para poner en marcha una mina. El costo total de la inversión tiene dos componentes: el activo fijo y el capital de trabajo. El activo fijo se refiere a la cantidad total de dinero necesaria para adquirir el fundo, comprar los equipos y desarrollar las construcciones necesarias, y otros gastos asociados con la puesta en marcha del proyecto. En el caso de una nueva mina los activos fijos se agrupan dentro de los siguientes rubros:

- 1) Adquisición del terreno.
- 2) Desarrollo.
- 3) Desarrollo preoperativo.
- 4) Estudios del medio ambiente y permisos.
- 5) Equipo para la mina, edificios e instalaciones.
- 6) Equipo para el molino, edificios e instalaciones.
- 7) Instalaciones de servicio (caminos, vías de ferrocarril, líneas de electricidad, talleres, etc.)
- 8) Gastos de diseño e ingeniería.
- 9) Contingencias.

El capital de trabajo representa la cantidad de dinero después del activo fijo necesaria para operar y soportar las obligaciones del proyecto una vez que éste se ha puesto en marcha. Los conceptos involucrados en el capital de trabajo son:

- 1) Inventarios: materias primas, refacciones, materiales, producto en proceso y producto terminado.
- 2) Cuentas por cobrar.
- 3) Cuentas por pagar.
- 4) Caja (pago de nómina, compra de herramientas, etc.).

Estimación de los costos de operación

Los costos de operación preliminares son generalmente más difíciles de estimar que los costos de las inversiones en activo fijo. La operación de una mina es muy particular con respecto al equipo empleado, el ritmo de producción, el

método de minado, la localización, el mantenimiento, etc., lo que dificulta la estimación del costo de operación ya que no se pueden generalizar.

Los costos de operación en la industria minera están típicamente expresados en dólares por tonelada. Sin embargo, surge la pregunta, ¿Qué representa esa cantidad de dinero por tonelada?, ¿Incluye costos directos, indirectos, impuestos, depreciación, gastos administrativos? Se aprecia de lo anterior, que el número por sí solo no proporciona esta información por lo que se necesitan algunas definiciones y clasificaciones de los distintos componentes.

Los costos de operación se definen como aquellos que son recurrentes y forman parte normal de la operación de la mina. En general los costos de operación se pueden agrupar en: directos, indirectos y generales.

Los costos directos, o variables, están relacionados con el producto que se está obteniendo. Los costos directos consisten en mano de obra y materias primas. Aunque hay muchas diferencias entre cada empresa, la clasificación de costos directos es:

1) Mano de obra: a) obreros, b) supervisión, c) mantenimiento, d) supervisión de mantenimiento.

2) Materiales: a) materiales para reparación y/o mantenimiento, b) materiales para el procesamiento, c) materias primas, d) consumibles (combustibles, agua, energía, etc.).

3) Regalías.

4) Desarrollo (área de producción).

Los costos indirectos, o fijos, son gastos que son independientes de la cantidad producida. Sin embargo, estos costos varían de acuerdo al nivel de producción. Algunos de estos costos son:

1) Mano de obra: a) administrativa, b) seguridad, c) servicios, e) talleres.

2) Seguros.

3) Depreciación.

4) Intereses.

5) Impuestos.

6) Reclamaciones.

7) Viajes.

8) Artículos de oficina.

9) Relaciones públicas.

10) Desarrollo (general de las instalaciones de la mina).

Los costos de producción generales, pueden o no ser considerados como parte del costo de operación. Algunos de estos gastos puede ser incurridos en una planta específica o unidad minera, sin embargo representan normalmente gastos a nivel corporativo que se prorratean a todas las unidades. Los gastos generales se clasifican normalmente en:

1) Comercialización: a) personal de ventas, b) equipo de análisis de mercado, c) supervisión, d) viajes.

2) Administrativos: a) personal de las oficinas corporativas, b) departamento central de geología e ingeniería, c) staff de legal, d) relaciones públicas, e) staff de finanzas.

5.2 INVERSION

El estimado de inversión total para el proyecto asciende a 52.8 millones de dólares, los cuales se encuentran distribuidos en el período de preoperación y primer año de operación de la planta de beneficio, estimada para operar a una capacidad de 750,000 toneladas por año (2,500 tons. por día). La composición de la inversión se muestra a continuación:

CONCEPTO	MILES USD	%
Exploración	5,180	9.8
Regalías exploración	2,500	4.7
Infraestructura	10,026	19.0
Prep., Desarrollo y Eq. Mina	14,333	27.1
Construcción de Planta benef.	12,079	24.1
Otros generales e ingeniería	3,090	5.9
Administración del proyecto	1,200	2.3
SUBTOTAL	48,896	92.5
Contingencias	3,804	7.2
TOTAL	52,842	100.0

En la figura 5.1 se muestra un detalle calendarizado de las inversiones necesarias a partir del 10. de septiembre de 1989, y su ejecución se muestra en la figura 5.2 .

La infraestructura incluye: tuberías, línea eléctrica, infraestructura industrial, infraestructura urbana, instalación eléctrica y sub-estación.

Preparación y desarrollo de Mina incluye: estudio hidrológico, obra minera, tiro y equipo de mina.

PROGRAMA DE INVERSIONES
Producción de 2,500 toneladas por día
(Miles de dólares)

Figura 5.1

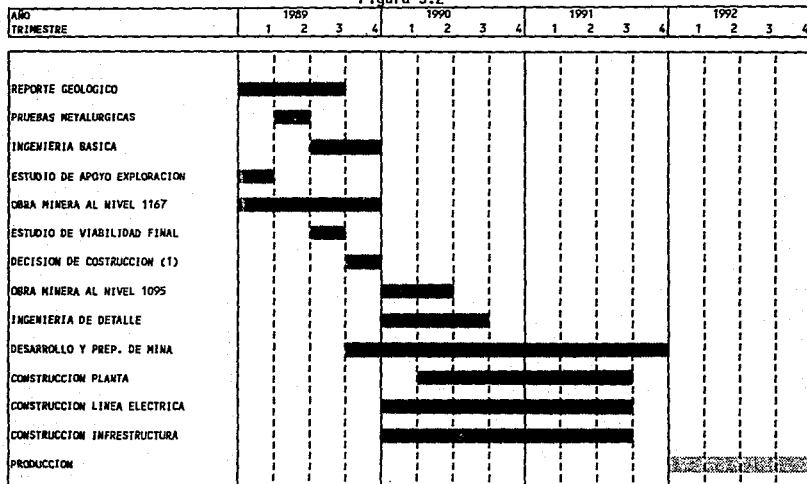
AÑO	-3	-2	-1	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ESTUDIO GEOHIDROLOGICO	310.0	0.0	0.0	310.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OBRA MINERA	507.5	2,292.1	1,719.3	4,518.9	533.0	47.6	580.6	47.6	580.6	95.2	0.0	0.0	0.0
TUBERIAS Y OP. GENERADORA	0.0	216.8	250.1	466.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
INGENIERIA Y ASESORIAS	19.6	200.0	100.0	319.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TIPO E INSTAL. MINA	146.8	2,462.6	1,341.0	3,950.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LINEA ELECTRICA 115 KV	0.0	546.8	364.5	911.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PLANTA DE CONCENTRACION	0.0	6,354.3	6,354.3	12,708.6	0.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
EQUIPO DE MINA	0.0	583.0	3,843.5	4,426.5	938.1	0.0	0.0	0.0	302.0	1,472.2	687.3	965.1	742.6
INFRAESTRUCTURA INDUSTRIAL	0.0	655.1	1,082.5	1,737.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
INFRAESTRUCTURA URBANA	0.0	3,093.1	2,361.2	5,454.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
INSTALACION ELECTRICA	0.0	89.6	89.6	179.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUBESTACION GENERAL	0.0	1,277.1	0.0	1,277.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GASTOS GENERALES	0.0	1,385.0	1,385.0	2,770.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EQUIPO PREOPERATIVO MINA	1,127.3	0.0	0.0	1,127.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OTROS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
TOTAL	2,111.2	19,155.5	18,891.0	40,157.7	1,471.1	447.6	980.6	447.6	1,282.6	1,967.4	1,087.3	1,365.1	1,142.6
IMPREVISTOS (+10%)	0.0	1,915.6	1,889.1	3,804.7	93.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GASTOS ADMINISTRATIVOS	0.0	600.0	600.0	1,200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GRAN TOTAL	2,111.2	21,671.1	21,380.1	45,162.4	1,564.9	447.6	980.6	447.6	1,282.6	1,967.4	1,087.3	1,365.1	1,142.6

NOTAS:

- Los gastos se consideran a partir de septiembre de 1989
- Los 938.1 miles de dólares que aparecen en la columna 1 son una inversión inicial diferida (1 jumbo, 3 scoops y 4 perforadoras).

PLAN MAESTRO
Capacidad de 2,500 toneladas por día

Figura 5.2



112

NOTAS:

1. Programa de construcción basado en la aprobación del proyecto es esta fecha (Oct. 89).

5.3 COSTO DE OPERACION

El costo total de operación unitario estimado para una producción de 2,500 toneladas por día asciende a 14.38 dólares por tonelada. La composición del mismo se muestra a continuación:

	USD/TON	%
M I N A		
Explotación	3.80	26.4
Preparación y desarrollo	1.86	12.9
Exploración	1.06	7.4
Total Costo Mina	7.72	46.7
P L A N T A B E N E F.	4.96	34.5
T O T A L D I R E C.	11.69	81.3
T O T A L I N D I R.	2.69	18.7
C O S T O T O T A L	14.38	100.0

Cada uno de los conceptos anteriores fue evaluado en función de costos por supervisión, mano de obra, materiales, energía y otros, y el resumen se muestra en la figura 5.3 .

COSTOS DE OPERACION EN MILES DE DOLARES
Mes típico de operación (62,500 tons. al mes)

Figura 5.3

AREA	SUPERV.	MANO DE OBRA	MATERIALES	ENERGIA	OTROS	TOTAL
EXPLOTACION	15,832.60	43,003.60	150,415.38	25,801.00	2,606.33	237,658.91
PREPARACION Y DESARROLLO	11,498.90	13,301.15	76,250.37	12,900.00	2,384.17	116,334.59
EXPLORACION	8,479.54	4,850.51	42,380.53	4,300.00	6,283.52	66,294.10
TOTAL COSTO MINA	35,811.04	61,155.26	269,046.28	43,001.00	11,274.02	420,287.60
PLANTA DE BENEFICIO	19,787.80	13,961.61	184,495.54	78,343.00	13,511.71	310,099.66
TOTAL COSTOS DIRECTOS	55,598.84	75,116.87	453,541.82	121,344.00	24,785.73	730,387.26
COSTOS INDIRECTOS	27,521.70	37,747.33	42,802.38	13,035.00	47,035.81	168,222.22
TOTAL COSTO UNIDAD	83,120.54	112,864.20	496,424.20	134,379.00	71,821.54	898,609.48

COSTOS UNITARIO DE OPERACION EN DOLARES
Mes típico de operación

AREA	SUPERV.	MANO DE OBRA	MATERIALES	ENERGIA	OTROS	TOTAL
EXPLOTACION	253.32	688.06	2,406.65	412.82	41.70	3,802.54
PREPARACION Y DESARROLLO	183.98	212.82	1,220.01	206.40	38.15	1,861.35
EXPLORACION	135.67	77.61	678.09	68.80	100.54	1,060.71
TOTAL COSTO MINA	572.98	978.48	4,304.74	688.02	180.38	6,724.60
PLANTA DE BENEFICIO	316.60	223.39	2,951.93	1,253.49	216.19	4,961.59
TOTAL COSTOS DIRECTOS	889.58	1,201.87	7,256.67	1,941.50	396.57	11,686.20
COSTOS INDIRECTOS	440.35	603.96	686.12	208.56	752.57	2,691.56
TOTAL COSTO UNIDAD	1,329.93	1,805.83	7,942.79	2,150.06	1,149.14	14,377.75

5.4 PROYECCIONES FINANCIERAS

5.4.1 CASO BASE

i) Los estados financieros están expresados en millones de pesos corrientes, y se presentan a diciembre de cada año.

ii) La construcción del proyecto desde su aprobación hasta el arranque del mismo se llevará a cabo en 2 años y 4 meses.

iii) El programa de erogaciones se consideró para 1989, 1990 y 1991 repartiéndose 4.67%, 47.99% y 47.34% respectivamente.

iv) No se contempla endeudamiento con terceros. El 100% de los requerimientos de inversión de la etapa preoperativa se financiarán con recursos propios.

v) El escenario económico fue proporcionado por el departamento de Planeación y Desarrollo de la compañía minera que llevará a cabo el proyecto.

vi) Las cotizaciones, en dólares constantes de 1990, de los metales son:

Plata	6	usd por onza
Plomo	28	ctvs. usd por libra
Zinc	55	ctvs. usd por libra
Cobre	70	ctvs. usd por libra

vi) BASES DE OPERACION

Reservas: TONS.	Ag (gr/t)	Pb (%)	Zn (%)	Cu (%)
8.6*	54.8	0.58	8.45	0.5

* millones de toneladas

Vida del proyecto: 12 años por agotamiento de reservas.

Producción: Equivalente a 2,500 toneladas de mineral excepto para el primer año de operación que considera 1,850 tons. por día promedio.

Productos a obtener: concentrado de plomo,
concentrado de zinc y
concentrado de cobre.

Liquidación de concentrados: La totalidad del concentrado de plomo se venderá a una fundición en México, el 50% del concentrado de zinc se venderá también a una fundición en México y el 50% restante a una fundición en E.U.A. El 100% del concentrado de cobre se venderá a una fundición en México. El cálculo de las liquidaciones respectivas se muestra en el cuadro T.

Fletes: Los fletes fueron calculados en base al destino final de los concentrados:

Conc. de Pb y Zn	24.00 usd/ton.
Conc. de cobre	33.78 usd/ton.

Costos de operación: 14.38 usd/ton. de mineral para una capacidad de 2,500 tons. por día, y 16.60 usd por tonelada para la capacidad de 1,850 tons. por día (primer año de operación).

Gastos Administrativos: 1.15 dólares por tonelada de mineral molido en la planta.

Regalías: 200,000 dólares anuales durante los primeros 7 años de operación a la compañía exploradora.

Depreciación: La contable por agotamiento y la fiscal a la tasa correspondiente por tipo de activo:

Maquinaria y equipo	10%
Construcciones e instal.	5%
Equipo de transporte	20%
Mobiliario y eq. ofna.	10%
Instalaciones eléctricas	3%

Amortización de fondo: se consideró la amortización total en el primer año de operación (2.5 millones de dólares).

Inversión preoperativa: 8 millones de dólares de exploración y 44.8 millones de dólares en activo fijo.

Inversión en capital de trabajo: Para calcularla se consideraron los siguientes rubros:

Caja	dos semanas de costo.
Ctas. x cobrar	1 mes vta conc plomo
	1 mes vta conc zinc
	3 meses vta conc cobre.

Inv. Mat. Prima	Costo de producción de mina para 3,500 toneladas más 1 dólar para molienda.
Inv. Prod. term.	1 semana del costo total sin fletes ni gastos administrativos.
Almacenes	1% del activo fijo excepto obra minera e infraestructura.
Ctas x pagar	15 días del costo total
Imptos. por pagar	1 mes de ISR 1 año de PTU (el año anterior).

ESTADO DE RESULTADOS REEXPRESADO
 =====
 (Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	77,322	104,856	104,134	102,221	101,841	103,092	102,520	111,641	112,415	120,661	123,673	79,747
COSTO DE VENTAS	0	0	29,833	37,877	37,795	37,989	37,868	39,548	39,543	40,103	40,172	40,119	40,152	25,500
UTILIDAD BRUTA	0	0	47,489	66,979	66,339	64,232	63,973	63,544	62,977	71,537	72,243	80,542	83,521	54,248
UT BRUTA A VYAS NETAS	0	0	61	64	64	63	63	62	61	64	64	67	68	68
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,657	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	1,865	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	1,596
OTROS GASTOS OBRA MINERA	0	0	2,203	5,066	1,766	2,336	1,180	1,183	1,312	159	587	0	0	0
AMORT Gtos EXPLORACION	0	0	1,773	1,761	1,768	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761
AMORT FUNDIO	0	0	652	648	650	648	648	648	648	648	648	648	648	648
REGALIAS	0	0	523	497	466	438	414	394	374	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	16,642	24,016	21,373	22,010	21,731	21,992	23,295	23,257	24,979	26,724	26,862	17,749
RESULTADO ANTES DE CIF	0	0	30,847	42,963	44,966	42,223	42,242	41,552	39,682	48,280	47,263	53,818	56,659	36,499
RESULTADO FINANCIERO	0	0	-3,426	-9,160	-15,024	-17,017	-19,564	-23,117	-25,919	-29,741	-33,962	-38,971	-44,856	-48,904
RESULTADO CAMBIARIO	0	0	-309	-444	-503	-508	-577	-583	-585	-604	-623	-642	-668	-549
RES TRASP A PS CTES	0	0	1,442	6,505	10,328	11,258	13,005	14,854	16,454	18,926	21,351	24,448	27,865	29,803
COSTO INTEGRAL DE FINANCI	0	0	-2,293	-3,099	-5,198	-6,267	-7,537	-8,846	-10,050	-11,420	-13,234	-15,165	-17,659	-19,650
RESULTADO ANTES DE ISR Y	0	0	33,141	46,061	50,145	48,489	49,779	50,398	49,732	59,700	60,497	68,984	74,318	56,149
ISR	0	0	2,843	18,034	19,529	18,908	19,475	19,710	19,633	23,431	23,979	27,556	31,381	22,367
PTU	0	0	3,576	5,825	6,728	6,730	7,143	7,465	7,681	9,070	9,547	10,941	12,042	9,675
RESULTADO NETO	0	0	26,722	22,203	23,908	22,851	23,161	23,222	22,419	27,199	26,972	30,486	30,896	24,108

ESTADO DE POSICION FINANCIERA REEXPRESADO
 (Millones de pesos constantes de 1990)

ACTIVO

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
CIRCULANTE:														
EFFECTIVO E INVERSIONES	-33,738	0	29,747	63,216	84,170	96,165	115,144	129,919	144,928	170,030	190,080	222,640	252,790	266,555
CUENTAS POR COBRAR:														
CLIENTES	0	0	3,656	4,888	4,833	4,764	4,752	4,826	4,825	5,216	5,271	5,632	5,740	3,636
COMPAÑIAS AFILIADAS	0	0	4,398	5,910	5,829	5,806	5,861	5,941	5,871	6,231	6,143	6,497	6,630	4,262
IVA POR COBRAR	382	545	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL CUENTAS POR COBRAR	382	545	8,054	10,796	10,662	10,570	10,613	10,766	10,696	11,447	11,414	12,129	12,371	7,898
INVENTARIOS:														
METALES CONCENTRADOS Y MR	0	0	598	752	744	750	748	782	782	794	794	794	794	498
MATERIAS PRIMAS	0	0	80	81	80	80	79	79	79	79	79	79	79	79
MANUFACTURADOS Y EN PROCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MATERIALES UTILES Y REFAC	0	0	675	731	745	810	831	895	960	1,005	1,063	1,064	1,065	1,065
TOTAL INVENTARIOS	0	0	1,353	1,564	1,568	1,640	1,658	1,756	1,821	1,878	1,936	1,937	1,938	1,642
PAGOS ANTICIPADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA CIRCULANTE	-33,356	545	39,154	75,576	96,400	108,375	127,415	142,441	157,445	183,355	203,431	236,706	267,099	276,095
COMPAÑIAS AFILIADAS														
INVERSION EN ACCIONES DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO:														
COSTO ORIGINAL														
ACTUALIZACION	53,721	146,127	152,139	159,922	161,964	173,124	177,245	190,731	206,117	217,781	234,703	234,976	235,441	235,441
DEPRECIACION ACUMULADA	0	-6,304	-7,417	-9,536	-10,247	-14,893	-16,451	-23,973	-32,825	-40,035	-51,148	-51,337	-51,673	-51,673
CONSTRUCCIONES EN PROCESO	0	0	9,067	21,871	35,262	48,808	63,208	77,872	93,668	110,876	129,310	149,957	170,754	183,768
GROS FINAN CAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORT GROS FINAN CAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVO FIJO NETO	53,721	139,823	135,654	128,515	116,455	109,423	97,187	88,889	79,625	66,870	54,244	33,682	13,034	0
GASTOS PREOPERATIVOS														
CIF CAPITALIZADO	27,409	27,409	25,125	22,841	20,557	18,273	15,989	13,705	11,421	9,137	6,852	4,568	2,284	0
	0	-2,233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVO TOTAL	47,774	165,545	199,933	226,933	233,412	236,071	240,590	245,034	248,490	259,361	264,527	274,956	282,417	276,095

ESTADO DE POSICION FINANCIERA REEXPRESADO

(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
P A S I V O														
CIRCULANTE:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y OB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIDUCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INT DEV X PAGAR ADIT INT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOCS CUENTAS Y GROS ACUMU	0	0	1,196	1,505	1,488	1,501	1,496	1,563	1,563	1,588	1,588	1,588	1,588	996
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA POR PAGAR	0	0	227	344	336	331	340	331	320	351	333	373	307	252
DERECHOS DE MEMERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ISR POR PAGAR	0	0	1,359	1,425	1,537	1,494	1,539	1,558	1,552	1,852	1,895	2,178	2,480	1,768
PTU POR PAGAR	0	0	3,369	5,524	6,354	6,383	6,774	7,079	7,284	8,601	9,054	10,376	11,419	9,175
INGRESOS Y GASTOS POR REA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA EL CIRCULANTE	0	0	6,150	8,797	9,715	9,708	10,148	10,531	10,718	12,392	12,870	14,515	15,873	12,190
A LARGO PLAZO:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y OB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIDUCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INT DEV X PAGAR ADIT INT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RVA PARA COMP RETIRO VOLU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREDITOS DIFERIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA LARGO PLAZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASIVO TOTAL	0	0	6,150	8,797	9,715	9,708	10,148	10,531	10,718	12,392	12,870	14,515	15,873	12,190
C A P I T A L														
CAPITAL SOCIAL	47,774	156,922	156,922	156,922	156,922	156,922	156,922	156,922	156,922	156,922	156,922	156,922	156,922	156,922
RESULTADO EN AÑOS ANTERIO	0	0	0	26,722	29,118	31,526	33,828	36,161	38,500	40,758	43,497	46,213	49,284	52,396
RESULTADO DEL EJERCICIO	0	0	26,722	22,303	23,908	22,851	23,161	23,222	22,419	27,199	26,972	30,486	30,896	24,108
RETAM-ACT RESUL EJERC	0	8,623	19,139	12,288	13,748	15,064	16,531	18,198	19,931	22,091	24,267	26,820	29,441	30,480
SUMA CAPITAL CONTABLE	47,774	165,545	193,783	218,135	223,696	226,363	230,442	234,503	237,772	246,970	251,657	260,442	266,544	263,905
PASIVO + CAPITAL	47,774	165,545	199,933	226,933	233,412	236,071	240,590	245,034	248,490	259,361	264,527	274,956	282,417	276,095

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	77,322	104,856	104,134	102,221	101,841	103,092	102,520	111,641	112,415	120,661	123,673	79,747
COSTO DE VENTAS	0	0	29,833	37,877	37,795	37,989	37,868	39,548	39,543	40,103	40,172	40,119	40,152	25,500
UTILIDAD BRUTA	0	0	47,489	66,979	66,339	64,232	63,973	63,544	62,977	71,537	72,243	80,542	83,521	54,248
UT BRUTA A VTAS NETAS	0	0	61	64	64	43	63	62	61	64	64	67	68	68
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,637	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	1,835	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	1,596
OTROS GASTOS OBRA MINERA	0	0	2,203	5,066	1,768	2,336	1,180	1,183	1,312	159	587	0	0	0
AMORT GTOS EXPLORACION	0	0	1,773	1,761	1,768	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761
AMORT FONDO	0	0	652	648	650	648	648	648	648	648	648	648	648	648
REGALIAS	0	0	523	497	466	438	414	394	374	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	16,642	24,016	21,373	22,010	21,731	21,992	23,295	23,257	24,979	26,724	26,862	17,749
UTILIDAD DE OPERACION	0	0	30,847	42,963	44,966	42,223	42,242	41,552	39,682	48,280	47,263	53,818	56,659	36,499
PARTIDAS VIRTUALES:														
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,637	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
OTROS MOVIMIENTOS VIRTUAL	0	0	1,423	2,409	2,418	2,391	2,387	2,409	2,409	2,409	2,409	2,409	2,409	1,960
FLUJO BRUTO DE OPERACION	0	0	42,097	58,872	61,563	58,898	59,814	59,424	58,748	68,835	69,112	77,999	80,978	52,203
CAPITAL DE TRABAJO:														
- CLIENTES	0	0	8,350	3,747	1,092	1,036	1,168	1,289	1,069	1,928	1,181	1,966	1,543	-3,403
- CUENTAS POR COBRAR	429	232	-513	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ INVENTARIOS	0	0	1,436	207	9	8	9	10	14	84	14	66	32	156
+ CUENTAS POR PAGAR	0	0	1,511	600	185	202	198	257	190	258	188	246	222	-557
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	429	232	7,963	3,354	916	842	978	1,042	894	1,754	1,007	1,786	1,353	-2,690
FLUJO DE OPERACION	-429	-232	34,134	55,519	60,647	58,056	58,836	58,382	57,854	67,081	68,105	76,213	79,625	54,893

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO
(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FLUJO DE OPERACION	-429	-232	34,134	55,519	60,647	58,056	58,836	58,382	57,854	67,081	68,105	76,213	79,625	54,893
PRODUCTOS FINANCIEROS NET	0	0	3,736	9,604	15,527	17,525	20,542	23,700	26,504	30,345	34,585	39,614	45,524	49,453
PAGOS ISR Y PTU	0	0	1,400	21,014	24,465	24,816	25,321	25,951	26,188	29,857	31,893	35,643	40,670	33,683
FLUJO DESPUES DE ISR Y PT	-429	-232	36,470	44,108	51,709	50,766	56,056	56,131	58,170	67,570	70,797	80,184	84,479	70,663
OTRAS FUENTES DE EFECTIVO:														
APORTACIONES DE CAPITAL	47,774	109,148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIVIDENDOS COBRADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DESPUES DE OTRAS FU	47,345	108,917	36,470	44,108	51,709	50,766	56,056	56,131	58,170	67,570	70,797	80,184	84,479	70,663
APLICACIONES DE EFECTIVO:														
INVERSIONES EN ACTIVO FIJ	60,349	85,872	4,890	5,656	1,329	6,505	2,160	6,357	6,523	4,447	5,801	84	129	0
GASTOS PREOPERATIVOS	30,791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS FINAN CAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO DE DIVIDENDOS	0	0	0	0	19,806	21,499	20,549	20,828	20,884	20,161	24,459	24,255	27,415	27,784
COMPRA DE ACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORTIZACION DE ACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA DE APLICACIONES	91,140	85,872	4,890	5,656	21,135	28,005	22,710	27,186	27,406	24,607	30,261	24,339	27,544	27,784
FLUJO ANTES DE FINANCIAMI	-43,795	23,045	31,580	38,452	30,574	22,761	31,346	28,945	30,764	42,962	40,536	55,845	56,935	42,878
FINANCIAMIENTOS:														
EXTERNO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CON AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VARIACION EN EFECTIVO	-43,795	23,045	31,580	38,452	30,574	22,761	31,346	28,945	30,764	42,962	40,536	55,845	56,935	42,878
SALDO INICIAL	0	-33,738	0	29,747	63,216	84,170	96,165	115,144	129,919	144,928	170,030	190,080	222,640	252,790
DIF TRASP A PS CTES	10,058	10,693	-1,832	-4,984	-9,620	-10,766	-12,368	-14,170	-15,755	-17,860	-20,486	-23,286	-26,784	-29,114
SALDO FINAL	-33,738	0	29,747	63,216	84,170	96,165	115,144	129,919	144,928	170,030	190,080	222,640	252,790	266,555

5.4.2 CASO BASE CON FINANCIAMIENTO

Como se mencionó dentro del marco teórico de este capítulo, la industria minera ha venido recurriendo cada vez más a la utilización de recursos de terceros para financiar los nuevos proyectos de inversión. De aquí que para este proyecto se negoció con un banco del extranjero un crédito para financiar parte de la inversión preoperativa bajo el esquema de "project financing" (financiamiento de proyectos, que se comentó en una de las secciones anteriores).

Las características bajo las cuales se negoció el financiamiento fueron las siguientes:

1. MONTO : 46.6 millones de dólares americanos.
2. PLAZO : 12 años con 2 de gracia (etapa preoperativa).
3. TASA DE INTERES : Libor + 1 punto porcentual.
4. PAGOS DE PRINCIPAL : Trimestrales iguales a partir del arranque de la mina, con prepagos obligatorios anuales en caso de tener cierto monto de flujo de efectivo durante el año anterior.
5. INTERES ADICIONAL : A partir del 1o. de enero de 1990 cuando se hace la primera disposición del préstamo, el proyecto se compromete a pagarle al banco 8.3 millones de dólares, a valor presente del 1o. de enero de 1990 con una tasa anual del 15%. El proyecto puede ir liquidando este adeudo con el banco con pagos parciales anuales de acuerdo a su generación de efectivo pero sin que pase del año 2004 la liquidación total.

Dado que las garantías de los socios se terminan una vez que el proyecto a entrado en operación, el banco está compensando este riesgo vía un interés adicional de 8.3 millones de dólares con pagos de acuerdo a la generación de efectivo del proyecto (rendimiento del mismo).

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE LA ÚLTIMA PROPUESTA
 ESCENARIO CON PRECIO DEL ZINC A \$5 CTV POR LIB PROMEDIO (dls constantes)

TIR DEL NEGOCIO: mill. ps ctes. 90	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FLUJO DE OPER.	-429	-232	34,134	55,519	60,647	58,056	58,836	58,382	57,854	67,081	68,105	76,213	79,625	54,893
- PAGOS ISR Y PIU	0	0	1,400	21,014	24,465	24,816	25,321	25,951	26,188	29,857	31,893	35,643	40,670	33,683
- INV. EN A. F.IJO	60,349	85,872	4,890	5,656	1,329	6,505	2,160	6,357	6,523	4,447	5,801	84	129	0
- G.TOS. PREOPER.	30,791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ VALOR DE RESC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263,905
= FLUJO EFECT.	-91,569	-86,104	27,844	28,849	34,853	26,735	31,355	26,074	25,143	32,777	30,411	40,486	38,826	285,115
T.I.R.	16.64%													

VALOR DE RESCATE : Capital de Trabajo

PAGOS ISR Y PIU : sin incluir el efecto del préstamo

T.I.R. ACCIONISTA mill. ps ctes. 90	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
- APORTACIONES	47,774	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ DIVIDENDOS	0	0	0	0	16,797	17,220	16,003	16,270	16,423	15,878	20,296	19,903	23,551	24,376
+ VALOR DE RESC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114,108
= FLUJO EFECT.	-47,774	0	0	0	16,797	17,220	16,003	16,270	16,423	15,878	20,296	19,903	23,551	138,484
T.I.R.	21.59%													

VALOR DE RESCATE : Capital de Trabajo

T.I.R. BANCO mil. dolares	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
- DISPOSICIONES	17,000	25,101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ COMISIONES	298	356	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ PAG. PRINCIPAL	0	0	649	5,688	7,786	8,350	6,296	6,803	6,148	3,701	0	0	0	0
+ INTERESES	0	0	4,586	3,871	3,256	2,442	1,841	1,173	562	79	0	0	0	0
+ ADIT. INTEREST	0	0	0	1,148	1,883	1,918	1,464	2,164	2,066	2,451	4,026	2,876	0	0
= FLUJO EFECT.	-16,702	-24,745	5,235	10,707	12,905	12,710	9,601	10,140	8,776	6,231	4,026	2,876	0	0
T.I.R.	15.46%													

ADIT. INTEREST (adicional interest) : Ingreso adicional requerido por BANCO, cuyos flujos una vez descontados al 15% al inicio de 1991 sean iguales a un monto especificado (p.e. 8.3 millones si se cubre hasta el año 2003)

CALCULO DE RAZONES FINANCIERAS. COVENANTS CREDITO
 PROYECCIONES A DLS CORRIENTES CON PRECIO DEL ZINC A 55 CTV POR LIB PROMEDIO (dls. constantes)

Miles de dolares

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PASIVO TOTAL	17,141	45,419	48,352	43,857	37,296	30,044	25,361	19,235	13,687	10,714	8,474	7,385	8,749	6,564
CAPITAL CONTABLE	16,200	17,866	28,175	38,269	41,706	44,239	47,440	50,906	54,222	61,141	65,674	73,630	80,440	81,154
LEVERAGE RATIO	1.06	2.54	1.72	1.15	0.89	0.68	0.53	0.38	0.25	0.18	0.13	0.10	0.11	0.08
ACTIVO CIRCULANTE	6,368	1,255	10,696	16,678	16,030	12,468	15,432	15,698	17,315	27,615	36,936	56,482	78,844	87,718
PASIVO CIRCULANTE	0	0	5,227	7,676	10,648	8,747	10,294	10,492	7,297	5,039	8,474	7,385	8,749	6,564
WORKING CAP RATIO			2.05	2.17	1.51	1.43	1.50	1.50	2.37	5.48	4.36	7.65	9.01	13.36
WORKING CAPITAL	6,368	1,255	5,469	9,002	5,382	3,741	5,138	5,206	10,018	22,576	28,462	49,097	70,095	81,154
ACTIVO CIRC OPERAT	129	204	3,678	5,128	5,427	5,743	6,078	6,532	6,876	7,707	8,131	9,022	9,664	6,785
PASIVO CIRC OPERAT	0	0	2,218	2,088	2,299	2,376	2,965	3,245	3,596	5,039	5,973	7,385	8,749	6,564
WORKING CAP RATIO			1.66	2.46	2.36	2.42	2.05	2.01	1.91	1.53	1.36	1.22	1.10	1.03
WORKING CAPITAL	129	204	1,460	3,040	3,128	3,367	3,113	3,287	3,280	2,668	2,158	1,637	915	221
CAPITAL CONTABLE	16,200	17,866	28,175	38,269	41,706	44,239	47,440	50,906	54,222	61,141	65,674	73,630	80,440	81,154
TANG NET WORTH	16,200	17,866	28,175	38,269	41,706	44,239	47,440	50,906	54,222	61,141	65,674	73,630	80,440	81,154
EXCESS CASH FLOW	0	0	4,378	7,533	9,412	8,133	12,023	11,479	13,619	22,364	24,074	33,800	41,275	33,650
PAGOS PRINCIPAL	0	0	649	3,328	5,526	5,451	5,000	4,426	1,658	0	0	0	0	0
PREPAYMENTS	0	0	0	2,360	2,260	2,824	845	1,803	1,722	2,043	0	0	0	0
INTERESES	0	0	4,586	3,871	3,236	2,442	1,841	1,173	562	79	0	0	0	0
REQ. MIN. ADIT. INT	0	0	0	1,609	1,644	1,584	1,416	1,712	1,684	1,904	2,679	4,920	3,867	4,018
DEBT SERV RATIO			2.08	1.28	1.39	1.27	1.95	1.76	2.14	4.03	7.81	5.97	9.28	7.28

ESTADO DE RESULTADOS REEXPRESADO
 =====
 (Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	77,322	104,856	104,134	102,221	101,841	103,092	102,520	111,641	112,415	120,661	123,673	79,747
COSTO DE VENTAS	0	0	29,833	37,877	37,795	37,989	37,868	39,548	39,543	40,103	40,172	40,119	40,152	25,500
UTILIDAD BRUTA	0	0	47,489	66,979	66,339	64,232	63,973	63,544	62,977	71,537	72,243	80,542	83,521	54,248
UT BRUTA A VTA NETAS	0	0	61	64	64	63	63	62	61	64	64	67	68	68
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,657	18,145	19,440	21,772	21,910	-13,745
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	1,865	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	1,596
OTROS GASTOS OBRA MINERA	0	0	2,203	5,066	1,766	2,336	1,180	1,183	1,312	159	587	0	0	0
AMORT GTCOS EXPLORACION	0	0	1,773	1,761	1,768	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761
AMORT FUMDO	0	0	652	648	650	648	648	648	648	648	648	648	648	648
REGALIAS	0	0	523	497	466	438	414	394	374	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	16,642	24,016	21,373	22,010	21,731	21,992	23,295	23,257	24,979	26,724	26,862	17,749
RESULTADO ANTES DE CIF	0	0	30,847	42,963	44,966	42,223	42,242	41,552	39,682	48,280	47,263	53,818	56,659	36,499
RESULTADO FINANCIERO	0	0	12,998	10,722	11,077	9,821	6,928	4,920	2,609	-1,319	-5,460	-10,867	-17,351	-21,009
RESULTADO CAMBIARIO	0	0	11,202	7,426	4,233	3,277	2,752	1,979	1,247	662	256	-29	-164	-46
RES TRASP A PS CTES	0	0	-22,229	-8,379	-6,409	-4,608	-3,139	-1,541	-176	2,059	4,204	7,087	10,329	12,029
COSTO INTEGRAL DE FINANCI	0	0	1,971	9,769	8,901	8,490	6,541	5,357	3,680	1,402	-1,000	-3,810	-7,187	-9,025
RESULTADO ANTES DE ISR Y	0	0	28,876	33,194	36,065	33,733	35,701	36,195	36,002	46,879	48,263	57,628	63,846	45,524
ISR	0	0	2,744	10,859	14,577	13,883	14,435	14,586	14,648	18,728	19,434	23,308	27,448	18,379
PTU	0	0	1,768	2,434	2,340	2,255	3,174	3,346	3,698	5,582	6,697	8,131	9,291	6,885
RESULTADO NETO	0	0	24,364	19,880	19,148	17,795	18,092	18,262	17,657	22,570	22,132	26,189	27,107	20,260

ESTADO DE POSICION FINANCIERA REEXPRESADO
(Millones de pesos constantes de 1990)

ACTIVO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
CIRCULANTE:														
EFFECTIVO E INVERSIONES	18,398	2,810	17,950	27,843	23,893	14,338	18,884	17,573	19,006	34,419	47,293	73,998	102,430	113,797
CUENTAS POR COBRAR:														
CLIENTES	0	0	3,656	4,886	4,833	4,764	4,752	4,826	4,825	5,216	5,271	5,632	5,740	3,636
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	4,398	5,910	5,829	5,806	5,861	5,941	5,871	6,231	6,143	6,497	6,630	4,262
IVA POR COBRAR	382	545	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL CUENTAS POR COBRAR	382	545	8,054	10,796	10,662	10,570	10,613	10,766	10,696	11,447	11,414	12,129	12,371	7,898
INVENTARIOS:														
METALES CONCENTRADOS Y MR	0	0	598	752	744	750	748	782	782	794	794	794	794	498
MATERIAS PRIMAS	0	0	80	81	80	80	79	79	79	79	79	79	79	79
MANUFACTURADOS Y EN PROCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MATERIALES UTILES Y REFAC	0	0	675	731	745	810	831	895	960	1,005	1,063	1,064	1,065	1,065
TOTAL INVENTARIOS	0	0	1,353	1,564	1,568	1,640	1,658	1,756	1,821	1,878	1,936	1,937	1,938	1,642
PAGOS ANTICIPADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA CIRCULANTE	18,779	3,355	27,357	40,203	36,123	26,548	31,155	30,095	31,523	47,744	60,643	88,064	116,739	123,337
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION EN ACCIONES DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO:														
COSTO ORIGINAL	53,721	146,127	152,139	159,922	161,964	173,124	177,245	190,731	206,117	217,781	234,703	234,976	235,441	235,441
ACTUALIZACION	0	-6,304	-7,417	-9,536	-10,247	-14,893	-16,851	-23,970	-32,825	-40,035	-51,148	-51,337	-51,673	-51,673
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	9,067	21,871	35,262	48,808	63,208	77,872	93,668	110,876	129,310	149,957	170,734	183,768
CONSTRUCCIONES EN PROCESO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GTOS FINAN CAP	1,254	10,322	9,159	8,237	7,347	6,607	5,942	5,343	4,805	4,321	3,886	3,495	3,143	2,826
AMORT GTOS FINAN CAP	0	0	1,018	1,830	2,449	2,937	3,301	3,562	3,737	3,841	3,886	3,495	3,143	2,826
ACTIVO FIJO NETO	54,975	150,145	143,795	134,921	121,353	113,094	99,827	90,670	80,692	67,350	54,244	33,682	13,034	0
CASTOS PREOPERATIVOS	27,409	27,409	25,125	22,841	20,557	18,273	15,989	13,705	11,421	9,137	6,852	4,568	2,284	0
CIF CAPITALIZADO	-2,841	-11,687	-546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVO TOTAL	98,323	169,222	195,732	197,966	178,033	157,915	146,971	134,470	123,636	124,230	121,740	126,314	132,057	123,337

ESTADO DE POSICION FINANCIERA REEXPRESADO

(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
P A S I V O														
CIRCULANTE:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y OBLIGACIONES	0	0	7,696	13,469	18,815	13,543	14,796	13,894	6,738	0	0	0	0	0
INT DEB X PAGAR ADIT INT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,106	0	0	0
DOCS CUENTAS Y GROS ACUMU	0	0	1,196	1,505	1,488	1,501	1,496	1,563	1,563	1,588	1,588	1,588	1,588	996
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA POR PAGAR	0	0	227	344	336	331	340	331	320	351	333	373	387	252
DERECHOS DE MINERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ISR POR PAGAR	0	0	2,585	858	1,147	1,081	1,141	1,153	1,158	1,480	1,536	1,842	2,169	1,452
PTU POR PAGAR	0	0	1,665	2,328	2,210	2,138	3,010	3,173	3,507	5,293	6,351	7,711	8,811	6,529
INGRESOS Y GASTOS POR REA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA EL CIRCULANTE	0	0	13,368	18,503	23,997	18,594	20,782	20,114	13,285	8,711	13,914	11,514	12,954	9,229
A LARGO PLAZO:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y OBLIGACIONES	50,549	121,448	106,813	80,739	51,713	35,240	18,821	4,987	0	0	0	0	0	0
INT DEB X PAGAR ADIT INT	0	0	3,428	6,476	8,339	10,036	11,597	11,774	11,634	9,811	0	0	0	0
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA PARA COMP RETIRO VOLU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREDITOS DIFERIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA LARGO PLAZO	50,549	121,448	110,300	87,215	60,052	45,276	30,418	16,761	11,634	9,811	0	0	0	0
PASIVO TOTAL	50,549	121,448	123,669	105,719	84,049	63,870	51,199	36,876	24,919	18,523	13,914	11,514	12,954	9,229
C A P I T A L														
CAPITAL SOCIAL	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774
RESULTADO EN AÑOS ANTERIO	0	0	24,364	19,880	27,447	29,376	31,168	32,990	34,830	36,688	38,881	41,110	43,748	46,478
RESULTADO DEL EJERCICIO	0	0	24,364	19,880	27,447	29,376	31,168	32,990	34,830	36,688	38,881	41,110	43,748	46,478
RETENIMIENTOS RESULT EJERC	0	0	-75	229	-385	-899	-1,262	-1,433	-1,544	-1,244	-961	-273	474	-404
SUMA CAPITAL CONTABLE	47,774	47,774	72,063	92,247	93,985	94,045	95,772	97,594	98,717	105,708	107,826	114,800	119,102	114,108
PASIVO + CAPITAL	98,323	169,222	195,732	197,966	178,033	157,915	146,971	134,470	123,636	124,230	121,740	126,314	132,057	123,337

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	77,322	104,856	104,134	102,221	101,841	103,092	102,520	111,641	112,415	120,661	123,673	79,747
COSTO DE VENTAS	0	0	29,833	37,877	37,795	37,989	37,868	39,548	39,543	40,103	40,172	40,119	40,152	25,500
UTILIDAD BRUTA	0	0	47,489	66,979	66,339	64,232	63,973	63,544	62,977	71,537	72,243	80,542	83,521	54,248
UT BRUTA A VTAS NETAS	0	0	61	64	64	63	63	62	61	64	64	67	68	68
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,657	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	1,865	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	1,596
OTROS GASTOS OERA MINERA	0	0	2,203	5,066	1,766	2,336	1,180	1,183	1,312	159	587	0	0	0
IMPORT GTOS EXPLORACION	0	0	1,773	1,761	1,768	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761
INERT FLUIDO	0	0	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648
REGALIAS	0	0	523	497	466	438	414	394	374	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	16,642	24,016	21,373	22,010	21,731	21,992	23,295	23,257	24,979	26,724	26,862	17,749
UTILIDAD DE OPERACION	0	0	30,847	42,963	44,966	42,223	42,242	41,552	39,682	48,280	47,263	53,818	56,659	36,499
PARTIDAS VIRTUALES:														
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,657	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
OTROS MOVIMIENTOS VIRTUAL	0	0	1,623	2,409	2,418	2,391	2,387	2,409	2,409	2,409	2,409	2,409	2,409	1,960
FLUJO BRUTO DE OPERACION	0	0	42,097	58,872	61,563	58,898	59,814	59,424	58,748	68,835	69,112	77,999	80,978	52,203
CAPITAL DE TRABAJO:														
- CLIENTES	0	0	8,550	3,747	1,092	1,036	1,168	1,289	1,069	1,928	1,181	1,966	1,543	-3,403
- CUENTAS POR COBRAR	429	232	-513	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- INVENTARIOS	0	0	1,436	207	9	8	9	10	14	84	14	66	32	156
+ CUENTAS POR PAGAR	0	0	1,511	600	185	202	198	257	190	258	180	246	222	-557
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	429	232	7,963	3,354	916	842	978	1,042	894	1,754	1,007	1,786	1,353	-2,690
FLUJO DE OPERACION	-429	-232	34,134	55,519	60,647	58,056	58,836	58,382	57,854	67,081	68,105	76,213	79,625	54,893

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FLUJO DE OPERACION	-429	-232	34,134	55,519	60,647	58,056	58,836	58,382	57,854	67,081	68,105	76,213	79,625	54,893
PRODUCTOS FINANCIEROS NET PAGOS ISR Y PTU	3,192 0	-1,745 0	-23,699	-17,816 13,985	-14,570 16,371	-12,439 15,727	-9,100 16,285	-6,388 17,306	-3,409 17,529	1,047 21,590	5,543 24,237	10,781 28,844	17,400 34,219	20,938 27,260
FLUJO DESPUES DE ISR Y PT	2,763	-1,976	10,435	23,718	29,706	29,890	33,451	34,688	36,916	46,538	49,411	58,149	62,805	48,571
OTRAS FUENTES DE EFECTIVO: APORTACIONES DE CAPITAL DIVIDENDOS COBRADOS	47,774 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
FLUJO DESPUES DE OTRAS FU	50,537	-1,976	10,435	23,718	29,706	29,890	33,451	34,688	36,916	46,538	49,411	58,149	62,805	48,571
APLICACIONES DE EFECTIVO: INVERSIONES EN ACTIVO FIJ GASTOS PREOPERATIVOS GASTOS FINAN CAP PAGO DE DIVIDENDOS COMPRA DE ACCIONES AMORTIZACION DE ACCIONES	60,349 30,791 1,409 0 0 0	85,872 0 9,942 0 0 0	4,890 0 0 0 0 0	5,656 0 0 0 0 0	1,329 0 16,797 0 0 0	6,505 0 17,220 0 0 0	2,160 0 16,003 0 0 0	6,357 0 0 0 0 0	6,523 0 0 16,423 0 0	4,447 0 0 15,878 0 0	5,801 0 0 20,296 0 0	84 0 0 19,903 0 0	129 0 0 23,551 0 0	0 0 0 24,376 0 0
SUMA DE APLICACIONES	92,550	95,814	4,890	5,656	18,126	23,725	18,163	22,628	22,944	20,325	26,098	19,987	23,680	24,376
FLUJO ANTES DE FINANCIAMI	-42,013	-97,790	5,545	18,062	11,580	6,166	15,288	12,060	13,970	26,213	23,313	38,162	39,125	24,195
FINANCIAMIENTOS: EXTERNO COM AFILIADAS	56,786 0	83,718 0	10,864 0	-5,724 0	-11,593 0	-12,765 0	-8,100 0	-10,549 0	-9,698 0	-7,076 0	-4,975 0	-3,893 0	0 0	0 0
VARIACION EN EFECTIVO	14,773	-14,073	16,409	12,338	-12	-6,599	7,188	1,511	4,273	19,137	18,338	34,269	39,125	24,195
SALDO INICIAL	0	18,398	2,810	17,950	27,843	23,893	14,338	18,884	17,573	19,006	34,419	47,293	73,998	102,430
DIF TRASP A PS CTES	-3,625	-1,515	-1,269	-2,446	-3,937	-2,956	-2,643	-2,821	-2,840	-3,724	-5,464	-7,564	-10,693	-12,828
SALDO FINAL	18,398	2,810	17,950	27,843	23,893	14,338	18,884	17,573	19,006	34,419	47,293	73,998	102,430	113,797

5.4.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO A LA COTIZACION DEL ZINC.

De acuerdo a los volúmenes de producción, el producto más importante de la mina es el zinc, por lo tanto se realizaron dos proyecciones financieras completas, incluyendo financiamiento, partiendo de las siguientes cotizaciones del zinc:

- a) 60 centavos por libra a partir de 1990 con incrementos anuales iguales a la inflación en Estados Unidos.
- b) 50 centavos por libra a partir de 1990 con incrementos anuales iguales a la inflación en Estados Unidos.

ANALISIS DE RENTABILIDAD DE LA ULTIMA PROPUESTA
 ESCENARIO CON PRECIO DEL ZINC A 60 CTV POR LIB PROMEDIO (dls constantes)

TIR DEL NEGOCIO: mill. pe ctes. 90	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FLUJO DE OPER.	-429	-232	41,628	66,232	71,415	68,284	68,609	68,012	67,377	77,665	78,942	87,788	91,340	62,210
- PAGOS ISR Y PTU	0	0	4,104	24,554	29,590	29,791	30,102	30,662	30,875	34,943	37,219	41,291	46,485	38,114
- INV. EN A. FIJO	60,349	85,872	4,890	5,656	1,329	6,505	2,160	6,357	6,523	4,447	5,801	84	129	0
- GTOS. PREOPER.	30,791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ VALOR DE RESC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	277,937
= FLUJO EFECT.	-91,569	-84,104	32,634	36,022	40,496	31,988	36,347	30,993	29,979	38,275	35,922	46,413	44,726	302,033
T.I.R.	19.1%													

VALOR DE RESCATE : Capital de Trabajo

PAGOS ISR Y PTU : sin incluir el efecto del préstamo

T.I.R. ACCIONISTA mill. pe ctes. 90	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
- APORTACIONES	47,774	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ DIVIDENDOS	0	0	0	0	20,861	22,824	21,192	21,343	21,434	20,871	25,890	26,209	30,238	30,632
+ VALOR DE RESC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133,109
= FLUJO EFECT.	-47,774	0	0	0	20,861	22,824	21,192	21,343	21,434	20,871	25,890	26,209	30,238	163,741
T.I.R.	25.26%													

VALOR DE RESCATE : Capital de Trabajo

T.I.R. BANCO mil. doleres	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
- DISPOSICIONES	17,000	25,101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ COMISIONES	298	356	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ PAG. PRINCIPAL	0	0	649	6,839	8,313	7,517	6,854	6,900	6,115	2,233	0	0	0	0
+ INTERESES	0	0	4,586	3,762	3,076	2,362	1,695	1,013	396	0	0	0	0	0
+ ADIT. INTEREST	0	0	0	1,708	1,672	2,361	1,993	2,730	2,683	3,100	1,287	0	0	0
= FLUJO EFECT.	-16,702	-24,745	5,235	12,309	13,061	12,240	10,542	10,643	9,194	5,333	1,287	0	0	0
T.I.R.	15.55%													

ADIT. INTEREST (additional interest) : ingreso adicional requerido por BANCO , cuyos flujos una vez descontados al 15% al inicio de 1991 sean iguales a un monto especificado (p.e. 8.3 millones si se cubre hasta el año 2003)

CALCULO DE RAZONES FINANCIERAS. COVENANTS CREDITO
 PROYECCIONES A DLS CORRIENTES CON PRECIO DEL ZINC A 60 CTV POR LIB PROMEDIO (dls. const.)

Miles de dolares

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PASIVO TOTAL	17,141	45,419	48,641	42,969	36,169	29,245	23,293	16,364	9,917	7,298	7,124	8,691	10,065	7,537
CAPITAL CONTABLE	16,200	17,866	31,164	43,000	47,826	50,848	54,679	58,850	62,952	71,141	77,183	86,589	94,360	94,667
LEVERAGE RATIO	1.06	2.54	1.56	1.00	0.76	0.58	0.43	0.28	0.16	0.10	0.09	0.10	0.11	0.08
ACTIVO CIRCULANTE	6,368	1,255	13,975	20,521	21,022	18,298	20,602	20,771	22,274	34,199	47,094	70,747	94,079	102,204
PASIVO CIRCULANTE	0	0	6,667	8,815	10,493	10,394	11,455	11,779	6,656	7,298	7,124	8,691	10,065	7,537
WORKING CAP RATIO			2.10	2.33	2.00	1.76	1.80	1.76	3.35	4.69	6.61	8.14	9.35	13.56
WORKING CAPITAL	6,368	1,255	7,308	11,706	10,529	7,904	9,147	8,992	15,618	26,901	39,970	62,056	84,014	94,667
ACTIVO CIRC OPERAT	129	204	3,959	5,525	5,844	6,164	6,503	6,974	7,336	8,251	8,713	9,679	10,361	7,247
PASIVO CIRC OPERAT	0	0	2,507	2,700	2,977	3,207	3,654	4,018	4,423	6,178	7,124	8,691	10,065	7,537
WORKING CAP RATIO			1.58	2.05	1.96	1.92	1.78	1.74	1.66	1.34	1.22	1.11	1.03	0.96
WORKING CAPITAL	129	204	1,452	2,825	2,867	2,957	2,849	2,956	2,913	2,073	1,589	988	296	-290
CAPITAL CONTABLE	16,200	17,866	31,164	43,000	47,826	50,848	54,679	58,850	62,952	71,141	77,183	86,589	94,360	94,667
TANG NET WORTH	16,200	17,866	31,164	43,000	47,826	50,848	54,679	58,850	62,952	71,141	77,183	86,589	94,360	94,667
EXCESS CASH FLOW	0	0	9,489	9,290	13,114	11,073	15,169	14,905	17,221	27,558	31,727	42,686	47,611	38,484
PAGOS PRINCIPAL	0	0	649	3,328	5,526	5,526	5,193	4,625	3,879	0	0	0	0	0
PREPAYMENTS	0	0	0	3,511	2,787	1,991	1,661	2,275	2,236	2,233	0	0	0	0
INTERESES	0	0	4,586	3,762	3,076	2,362	1,695	1,013	396	0	0	0	0	0
REQ. MIN. ADIT. INT	0	0	0	1,609	1,644	1,584	1,416	1,712	1,684	1,904	2,679	4,920	3,667	4,018
DEBT SERV RATIO			2.60	1.30	1.61	1.60	2.14	2.06	2.53	6.23	10.30	7.54	10.71	8.33

ESTADO DE RESULTADOS REEXPRESADO
 (Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	85,528	115,876	114,985	112,496	111,667	112,797	112,118	122,408	123,361	132,399	135,497	87,190
COSTO DE VENTAS	0	0	29,833	37,877	37,795	37,989	37,868	39,548	39,543	40,103	40,172	40,119	40,152	25,500
UTILIDAD BRUTA	0	0	55,695	77,998	77,191	74,507	73,800	73,249	72,575	82,305	83,188	92,280	95,345	61,691
UT BRUTA A VITAS NETAS	0	0	65	67	67	66	66	65	65	67	67	70	70	71
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,657	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	1,865	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	1,596
OTROS GASTOS OERA MINERA	0	0	2,203	5,066	1,766	2,336	1,180	1,183	1,312	159	587	0	0	0
AMORT GTCOS EXPLORACION	0	0	1,773	1,761	1,768	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761
AMORT FUNDO	0	0	652	648	650	648	648	648	648	648	648	648	648	648
REGALIAS	0	0	523	497	466	438	414	394	374	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	16,642	24,016	21,373	22,010	21,731	21,992	23,295	23,257	24,979	26,724	26,862	17,749
RESULTADO ANTES DE CIF	0	0	39,053	53,982	55,818	52,498	52,069	51,257	49,280	59,048	58,209	65,556	68,483	43,942
RESULTADO FINANCIERO	0	0	12,115	9,593	8,710	7,236	4,696	2,551	136	-4,451	-9,790	-15,659	-21,372	-24,878
RESULTADO CAMBIARIO	0	0	11,174	7,299	4,008	3,053	2,457	1,589	781	171	-120	-192	-220	-91
RES TRASP A PS CTES	0	0	-21,272	-7,108	-4,508	-2,731	-1,222	438	1,874	4,263	6,620	9,689	12,998	14,497
COSTO INTEGRAL DE FINANCI	0	0	2,017	9,764	8,211	7,558	5,930	4,578	2,791	-18	-3,290	-6,162	-8,594	-10,472
RESULTADO ANTES DE ISR Y	0	0	37,036	44,198	47,607	44,940	46,138	46,678	46,489	59,066	61,499	71,718	77,077	54,414
ISR	0	0	2,829	17,419	18,681	17,651	18,134	18,305	18,365	23,043	24,125	28,304	32,133	21,514
PTU	0	0	2,682	3,354	3,546	3,723	4,270	4,539	4,915	7,233	8,230	9,789	10,881	8,020
RESULTADO NETO	0	0	31,525	23,365	25,380	23,565	23,734	23,834	23,208	28,790	29,145	33,625	34,062	24,880

ESTADO DE POSICION FINANCIERA REEXPRESADO

(Millones de pesos constantes de 1990)

ACTIVO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
CIRCULANTE:														
EFFECTIVO E INVERSIONES	18,398	2,810	25,618	36,147	34,205	25,796	28,463	26,451	27,196	44,862	63,016	95,215	123,956	133,516
CUENTAS POR COBRAR:														
CLIENTES	0	0	3,990	5,332	5,270	5,180	5,151	5,219	5,214	5,653	5,715	6,108	6,220	3,938
COMPAÑIAS AFILIADAS	0	0	4,782	6,422	6,331	6,284	6,320	6,394	6,319	6,734	6,654	7,045	7,182	4,609
IVA POR COBRAR	382	545	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL CUENTAS POR COBRAR	382	545	8,772	11,754	11,601	11,464	11,470	11,613	11,533	12,387	12,369	13,153	13,402	8,547
INVENTARIOS:														
METALES CONCENTRADOS Y MR	0	0	598	752	744	750	748	782	-782	794	794	794	794	498
MATERIAS PRIMAS	0	0	80	81	80	80	79	79	79	79	79	79	79	79
MANUFACTURADOS Y EN PROCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MATERIALES UTILES Y REFAC	0	0	675	731	745	810	831	895	960	1,005	1,063	1,064	1,065	1,065
TOTAL INVENTARIOS	0	0	1,353	1,564	1,568	1,640	1,658	1,756	1,821	1,878	1,936	1,937	1,938	1,642
PAGOS ANTICIPADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA CIRCULANTE	18,779	3,355	35,743	49,465	47,375	38,899	41,592	39,820	40,551	59,127	77,321	110,305	139,296	143,706
COMPAÑIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION EN ACCIONES DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO:														
COSTO ORIGINAL	53,721	146,127	152,139	159,922	161,964	173,124	177,245	190,731	206,117	217,781	234,703	234,976	235,441	235,441
ACTUALIZACION	0	-6,304	-7,417	-9,536	-10,247	-14,893	-16,851	-23,970	-32,825	-40,035	-51,148	-51,337	-51,673	-51,673
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	9,067	21,871	35,262	48,808	63,208	77,872	93,668	110,876	129,310	149,957	170,734	183,768
CONSTRUCCIONES EN PROceso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GTOS FINAN CAP	1,254	10,322	9,159	8,237	7,347	6,607	5,942	5,343	4,805	4,321	3,886	3,495	3,143	2,826
AMORT GTOS FINAN CAP	0	0	1,018	1,830	2,449	2,937	3,301	3,582	3,737	3,841	3,886	3,495	3,143	2,826
ACTIVO FIJO NETO	54,975	150,145	143,795	134,921	121,353	113,094	99,827	90,670	80,692	67,350	54,244	33,682	13,034	0
GASTOS PREOPERATIVOS	27,409	27,409	25,125	22,841	20,557	18,273	15,989	13,705	11,421	9,137	6,852	4,568	2,284	0
CIF CAPITALIZADO	-2,841	-11,687	-546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVO TOTAL	98,323	169,222	204,118	207,228	189,285	170,266	157,408	144,194	132,664	135,614	138,418	148,555	154,614	143,706

ESTADO DE POSICION FINANCIERA REEXPRESADO

(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
P A S I V O														
CIRCULANTE:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y OB	0	0	10,639	14,740	16,938	15,278	15,749	14,880	4,065	0	0	0	0	0
FICORCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INT DEV X PAGAR ADIT INT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,938	0	0	0	0
DOCS CUENTAS Y GTOS ACUMU	0	0	1,196	1,505	1,488	1,501	1,496	1,563	1,563	1,588	1,588	1,588	1,588	996
COMPAÑIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA POR PAGAR	0	0	275	409	400	392	398	389	377	414	398	443	457	296
DERECHOS DE MINERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ISR POR PAGAR	0	0	2,415	1,377	1,470	1,395	1,433	1,447	1,451	1,821	1,906	2,237	2,539	1,700
PTU POR PAGAR	0	0	2,526	3,218	3,349	3,531	4,050	4,305	4,661	6,859	7,804	9,283	10,319	7,605
INGRESOS Y GASTOS POR REA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA EL CIRCULANTE	0	0	17,052	21,249	23,645	22,096	23,125	22,583	12,118	12,618	11,697	13,551	14,902	10,597
A LARGO PLAZO:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y OB	50,549	121,448	103,869	76,694	49,809	31,709	15,034	1,125	0	0	0	0	0	0
FICORCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INT DEV X PAGAR ADIT INT	0	0	3,488	5,633	8,055	8,365	8,864	7,664	5,937	0	0	0	0	0
COMPAÑIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RVA PARA COMP RETIRO VOLU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREDITOS DIFERIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA LARGO PLAZO	50,549	121,448	107,357	82,328	57,863	40,075	23,898	8,789	5,937	0	0	0	0	0
PASIVO TOTAL	50,549	121,448	124,409	103,576	81,509	62,171	47,023	31,372	18,055	12,618	11,697	13,551	14,902	10,597
C A P I T A L														
CAPITAL SOCIAL	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774
RESULTADO EN AÑOS ANTERIO	0	0	0	31,525	34,049	36,605	38,979	41,369	43,770	46,107	49,007	51,942	55,329	58,760
RESULTADO DEL EJERCICIO	0	0	31,525	23,385	25,380	23,565	23,734	23,834	23,208	28,790	29,145	33,625	34,062	24,880
RETAHM+ACT RESUL EJERC	0	0	411	968	573	151	-101	-155	-143	325	795	1,664	2,547	1,695
SUMA CAPITAL CONTABLE	47,774	47,774	79,709	103,652	107,777	108,096	110,385	112,823	114,609	122,996	126,721	135,005	139,712	133,109
PASIVO + CAPITAL	98,323	169,222	204,118	207,228	189,285	170,266	157,408	144,194	132,664	135,614	138,418	148,555	154,614	143,706

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	85,528	115,876	114,985	112,496	111,667	112,797	112,118	122,408	123,361	132,399	135,497	87,190
COSTO DE VENTAS	0	0	29,833	37,877	37,795	37,989	37,868	39,548	39,543	40,103	40,172	40,119	40,152	25,500
UTILIDAD BRUTA	0	0	55,695	77,998	77,191	74,507	73,800	73,249	72,575	82,305	83,188	92,280	95,345	61,691
UT BRUTA A VIAS NETAS	0	0	65	67	67	66	66	65	65	67	67	70	70	70
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,657	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	1,865	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	1,596
OTROS GASTOS OBRA MINERA	0	0	2,203	5,066	1,766	2,336	1,180	1,183	1,312	159	587	0	0	0
AMORT OTOS EXPLORACION	0	0	1,773	1,761	1,768	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761
AMORT FONDO	0	0	652	648	650	648	648	648	648	648	648	648	648	648
REGALIAS	0	0	523	497	466	438	414	394	374	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	16,642	24,016	21,373	22,010	21,731	21,992	23,295	23,257	24,979	26,724	26,862	17,749
UTILIDAD DE OPERACION	0	0	39,053	53,982	55,818	52,498	52,069	51,257	49,280	59,048	58,209	65,556	68,483	43,942
PARTIDAS VIRTUALES:														
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,657	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
OTROS MOVIMIENTOS VIRTUAL	0	0	1,623	2,409	2,418	2,391	2,387	2,409	2,409	2,409	2,409	2,409	2,409	1,960
FLUJO BRUTO DE OPERACION	0	0	50,302	69,892	72,415	69,173	69,640	69,129	68,345	79,602	80,058	89,736	92,801	59,646
CAPITAL DE TRABAJO:														
- CLIENTES	0	0	9,313	4,076	1,182	1,087	1,224	1,369	1,149	2,125	1,297	2,140	1,660	-3,696
- CUENTAS POR COBRAR	429	232	-513	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- INVENTARIOS	0	0	1,436	207	9	8	9	10	14	84	14	66	32	156
+ CUENTAS POR PAGAR	0	0	1,562	623	191	205	202	262	195	272	196	258	230	-576
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	429	232	8,674	3,660	1,000	890	1,031	1,117	968	1,937	1,116	1,948	1,462	-2,963
FLUJO DE OPERACION	-429	-232	41,628	66,232	71,415	68,284	68,609	68,012	67,377	77,665	78,942	87,788	91,340	62,610

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

 - (Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FLUJO DE OPERACION	-429	-232	41,628	66,232	71,415	68,284	68,609	68,012	67,377	77,665	78,942	87,788	91,340	62,610
PRODUCTOS FINANCIEROS NET	3,192	-1,745	-22,788	-16,561	-11,979	-9,630	-6,572	-3,630	-470	4,671	10,249	15,736	21,476	24,853
PAGOS ISR Y PTU	0	0	265	20,654	21,464	20,750	21,294	21,979	22,289	26,919	30,346	35,154	40,380	31,915
FLUJO DESPUES DE ISR Y PT	2,763	-1,976	18,575	29,017	37,972	37,903	40,742	42,404	44,618	55,416	58,846	68,369	72,436	55,548
OTRAS FUENTES DE EFECTIVO:														
APORTACIONES DE CAPITAL	47,774	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIVIDENDOS COBRADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DESPUES DE OTRAS FU	50,537	-1,976	18,575	29,017	37,972	37,903	40,742	42,404	44,618	55,416	58,846	68,369	72,436	55,548
APLICACIONES DE EFECTIVO:														
INVERSIONES EN ACTIVO FIJ	60,349	85,872	4,890	5,656	1,329	6,505	2,160	6,357	6,523	4,447	5,801	84	129	0
GASTOS PREOPERATIVOS	30,791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS FINAN CAP	1,409	9,942	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO DE DIVIDENDOS	0	0	0	0	20,861	22,824	21,192	21,343	21,434	20,871	25,890	26,209	30,238	30,632
COMPRA DE ACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORTIZACION DE ACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA DE APLICACIONES	92,550	95,814	4,890	5,656	22,190	29,329	23,352	27,701	27,956	25,317	31,691	26,294	30,367	30,632
FLUJO ANTES DE FINANCIAMI	-42,013	-97,790	13,685	23,362	15,782	8,574	17,390	14,703	16,662	30,099	27,155	42,076	42,069	24,917
FINANCIAMIENTOS:														
EXTERNO	56,786	83,718	10,864	-9,538	-12,481	-12,564	-10,683	-12,638	-11,898	-7,444	-1,835	0	0	0
CON AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VARIACION EN EFECTIVO	14,773	-14,073	24,549	13,824	3,301	-3,990	6,707	2,065	4,764	22,655	25,320	42,076	42,069	24,917
SALDO INICIAL	0	18,398	2,810	25,618	36,147	34,205	25,796	28,463	26,451	27,196	44,862	63,016	95,215	123,956
DIF TRASP A PS CTES	3,625	-1,515	-1,741	-3,295	-5,243	-4,419	-4,040	-4,077	-4,018	-4,989	-7,166	-9,877	-13,328	-15,356
SALDO FINAL	18,398	2,810	25,618	36,147	34,205	25,796	28,463	26,451	27,196	44,862	63,016	95,215	123,956	133,516

ANALISIS DE RENTABILIDAD DE LA ULTIMA PROPUESTA
 ESCENARIO CON PRECIO DEL ZINC A 50 CTV POR LIB PROMEDIO (dls constantes)

TIR DEL NEGOCIO: mill. ps ctes. 90	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FLUJO DE OPER.	-429	-232	26,640	44,805	49,880	47,829	49,062	48,751	48,331	56,497	57,267	64,638	67,910	47,176
- PAGOS ISR Y PTU	0	0	0	16,299	19,046	19,601	20,293	20,991	21,248	24,517	26,310	29,735	34,594	28,989
- INV. EN A. FIJO	60,349	85,872	4,890	5,656	1,329	6,505	2,160	6,357	6,523	4,447	5,801	84	129	0
- GTOS. PROOPER.	30,791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ VALOR DE RESC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243,836
= FLUJO EFECT.	-91,569	-86,104	21,750	22,850	29,505	21,723	26,609	21,403	20,560	27,533	25,156	34,819	33,187	262,023
T.I.R.	13.98%													

VALOR DE RESCATE : Capital de Trabajo

PAGOS ISR Y PTU : sin incluir el efecto del préstamo

T.I.R. ACCIONISTA mill. ps ctes. 90	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
- APORTACIONES	47,774	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ DIVIDENDOS	0	0	0	0	5,624	11,895	10,932	11,330	11,332	11,018	14,936	14,523	17,453	17,922
+ VALOR DE RESC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103,919
= FLUJO EFECT.	-47,774	0	0	0	5,624	11,895	10,932	11,330	11,332	11,018	14,936	14,523	17,453	121,841
T.I.R.	16.68%													

VALOR DE RESCATE : Capital de Trabajo

T.I.R. BANCO mil. dolares	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
- DISPOSICIONES	17,000	25,101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ COMISIONES	298	356	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ PAG. PRINCIPAL	0	0	649	4,495	7,326	7,551	6,903	7,302	6,123	5,072	0	0	0	0
+ INTERESES	0	0	4,586	3,984	3,393	2,675	2,020	1,326	730	172	0	0	0	0
+ ADIT. INTEREST	0	0	0	568	1,500	1,687	1,653	3,107	1,955	1,904	3,075	3,786	2,731	0
= FLUJO EFECT.	-16,702	-24,745	5,235	9,047	12,219	11,913	10,576	11,735	8,808	7,148	3,075	3,786	2,731	0
T.I.R.	15.36%													

ADIT. INTEREST (aditional Interest) : Ingreso adicional requerido por BANCO , cuyos flujos una vez descontados al 15% al inicio de 1991 sean iguales a un monto especificado (p.e. 8.3 millones si se cubre hasta el año 2003)

CALCULO DE RAZONES FINANCIERAS. COVENANTS CREDITO
 PROYECCIONES A DLS CORRIENTES CON PRECIO DEL ZINC A 50 CTV POR LIB PROMEDIO (dts. constantes)

Miles de dolares

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PASIVO TOTAL	17,141	45,419	47,963	44,797	39,074	32,917	27,583	20,273	15,016	11,323	10,389	8,636	7,482	5,714
CAPITAL CONTABLE	16,200	17,866	25,176	33,644	39,205	41,416	44,228	47,105	50,013	56,008	59,835	66,493	72,107	73,908
LEVERAGE RATIO	1.06	2.54	1.91	1.33	1.00	0.79	0.62	0.43	0.30	0.20	0.17	0.13	0.10	0.08
ACTIVO CIRCULANTE	6,368	1,255	7,308	12,993	15,306	12,538	14,442	12,935	14,434	23,091	33,012	50,596	69,243	79,622
PASIVO CIRCULANTE	0	0	3,645	6,601	9,226	8,710	9,515	8,861	7,911	3,990	5,031	8,636	7,482	5,714
WORKING CAP RATIO			2.00	1.97	1.66	1.44	1.52	1.46	1.82	5.79	6.56	5.86	9.25	13.93
WORKING CAPITAL	6,368	1,255	3,663	6,392	6,080	3,828	4,927	4,074	6,523	19,101	27,981	41,960	61,761	73,908
ACTIVO CIRC OPERAT	129	204	3,397	4,730	5,010	5,323	5,654	6,090	6,415	7,164	7,550	8,365	8,967	6,323
PASIVO CIRC OPERAT	0	0	1,829	1,473	1,675	1,807	2,214	2,440	2,839	3,990	5,031	6,261	7,482	5,714
WORKING CAP RATIO			1.86	3.21	2.99	2.95	2.55	2.50	2.26	1.80	1.50	1.34	1.20	1.11
WORKING CAPITAL	129	204	1,568	3,257	3,335	3,516	3,440	3,650	3,576	3,174	2,519	2,104	1,485	609
CAPITAL CONTABLE	16,200	17,866	25,176	33,644	39,205	41,416	44,228	47,105	50,013	56,008	59,835	66,493	72,107	73,908
TANG NET WORTH	16,200	17,866	25,176	33,644	39,205	41,416	44,228	47,105	50,013	56,008	59,835	66,493	72,107	73,908
EXCESS CASH FLOW	0	0	3,155	6,001	6,749	5,509	8,878	6,925	9,659	17,083	21,035	27,993	32,919	29,755
PAGOS PRINCIPAL	0	0	649	3,328	5,526	5,526	5,526	5,526	5,227	3,623	0	0	0	0
PREPAYMENTS	0	0	0	1,167	1,800	2,025	1,377	1,776	896	1,449	0	0	0	0
INTERESES	0	0	4,586	3,984	3,393	2,675	2,020	1,326	730	172	0	0	0	0
REQ. MIN. ADIT. INT	0	0	0	1,609	1,644	1,584	1,416	1,712	1,684	1,904	2,679	4,920	3,867	4,018
DEBT SERV RATIO			1.53	1.27	1.23	1.13	1.54	1.29	1.77	2.80	6.83	4.95	7.40	6.44

ESTADO DE RESULTADOS REEXPRESADO
 (Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	69,117	93,837	93,282	91,946	92,015	93,387	92,923	100,873	101,469	108,924	111,850	72,304
COSTO DE VENTAS	0	0	29,833	37,877	37,795	37,989	37,868	39,548	39,543	40,103	40,172	40,119	40,152	25,500
UTILIDAD BRUTA	0	0	39,284	55,960	55,488	53,957	54,147	53,839	53,380	60,770	61,297	68,805	71,698	46,805
UT BRUTA A VTAS NETAS	0	0	57	60	59	59	59	58	57	60	60	63	64	65
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,657	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	1,845	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	1,596
OTROS GASTOS OBRA MINERA	0	0	2,203	5,066	1,766	2,336	1,180	1,183	1,312	159	587	0	0	0
AMORT GIOS EXPLORACION	0	0	1,773	1,761	1,768	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761
AMORT FONDO	0	0	652	648	650	648	648	648	648	648	648	648	648	648
REGALIAS	0	0	523	497	466	438	414	394	374	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	16,642	24,016	21,373	22,010	21,731	21,992	23,295	23,257	24,979	26,724	26,862	17,749
RESULTADO ANTES DE CIF	0	0	22,642	31,943	34,115	31,947	32,416	31,847	30,084	37,513	36,318	42,081	44,836	29,056
RESULTADO FINANCIERO	0	0	13,914	11,823	12,200	10,319	8,113	6,698	3,972	501	-4,125	-8,667	-14,156	-18,772
RESULTADO CAMBIARIO	0	0	11,229	7,556	4,494	3,626	3,162	2,283	1,492	891	515	253	-10	0
RES TRASP A PS CTES	0	0	-23,188	-9,621	-7,755	-5,569	-4,140	-2,624	-1,310	803	2,840	5,551	8,618	10,535
COSTO INTEGRAL DE FINANCI	0	0	1,955	9,758	8,939	8,377	7,136	6,357	4,154	2,195	-769	-2,863	-5,547	-8,237
RESULTADO ANTES DE ISR Y	0	0	20,687	22,186	25,175	23,571	25,281	25,490	25,930	35,318	37,087	44,944	50,383	37,293
ISR	0	0	2,656	4,016	10,705	10,070	10,737	10,791	11,076	14,631	15,474	18,804	22,671	15,475
PTU	0	0	851	1,528	1,243	1,345	1,945	2,097	2,602	4,078	5,464	6,732	7,784	5,914
RESULTADO NETO	0	0	17,180	16,642	13,227	12,156	12,599	12,601	12,252	16,608	16,149	19,408	19,929	15,904

ESTADO DE POSICION FINANCIERA REEXPRESADO

=====

(Millones de pesos constantes de 1990)

ACTIVO

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
CIRCULANTE:														
EFFECTIVO E INVERSIONES	18,398	2,810	10,002	19,918	23,203	15,338	17,742	13,123	14,599	27,537	41,804	65,844	89,246	103,063
CUENTAS POR COBRAR:														
CLIENTES	0	0	3,322	4,441	4,396	4,349	4,353	4,432	4,435	4,779	4,827	5,155	5,260	3,334
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	4,014	5,397	5,326	5,328	5,402	5,488	5,423	5,729	5,632	5,949	6,079	3,914
IVA POR COBRAR	382	545	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL CUENTAS POR COBRAR	382	545	7,336	9,838	9,722	9,676	9,755	9,919	9,858	10,507	10,459	11,105	11,339	7,248
INVENTARIOS:														
METALES CONCENTRADOS Y HR	0	0	598	752	744	750	748	782	782	794	794	794	794	498
MATERIAS PRIMAS	0	0	80	81	80	80	79	79	79	79	79	79	79	79
MANUFACTURADOS Y EN PROCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MATERIALES UTILES Y REFAC	0	0	675	731	745	810	831	895	960	1,005	1,063	1,064	1,065	1,065
TOTAL INVENTARIOS	0	0	1,353	1,564	1,568	1,640	1,658	1,756	1,821	1,878	1,936	1,937	1,938	1,642
PAGOS ANTICIPADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA CIRCULANTE	18,779	3,355	18,691	31,320	34,493	26,654	29,155	24,798	26,278	39,922	54,199	78,886	102,523	111,954
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION EN ACCIONES DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO:														
COSTO ORIGINAL	53,721	146,127	152,139	159,922	161,964	173,124	177,245	190,731	206,117	217,781	234,703	234,976	235,441	235,441
ACTUALIZACION	0	-6,304	-7,417	-9,536	-10,247	-14,893	-16,851	-23,970	-32,825	-40,035	-51,148	-51,337	-51,673	-51,673
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	9,067	21,871	35,262	48,808	63,208	77,872	93,668	110,876	129,310	149,957	170,734	183,768
CONSTRUCCIONES EN PROCESO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GTOS FINAN CAP	1,254	10,322	9,159	8,237	7,347	6,607	5,942	5,343	4,805	4,321	3,886	3,495	3,143	2,826
AMORT GTOS FINAN CAP	0	0	1,018	1,830	2,449	2,937	3,301	3,562	3,737	3,841	3,886	3,495	3,143	2,826
ACTIVO FIJO NETO	54,975	150,145	143,795	134,921	121,353	113,094	99,827	90,670	80,692	67,350	54,244	33,682	13,034	0
GASTOS PREOPERATIVOS	27,409	27,409	25,125	22,841	20,557	18,273	15,989	13,705	11,421	9,137	6,852	4,568	2,284	0
CIF CAPITALIZADO	-2,841	-11,687	-546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVO TOTAL	98,323	169,222	187,066	189,083	176,404	158,021	144,972	129,172	118,391	116,409	115,296	117,137	117,841	111,954

ESTADO DE POSICION FINANCIERA REEXPRESADO

(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
P A S I V O														
CIRCULANTE:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y DE	0	0	4,645	12,361	17,015	14,674	14,740	12,310	9,233	0	0	0	0	0
FIGORCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INT DEV X PAGAR ADIT INT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,703	0	0
DOCS CUENTAS Y GTOCS ACOMU	0	0	1,196	1,505	1,468	1,501	1,496	1,563	1,563	1,588	1,588	1,588	1,588	996
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA POR PAGAR	0	0	179	278	272	270	281	273	263	287	269	304	316	208
DERECHOS DE MINERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ISR POR PAGAR	0	0	2,502	317	843	796	848	853	875	1,156	1,223	1,486	1,792	1,223
PTU POR PAGAR	0	0	801	1,449	1,174	1,275	1,844	1,989	2,468	3,868	5,181	6,384	7,382	5,608
INGRESOS Y GASTOS POR REA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA EL CIRCULANTE	0	0	9,322	15,911	20,792	18,516	19,210	16,989	14,403	6,899	8,261	13,465	11,077	8,035
A LARGO PLAZO:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y DE	50,549	121,448	109,864	84,722	57,237	39,319	22,599	9,151	0	0	0	0	0	0
FIGORCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INT DEV X PAGAR ADIT INT	0	0	3,488	7,349	10,025	12,142	13,876	12,726	12,936	12,678	8,797	0	0	0
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RVA PARA COMP RETIRO VOLL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREDITOS DIFERIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA LARGO PLAZO	50,549	121,448	113,351	92,072	67,262	51,461	36,475	21,877	12,936	12,678	8,797	0	0	0
PASIVO TOTAL	50,549	121,448	122,674	107,983	88,054	69,977	55,685	38,866	27,338	19,576	17,057	13,465	11,077	8,035
C A P I T A L														
CAPITAL SOCIAL	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774	47,774
RESULTADO EN AÑOS ANTERIO	0	0	0	17,180	28,198	29,530	30,754	32,023	33,292	34,526	36,199	37,826	39,780	41,788
RESULTADO DEL EJERCICIO	0	0	17,180	16,642	13,227	12,156	12,599	12,601	12,252	16,608	16,149	19,408	19,929	15,904
RETAIN*ACT RESUL EJERC	0	0	-562	-696	-849	-1,416	-1,840	-2,092	-2,265	-2,076	-1,883	-1,335	-719	-1,546
SUMA CAPITAL CONTABLE	47,774	47,774	64,392	81,100	88,350	88,044	89,287	90,307	91,053	96,832	98,239	103,672	106,764	103,920
PASIVO + CAPITAL	98,323	169,222	187,066	189,083	176,404	158,021	144,972	129,172	118,391	116,409	115,296	117,137	117,841	111,954

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	69,117	93,837	93,282	91,966	92,015	93,387	92,923	100,873	101,469	108,924	111,850	72,304
COSTO DE VENTAS	0	0	29,833	37,877	37,795	37,989	37,868	39,548	39,543	40,103	40,172	40,119	40,152	25,500
UTILIDAD BRUTA	0	0	39,284	55,960	55,488	53,957	54,147	53,839	53,380	60,770	61,297	68,805	71,698	46,805
UT BRUTA A VTAS NETAS	0	0	57	60	59	59	59	58	57	60	60	63	64	65
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,657	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	1,865	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	2,544	1,596
OTROS GASTOS OBRA MINERA	0	0	2,203	5,066	1,766	2,336	1,180	1,183	1,312	159	587	0	0	0
AMORT GTOB EXPLORACION	0	0	1,773	1,761	1,768	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761	1,761
AMORT FONDO	0	0	652	648	650	648	648	648	648	648	648	648	648	648
REGALIAS	0	0	523	497	466	438	414	394	374	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	16,642	24,016	21,373	22,010	21,731	21,992	23,295	23,257	24,979	26,724	26,862	17,749
UTILIDAD DE OPERACION	0	0	22,642	31,943	34,115	31,947	32,416	31,847	30,084	37,513	36,318	42,081	44,836	29,056
PARTIDAS VIRTUALES:														
DEPRECIACION	0	0	9,626	13,501	14,179	14,284	15,185	15,464	16,657	18,145	19,440	21,772	21,910	13,745
OTROS MOVIMIENTOS VIRTUAL	0	0	1,623	2,409	2,418	2,391	2,387	2,409	2,409	2,409	2,409	2,409	2,409	1,960
FLUJO BRUTO DE OPERACION	0	0	33,891	47,853	50,711	48,623	49,988	49,719	49,150	58,067	58,166	66,261	69,155	44,760
CAPITAL DE TRABAJO:														
- CLIENTES	0	0	7,788	3,418	1,002	985	1,111	1,209	989	1,731	1,065	1,792	1,426	-3,109
- CUENTAS POR COBRAR	429	232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- INVENTARIOS	0	0	1,436	207	9	8	0	10	14	84	14	66	32	156
+ CUENTAS POR PAGAR	0	0	1,459	577	179	198	195	251	184	245	180	234	214	-537
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	429	232	7,251	3,048	832	794	925	968	819	1,570	899	1,623	1,244	-2,416
FLUJO DE OPERACION	-429	-232	26,640	44,805	49,880	47,829	49,062	48,751	48,331	56,497	57,267	64,638	67,910	47,176

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

(Millones de pesos constantes de 1990)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FLUJO DE OPERACION	-429	-232	26,640	44,805	49,880	47,829	49,062	48,751	48,331	56,497	57,267	64,638	67,910	47,176
PRODUCTOS FINANCIEROS NET	3,192	-1,745	-24,642	-19,047	-15,954	-13,287	-10,695	-8,471	-5,017	-1,002	3,949	8,298	14,050	18,656
PAGOS ISR Y PTU	0	0	0	6,814	11,481	11,143	11,806	12,445	12,848	16,582	18,948	23,310	28,244	22,884
FLUJO DESPUES DE ISR Y PT	2,763	-1,976	1,998	18,944	22,444	23,399	26,561	27,835	30,466	38,913	42,268	49,626	53,716	42,948
OTRAS FUENTES DE EFECTIVO:														
APORTACIONES DE CAPITAL	47,774	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIVIDENDOS COBRADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DESPUES DE OTRAS FU	50,537	-1,976	1,998	18,944	22,444	23,399	26,561	27,835	30,466	38,913	42,268	49,626	53,716	42,948
APLICACIONES DE EFECTIVO:														
INVERSIONES EN ACTIVO FIJ	60,349	85,872	4,890	5,656	1,329	6,505	2,160	6,357	6,523	4,447	5,601	84	129	0
GASTOS PREOPERATIVOS	30,791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS FINAN CAP	1,409	9,942	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO DE DIVIDENDOS	0	0	0	0	5,624	11,895	10,932	11,330	11,332	11,018	14,936	14,523	17,453	17,922
COMPRA DE ACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORTIZACION DE ACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA DE APLICACIONES	92,550	95,814	4,890	5,656	6,953	18,400	13,092	17,688	17,855	15,464	20,737	14,607	17,582	17,922
FLUJO ANTES DE FINANCIAMI	-42,013	-97,790	-2,892	13,288	15,491	4,999	13,469	10,147	12,611	23,448	21,531	35,019	36,134	25,027
FINANCIAMIENTOS:														
EXTERNO	56,786	83,718	10,864	-1,771	-9,405	-10,179	-8,710	-12,516	-9,043	-7,654	-2,746	-4,437	-3,512	0
CON AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VARIACION EN EFECTIVO	14,773	-14,073	7,972	11,518	6,085	-5,181	4,759	-2,369	3,568	15,794	18,785	30,582	32,622	25,027
SALDO INICIAL	0	18,398	2,810	10,002	19,918	23,203	15,338	17,742	13,123	14,599	27,537	41,804	65,844	89,246
DIF TRASP A PS CTES	3,625	-1,515	-779	-1,603	-2,800	-2,684	-2,356	-2,250	-2,092	-2,856	-4,517	-6,562	-9,220	-11,209
SALDO FINAL	18,398	2,810	10,002	19,918	23,203	15,338	17,742	13,123	14,599	27,537	41,804	65,844	89,246	103,063

6. CONCLUSIONES

Después de haber llevado a cabo un estudio de la situación del mercado de los metales, se puede decir que no se recomienda tomar una cierta metodología para pronosticar los precios futuros, si no más bien, la aplicación de dos o más técnicas y el empleo de la teoría económica, análisis de la industria, análisis de los competidores, y el aprovechamiento de la experiencia.

Las condiciones actuales de los mercados internacionales en general es tan cambiante, y por lo mismo de riesgo, que es imposible pensar que se puede desarrollar un proceso mecánico para estimar los precios futuros de los metales que impactan al proyecto. No obstante, el soporte que se presentó de la situación del mercado del zinc, tanto internacional como nacional, permite manejar un precio de 55 centavos de dólar por libra, como un buen estimado para la evaluación del proyecto.

En cuanto a la cotización estimada para la plata, de 4 dólares por onza, es también un supuesto conservador si partimos de la base que este es su nivel más bajo de los últimos 10 años. No hay que perder de vista, que la plata, al igual que el cobre y el plomo, son subproductos que se obtendrán de la mina, y que por lo tanto su impacto en el proyecto es sólo marginal (en conjunto contribuyen con menos del 10% de los ingresos).

Por otro lado el diseño y construcción de la mina están basados en el tamaño de las reservas de mineral hasta ahora localizadas, mismas que permitirán una operación eficiente (sin retrasos ni falta de abastecimiento de mineral de mina a la planta de beneficio). Es importante mencionar que en el presente estudio sólo se presentó la forma conceptual en que se estiman las reservas - dadas las características y complejidad de los cálculos que involucra -, pero su impacto en la factibilidad del proyecto es tan determinante que normalmente se contratan a despachos especialistas para que realicen este trabajo.

El proyecto contará con la infraestructura necesaria para poner en marcha la unidad: caminos, agua, energía eléctrica, colonia, escuela, etc.. Este es un factor muy importante, pues el crecimiento económico y de población que tienen los lugares remotos o áreas rurales donde se localiza normalmente un proyecto minero, ocasiona una demanda de servicios públicos que tiene que proporcionar la propia unidad y que a fin de cuentas repercute en la inversión final. En el caso del proyecto en cuestión, la infraestructura significó alrededor del 20% de la inversión total.

El costo directo de operación dadas las características de la planta de beneficio y del tipo de minado será de 14.4 dólares por tonelada procesada, mientras que el valor del mineral será de 44.6 dólares por tonelada, lo cual permitirá obtener una operación rentable al menos a nivel de margen bruto. El costo de minado representa el 47% del costo por lo cual habrá que vigilar durante la operación su comportamiento.

La inversión necesaria para poner en marcha el proyecto es de 53 millones de dólares. De este monto, 46 millones de dólares se obtendrán vía un financiamiento bancario con un banco extranjero a un costo de 15.5% en dólares constantes (descontando la inflación). Este costo es demasiado caro para el proyecto pues en términos reales, y con una cotización de 55 cts. de usd por libra para el zinc, es casi igual al rendimiento que se obtendrá del proyecto, que es de 16.6%. La razón de esto estriba en haber utilizado un esquema de "project financing" en donde las garantías de los socios se les devuelven, una vez que entró en operación el proyecto. El banco, por lo tanto, quiere compensar su riesgo vía una tasa de interés alta.

Al estudiar el análisis de sensibilidad de la rentabilidad del proyecto a la cotización del zinc, podemos ver que basta que la cotización baje a 50 centavos por libra para que el rendimiento del negocio sea inferior al costo del crédito. Esto nos debe poner alertas para buscar posibles reducciones en la inversión u optimizaciones al costo de producción, ya que la influencia que se tiene para poder afectar la cotización del zinc es nula.

La factibilidad técnica del proyecto está suficientemente soportada, así como el estudio de mercado para los metales que producirá la mina. Sin embargo, el estudio económico financiero nos presenta un panorama de riesgo por que el costo del financiamiento es muy alto.

Por lo tanto, yo recomendaría antes de continuar con la aprobación del proyecto y la construcción de la planta, un estudio técnico profundo enfocado a la reducción de la inversión. Aunado a lo anterior, también creo que se podría hacer un esfuerzo por buscar un financiamiento más blando - tal vez otorgando garantías por parte de los socios -, que le permita al proyecto operar de una forma más desahogada.

BIBLIOGRAFIA

1. Gentry D. W. y O'Neil T.J.
"Mine Investment Analysis"
Society of Mining Engineers
Nueva York, 1984
2. Van Horn James C.
"Administración Financiera"
7a. Edición
Prentice-Hall
México, 1991
3. Wonnacott Paul y Wonnacott Ronald
"Economía"
3a. edición
McGraw-Hill
México, 1988
4. Tarquin Anthony y Leland T.
"Ingeniería Económica"
1a. edición (revisada)
McGraw-Hill
México, 1978
5. Lewis C.K.
"Elements of Mining"
John Wiley & Sons
Nueva York, 1964
6. Jelen F.C.
"Project and Cost Engineers Handbook"
American Association of Cost Engineers
Morgantown, 1979
7. Rau W.I.
"Project Financing for International Mining
Ventures"
Revista: Mining Engineering (E.U.A.)
Vol. 32, No. 8, Agosto 1980

ANEXOS DE LAS
PROYECCIONES FINANCIERAS

ANEXO PREMISAS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PREMISAS ECONOMICAS:														
INFLACION	26.20	15.80	12.70	11.20	12.10	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
TIPO DE CAMBIO CONTROLADO	2,949	3,096	3,338	3,498	3,666	3,846	4,061	4,289	4,529	4,782	5,050	5,333	5,632	5,947
TASA INVERSION PROD. FIM.	35.73	25.26	21.70	19.31	20.19	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78
COTIZACIONES:														
ORO dts por onz	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
PLATA dts por onz	6.00	6.20	6.56	6.91	7.31	7.71	8.12	8.55	9.01	9.48	9.99	10.52	11.07	11.07
PLOMO cts por lib	30.00	30.99	32.80	34.56	36.34	38.57	40.61	42.77	45.03	47.42	49.93	52.58	55.37	55.37
ZINC cts por lib	55.00	56.81	60.13	63.35	66.99	70.71	74.46	78.41	82.56	86.94	91.54	96.40	101.51	101.51
COBRE cts por lib	75.00	77.47	82.00	86.39	91.36	96.43	101.54	106.92	112.58	118.55	124.83	131.45	138.42	138.42
CADNIO dts por lib	4.50	4.65	4.92	5.18	5.48	5.79	6.09	6.42	6.76	7.11	7.49	7.89	8.31	8.31
PREMISAS OPERACION:														
REGALIAS DLS	0	0	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	0	0	0	0	0
CUOTA CORPORATIVA DLS POR	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
% GASTOS DIVISIONALES A VT	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
DIAS CTAS. X PAGAR	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
IMPUESTOS:														
TASA ISR	36.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
TASA PTU	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
TASA IMPAC	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
TASA IMPUESTO ORO	4.20	2.80	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
TASA IMPUESTO PLATA	4.20	2.80	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
TASA IMPUESTO PLOMO	3.80	2.50	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
TASA IMPUESTO ZINC	3.80	2.50	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
TASA IMPUESTO COBRE	3.80	2.50	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
TASA IMPUESTO CADNIO	3.80	2.50	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00

ESTADO DE RESULTADOS REEXPRESADO

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	95,055	144,304	160,005	175,362	194,278	218,690	241,835	292,844	327,900	391,375	446,072	319,852
COSTO DE VENTAS	0	0	36,674	52,127	56,072	65,170	72,239	83,894	93,278	105,195	117,177	130,129	144,822	102,275
UTILIDAD BRUTA	0	0	58,381	92,177	101,932	110,192	122,040	134,797	148,557	187,650	210,723	261,245	301,250	217,578
UT BRUTA A VNTAS NETAS	0	0	61	64	64	63	63	62	61	64	64	67	68	68
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	11,834	18,580	21,786	24,505	28,967	32,804	39,292	47,597	56,704	70,618	79,027	55,127
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	2,293	3,500	3,908	4,363	4,852	5,396	6,000	6,672	7,419	8,250	9,174	6,400
OTROS GASTOS OBRA MINERA	0	0	2,708	6,972	2,714	4,007	2,250	2,509	3,096	4,18	1,712	0	0	0
AMORT GTOS EXPLORACION	0	0	2,179	2,423	2,716	3,021	3,359	3,735	4,153	4,619	5,136	5,711	6,351	7,062
AMORT FONDO	0	0	802	892	999	1,111	1,236	1,374	1,528	1,699	1,890	2,101	2,337	2,598
REGALIAS	0	0	643	684	716	751	791	835	882	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	20,459	33,052	32,840	37,758	41,455	46,653	54,951	61,005	72,861	86,681	96,888	71,188
RESULTADO ANTES DE CIF	0	0	37,922	59,126	69,092	72,434	80,584	88,144	93,606	126,644	137,862	174,564	204,362	146,390
RESULTADO FINANCIERO	0	0	15,979	14,756	17,019	16,848	13,215	10,436	6,155	-3,460	-15,925	-35,249	-62,584	-84,262
RESULTADO CAMBIARIO	0	0	13,771	10,219	6,505	5,821	5,251	4,197	2,940	1,736	747	-95	-592	-183
RESULTADO MONETARIO	0	0	-29,172	-13,022	-11,577	-9,569	-7,869	-5,381	-2,686	2,173	8,743	18,357	31,925	43,817
COSTO INTEGRAL DE FINANCI	0	0	578	11,953	11,947	12,901	10,597	9,252	6,409	449	-6,436	-16,987	-31,251	-40,628
RESULTADO ANTES DE ISR Y	0	0	37,343	47,173	57,145	59,533	69,988	78,892	87,197	126,195	144,298	191,552	235,613	187,018
ISR	0	0	3,373	14,944	22,398	23,474	27,537	30,941	34,552	49,125	56,687	75,601	99,001	73,715
PTU	0	0	2,173	3,378	3,596	3,868	4,055	7,099	8,723	14,641	19,534	26,373	33,512	27,615
RESULTADO NETO	0	0	31,797	28,850	31,151	32,192	36,396	40,852	43,921	62,429	68,077	89,577	103,099	85,688

BALANCE GENERAL REEXPRESADO

 (Millones de pesos)

A C T I V O

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
CIRCULANTE:														
EFFECTIVO E INVERSIONES	18,398	3,254	23,426	40,406	38,870	25,939	37,987	39,310	47,277	95,206	145,469	253,102	389,590	481,302
CUENTAS POR COBRAR:														
CLIENTES	0	0	4,771	7,091	7,862	8,619	9,559	10,795	12,001	14,427	16,213	19,263	21,832	15,379
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	5,740	8,576	9,482	10,503	11,790	13,289	14,605	17,237	18,695	22,223	25,219	18,025
IVA POR COBRAR	382	631	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL CUENTAS POR COBRAR	382	631	10,511	15,667	17,345	19,122	21,349	24,084	26,606	31,664	35,108	41,486	47,051	33,404
INVENTARIOS:														
METALES CONCENTRADOS Y MR	0	0	780	1,092	1,210	1,357	1,504	1,748	1,944	2,196	2,442	2,715	3,020	2,106
MATERIAS PRIMAS	0	0	105	117	130	144	159	177	197	219	244	271	301	335
MANUFACTURADOS Y EN PROCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MATERIALES UTILES Y REFAC	0	0	880	1,061	1,211	1,465	1,672	2,002	2,389	2,779	3,269	3,638	4,051	4,505
TOTAL INVENTARIOS	0	0	1,765	2,270	2,551	2,966	3,336	3,928	4,530	5,195	5,955	6,625	7,372	6,946
PAGOS ANTICIPADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA CIRCULANTE	18,779	3,885	35,702	58,344	58,766	48,026	62,673	67,321	78,413	132,064	186,532	301,213	444,013	521,652
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION EN ACCIONES DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO:														
COSTO ORIGINAL	53,721	146,127	152,139	159,922	161,964	173,124	177,265	190,731	206,117	217,781	234,703	234,976	235,441	235,441
ACTUALIZACION	0	15,788	36,733	58,322	84,854	113,122	145,412	182,305	224,947	273,879	329,893	393,143	463,518	541,802
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	11,834	31,739	57,366	88,299	127,152	174,197	232,999	306,692	397,746	512,912	649,385	777,243
CONSTRUCCIONES EN PROCESO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS FINAN CAP	1,254	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953
AMORTIZ GIOS FIN CAP	0	0	1,328	2,656	3,984	5,312	6,641	7,969	9,297	10,625	11,953	11,953	11,953	11,953
ACTIVO FIJO NETO	54,975	173,868	187,663	195,802	197,421	204,591	200,818	202,824	200,722	186,296	166,850	115,207	49,575	0
GASTOS PROOPERATIVOS	27,409	31,740	32,790	33,148	33,443	33,057	32,164	30,657	28,409	25,272	21,077	15,625	8,688	0
CIF CAPITALIZADO	-2,841	-13,534	-712	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVO TOTAL	98,323	195,959	255,443	287,294	289,630	285,674	295,655	300,802	307,543	343,633	374,460	432,045	502,276	521,652

BALANCE GENERAL REEXPRESADO

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
PASIVO														
CIRCULANTE:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y OB	0	0	10,043	19,547	30,609	24,500	29,764	31,081	16,761	0	0	0	0	0
FIGORCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INT DEV X PAGAR ADIT INT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,629	0	0	0
DOCS CUENTAS Y GTOS ACUMU	0	0	1,561	2,104	2,420	2,715	3,009	3,496	3,888	4,392	4,884	5,431	6,039	4,213
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA POR PAGAR	0	0	296	499	547	599	683	740	796	970	1,026	1,277	1,470	1,064
DERECHOS DE MINERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ISR POR PAGAR	0	0	3,373	1,245	1,866	1,956	2,295	2,578	2,879	4,094	4,724	6,300	8,250	6,143
PTU POR PAGAR	0	0	2,173	3,378	3,596	3,868	6,055	7,099	8,723	14,641	19,534	26,373	33,512	27,615
INGRESOS Y GASTOS POR REA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA EL CIRCULANTE	0	0	17,447	26,853	39,038	33,637	41,806	44,995	33,047	24,097	42,797	39,382	49,272	39,035
A LARGO PLAZO:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y OB	50,549	140,637	139,398	117,171	84,128	63,751	37,861	11,155	0	0	0	0	0	0
FIGORCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INT DEV X PAGAR ADIT INT	0	0	4,552	9,398	13,566	18,155	23,329	26,339	28,939	27,139	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RVA PARA COMP RETIRO VULU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREDITOS DIFERIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA LARGO PLAZO	50,549	140,637	143,950	126,569	97,694	81,905	61,190	37,494	28,939	27,139	0	0	0	0
PASIVO TOTAL	50,549	140,637	161,396	153,422	136,733	115,543	102,995	82,489	61,986	51,236	42,797	39,382	49,272	39,035
CAPITAL														
CAPITAL SOCIAL	47,774	55,322	62,348	69,331	77,720	86,425	96,104	106,868	118,837	132,147	146,947	163,405	181,707	202,058
RESULTADO EN AÑOS ANTERIO	0	0	0	35,358	44,652	53,142	62,699	73,798	86,638	101,261	119,595	140,614	166,395	196,578
RESULTADO DEL EJERCICIO	0	0	31,797	28,850	31,151	32,192	36,396	40,852	43,921	62,429	68,077	89,577	103,099	85,688
RETAMHACT RESUL EJERC	0	0	-98	333	-626	-1,627	-2,539	-3,205	-3,840	-3,441	-2,956	-932	1,803	-1,707
SUMA CAPITAL CONTABLE	47,774	55,322	94,047	133,872	152,897	170,131	192,659	218,313	245,557	292,396	331,663	392,664	453,004	482,616
PASIVO + CAPITAL	98,323	195,959	255,443	287,294	289,630	285,674	295,655	300,802	307,543	343,633	374,460	432,045	502,276	521,652

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	95,055	144,304	160,005	175,362	194,278	218,690	241,835	292,844	327,900	391,375	446,072	319,852
COSTO DE VENTAS	0	0	36,674	52,127	58,072	65,170	72,239	83,894	93,278	105,195	117,177	130,129	144,822	102,275
UTILIDAD BRUTA	0	0	58,381	92,177	101,932	110,192	122,040	134,797	148,557	187,650	210,723	261,245	301,250	217,578
UT BRUTA A VTAS NETAS	0	0	61	64	64	63	63	62	61	64	64	67	68	68
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	11,834	18,580	21,786	24,505	28,967	32,804	39,292	47,597	56,704	70,618	79,027	55,127
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	2,293	3,500	3,908	4,363	4,852	5,396	6,000	6,672	7,419	8,250	9,174	6,400
OTROS GASTOS OBRA MINERA	0	0	2,708	6,972	2,714	4,007	2,250	2,509	3,096	418	1,712	0	0	0
AMORT GTOS EXPLORACION	0	0	2,179	2,423	2,716	3,021	3,359	3,735	4,153	4,619	5,136	5,711	6,351	7,062
AMORT FUNDOS	0	0	802	692	999	1,111	1,256	1,374	1,528	1,699	1,890	2,101	2,337	2,598
REGALIAS	0	0	663	684	716	751	791	835	882	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	20,459	33,052	32,840	37,758	41,455	46,653	54,951	61,005	72,861	86,681	96,888	71,158
UTILIDAD DE OPERACION	0	0	37,922	59,126	69,092	72,434	80,584	88,144	93,606	126,644	137,862	174,564	204,362	146,390
PARTIDAS VIRTUALES:														
DEPRECIACION	0	0	11,834	18,580	21,786	24,505	28,967	32,804	39,292	47,597	56,704	70,618	79,027	55,127
OTROS MOVIMIENTOS VIRTUAL	0	0	1,996	3,315	3,716	4,102	4,553	5,109	5,682	6,318	7,026	7,813	8,688	7,661
FLUJO BRUTO DE OPERACION	0	0	51,751	81,021	94,593	101,041	114,105	126,057	138,580	180,560	201,592	252,995	292,076	209,378
CAPITAL DE TRABAJO:														
- CLIENTES	0	0	10,511	5,156	1,677	1,777	2,228	2,734	2,522	5,057	3,445	6,377	5,565	-13,647
- CUENTAS POR COBRAR	382	249	-631	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- INVENTARIOS	0	0	1,765	285	14	13	17	22	34	220	41	214	115	627
+ CUENTAS POR PAGAR	0	0	1,857	826	284	346	379	545	447	678	548	799	801	-2,232
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	382	249	9,789	4,616	1,407	1,444	1,866	2,211	2,109	4,600	2,938	5,792	4,879	-10,787
FLUJO DE OPERACION	-382	-249	41,962	76,405	93,187	99,597	112,238	123,846	136,471	175,960	198,654	247,203	287,197	220,166

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FLUJO DE OPERACION	-382	-249	41,962	76,405	93,187	99,597	112,238	123,846	136,471	175,960	198,654	247,203	287,197	220,166
PRODUCTOS FINANCIEROS NET	2,841	-1,878	-29,134	-24,519	-22,388	-21,340	-17,359	-13,551	-8,041	2,748	16,169	34,968	62,758	83,980
PAGOS ISR Y PTU	0	0	0	19,246	25,155	26,980	31,066	36,712	41,350	56,634	70,697	93,559	123,425	109,335
FLUJO DESPUES DE ISR Y PT	2,459	-2,127	12,828	32,641	45,644	51,277	63,813	73,583	87,081	122,074	144,125	188,612	226,530	194,811
OTRAS FUENTES DE EFECTIVO:														
APORTACIONES DE CAPITAL	47,774	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIVIDENDOS COBRADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DESPUES DE OTRAS FU	50,233	-2,127	12,828	32,641	45,644	51,277	63,813	73,583	87,081	122,074	144,125	188,612	226,530	194,811
APLICACIONES DE EFECTIVO:														
INVERSIONES EN ACTIVO FIJ	53,721	92,407	6,011	7,784	2,042	11,160	4,121	13,486	15,386	11,664	16,922	273	465	0
GASTOS PREOPERATIVOS	27,409	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS FINAN. CAPIT.	1,254	10,699	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO DE DIVIDENDOS	0	0	0	0	27,326	31,151	32,192	36,396	40,852	43,921	62,429	68,077	89,577	103,099
COMPRA DE ACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORTIZACION DE ACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA DE APLICACIONES	82,384	103,105	6,011	7,784	29,368	42,311	36,313	49,882	56,239	55,585	79,351	68,350	90,042	103,099
FLUJO ANTES DE FINANCIAMI	-32,151	-105,232	6,817	24,857	16,276	8,967	27,500	23,702	30,842	66,489	64,774	120,262	136,488	91,711
FINANCIAMIENTOS:														
EXTERNO	50,549	90,088	13,356	-7,877	-17,812	-21,898	-15,452	-22,379	-22,875	-18,560	-14,511	-12,629	0	0
CON AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VARIACION EN EFECTIVO	18,398	-15,144	20,172	16,980	-1,536	-12,931	12,048	1,323	7,967	47,929	50,263	107,633	136,488	91,711
SALDO INICIAL	0	18,398	3,254	23,426	40,406	38,870	25,939	37,987	39,310	47,277	95,206	145,469	253,102	389,590
SALDO FINAL	18,398	3,254	23,426	40,406	38,870	25,939	37,987	39,310	47,277	95,206	145,469	253,102	389,590	481,302

ESTADO DE RESULTADOS REEXPRESADO

(Miles de dolares)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS NETAS	0	0	29,546	42,218	44,667	46,689	49,142	52,383	54,855	62,903	66,698	75,387	81,367	55,249
COSTO DE VENTAS	0	0	11,399	15,250	16,212	17,351	18,272	20,095	21,158	22,596	23,835	25,066	26,417	17,666
UTILIDAD BRUTA	0	0	18,146	26,968	28,456	29,338	30,869	32,288	33,697	40,307	42,863	50,322	54,950	37,583
UT BRUTA A VTAS NETAS	0	0	61	64	64	63	63	62	61	64	64	67	68	68
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	3,678	5,436	6,082	6,524	7,327	7,858	8,913	10,224	11,534	13,603	14,415	9,522
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	713	1,024	1,091	1,162	1,227	1,292	1,361	1,433	1,509	1,589	1,673	1,105
OTROS GASTOS OBRA MINERA	0	0	842	2,040	758	1,067	569	601	702	90	348	0	0	0
AMORT GTOB EXPLORACION	0	0	677	709	758	804	850	895	942	992	1,045	1,100	1,158	1,220
AMORT FONDO	0	0	249	261	279	296	313	329	347	365	384	405	426	449
REGALIAS	0	0	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	6,359	9,670	9,168	10,053	10,486	11,175	12,464	13,104	14,821	16,697	17,673	12,297
RESULTADO ANTES DE CIF	0	0	11,787	17,298	19,288	19,285	20,383	21,113	21,233	27,203	28,042	33,625	37,277	25,287
RESULTADO FINANCIERO	0	0	4,967	4,317	4,751	4,486	3,243	2,500	1,396	-743	-3,239	-6,790	-11,416	-14,555
RES TRASP A DLS	0	0	-4,430	-627	-1,217	-851	-418	-24	322	1,195	2,297	3,975	6,214	7,930
COSTO INTEGRAL DE FINANCI	0	0	537	3,690	3,534	3,635	2,924	2,476	1,718	452	-942	-2,815	-5,202	-6,625
RESULTADO ANTES DE ISR Y	0	0	11,250	13,608	15,753	15,650	17,459	18,638	19,515	26,751	28,984	36,440	42,479	31,912
ISR	0	0	1,049	4,372	6,253	6,250	6,965	7,411	7,837	10,552	11,531	14,563	18,059	12,733
PTU	0	0	675	988	1,004	1,030	1,531	1,700	1,979	3,145	3,973	5,080	6,113	4,770
RESULTADO NETO	0	0	9,526	8,247	8,497	8,371	8,962	9,526	9,698	13,054	13,480	16,797	18,307	14,409

ESTADO DE POSICION FINANCIERA REEXPRESADO

(Miles de dolares)

ACTIVO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
CIRCULANTE:														
EFFECTIVO E INVERSIONES	6,239	1,051	7,018	11,550	10,603	6,745	9,354	9,166	10,439	19,908	28,805	47,460	69,180	80,933
CUENTAS POR COBRAR:														
CLIENTES	0	0	1,429	2,027	2,145	2,241	2,354	2,517	2,650	3,017	3,210	3,612	3,877	2,586
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	1,720	2,452	2,586	2,731	2,903	3,099	3,225	3,604	3,742	4,167	4,478	3,031
IVA POR COBRAR	129	204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL CUENTAS POR COBRAR	129	204	3,149	4,479	4,731	4,972	5,257	5,616	5,875	6,621	6,952	7,779	8,355	5,617
INVENTARIOS:														
METALES CONCENTRADOS Y MR	0	0	234	312	330	353	370	408	429	459	484	509	536	354
MATERIAS PRIMAS	0	0	31	34	35	37	39	41	44	46	48	51	54	56
MANUFACTURADOS Y EN PROCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MATERIALES UTILES Y REFAC	0	0	264	303	330	381	412	467	527	581	647	682	719	757
TOTAL INVENTARIOS	0	0	529	649	696	771	821	916	1,000	1,086	1,179	1,242	1,309	1,168
PAGOS ANTICIPADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA CIRCULANTE	6,368	1,255	10,696	16,678	16,030	12,488	15,432	15,698	17,315	27,615	36,936	56,482	78,844	87,718
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION EN ACCIONES DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO:														
COSTO ORIGINAL	19,234	49,805	51,673	53,950	54,520	57,492	58,534	61,764	65,254	67,760	71,202	71,254	71,339	71,339
ACTUALIZACION	-1,017	2,486	4,910	8,437	12,804	16,940	20,917	25,220	29,931	35,049	40,597	46,527	52,776	59,357
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	3,545	9,073	15,648	22,959	31,310	40,619	51,450	64,131	78,760	96,179	115,312	130,697
CONSTRUCCIONES EN PROCESO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GROS FINAN CAP	425	3,860	3,581	3,417	3,260	3,108	2,943	2,787	2,639	2,499	2,367	2,241	2,123	2,010
AMORT GROS FINAN CAP	0	0	398	759	1,087	1,381	1,635	1,858	2,053	2,222	2,367	2,241	2,123	2,010
ACTIVO FIJO NETO	18,642	56,151	56,221	55,972	53,850	53,199	49,449	47,294	44,322	38,955	33,039	21,603	8,803	0
GASTOS PREOPERATIVOS	9,295	10,251	9,823	9,476	9,122	8,596	7,920	7,149	6,273	5,285	4,174	2,930	1,543	0
CIF CAPITALIZADO	-963	-4,371	-213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVO TOTAL	33,341	63,285	76,527	82,126	79,002	74,283	72,801	70,141	67,910	71,855	74,149	81,015	89,190	87,718

ESTADO DE POSICION FINANCIERA REEXPRESADO

(Miles de dolares)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
P A S I V O														
CIRCULANTE:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y OB	0	0	3,009	5,588	8,349	6,371	7,329	7,247	3,701	0	0	0	0	0
FIGORCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INT DEV X PAGAR ADIT INT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,501	0	0	0
DOCS CUENTAS Y GTOS ACUMU	0	0	468	624	660	706	741	815	859	918	967	1,018	1,072	708
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA POR PAGAR	0	0	89	143	149	156	168	173	176	203	203	240	261	179
DERECHOS DE MINERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ISR POR PAGAR	0	0	1,011	356	509	509	565	601	636	856	935	1,181	1,465	1,033
PTU POR PAGAR	0	0	651	966	981	1,006	1,491	1,655	1,926	3,061	3,868	4,945	5,951	4,644
INGRESOS Y GASTOS POR REA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA EL CIRCULANTE	0	0	5,227	7,676	10,648	8,747	10,294	10,492	7,297	5,039	8,474	7,385	8,749	6,564
A LARGO PLAZO:														
PRESTAMOS BANCARIOS Y OB	17,141	45,419	41,761	33,495	22,948	16,577	9,323	2,601	0	0	0	0	0	0
FIGORCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INT DEV X PAGAR ADIT INT	0	0	1,364	2,687	3,700	4,721	5,744	6,142	6,390	5,675	0	0	0	0
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RVA PARA COMP RETIRO VOLU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREDITOS DIFERIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA LARGO PLAZO	17,141	45,419	43,125	36,181	26,648	21,298	15,067	8,743	6,390	5,675	0	0	0	0
PASIVO TOTAL	17,141	45,419	48,352	43,857	37,296	30,044	25,361	19,235	13,687	10,714	8,474	7,385	8,749	6,564
C A P I T A L														
CAPITAL SOCIAL	16,200	15,429	14,312	13,657	13,031	12,422	11,764	11,140	10,549	9,990	9,460	8,958	8,483	8,033
RESULTADO EN AÑOS ANTERIO	0	0	0	10,107	12,180	13,818	15,439	17,208	19,131	21,174	23,682	26,367	29,547	33,055
RESULTADO DEL EJERCICIO	0	0	9,526	8,247	8,497	8,371	8,962	9,526	9,698	13,054	13,480	16,797	18,307	14,409
RETANACT RESUL EJERC	0	2,438	4,337	6,257	7,998	9,627	11,275	13,032	14,844	16,923	19,053	21,508	24,103	25,656
SUMA CAPITAL CONTABLE	16,200	17,866	28,175	38,269	41,706	44,239	47,440	50,906	54,222	61,141	65,674	73,630	80,440	81,154
PASIVO + CAPITAL	33,341	63,285	76,527	82,126	79,002	74,283	72,801	70,141	67,910	71,855	74,149	81,015	89,190	87,718

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

(Miles de dolares)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS METAS	0	0	29,566	42,218	44,667	46,689	49,142	52,383	54,855	62,903	66,698	75,387	81,367	55,269
COSTO DE VENTAS	0	0	11,399	15,250	16,212	17,351	18,272	20,095	21,158	22,596	23,835	25,066	26,417	17,666
UTILIDAD BRUTA	0	0	18,166	26,968	28,456	29,338	30,869	32,288	33,697	40,307	42,863	50,322	54,950	37,583
UT BRUTA A VITAS METAS	0	0	61	64	64	63	63	62	61	64	64	67	68	68
GASTOS DIVISIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION	0	0	3,678	5,436	6,082	6,524	7,327	7,858	8,913	10,224	11,534	13,603	14,415	9,522
GASTOS CORPORATIVOS	0	0	713	1,024	1,091	1,162	1,227	1,292	1,361	1,433	1,509	1,589	1,673	1,105
OTROS GASTOS OBRA MINERA	0	0	842	2,040	758	1,067	569	601	702	90	368	0	0	0
AMORT GTOS EXPLORACION	0	0	677	709	758	804	850	895	942	992	1,045	1,100	1,158	1,220
AMORT FUND0	0	0	249	261	279	296	313	329	347	365	384	405	426	449
REGALIAS	0	0	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS DE OPERACION	0	0	6,359	9,670	9,168	10,053	10,486	11,175	12,464	13,104	14,821	16,697	17,673	12,297
UTILIDAD DE OPERACION	0	0	11,787	17,298	19,288	19,285	20,383	21,113	21,233	27,203	28,042	33,625	37,277	25,287
PARTIDAS VIRTUALES:														
DEPRECIACION	0	0	3,678	5,436	6,082	6,524	7,327	7,858	8,913	10,224	11,534	13,603	14,415	9,522
OTROS MOVIMIENTOS VIRTUAL	0	0	620	970	1,037	1,092	1,152	1,224	1,289	1,357	1,429	1,505	1,585	1,358
FLUJO BRUTO DE OPERACION	0	0	16,086	23,704	26,407	26,902	28,862	30,195	31,434	38,784	41,006	48,732	53,277	36,167
CAPITAL DE TRABAJO:														
- CLIENTES	0	0	3,149	1,330	252	241	285	359	259	746	331	827	576	-2,738
- CUENTAS POR COBRAR	137	82	-196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- INVENTARIOS	0	0	549	83	4	3	4	5	8	47	8	41	21	108
+ CUENTAS POR PAGAR	0	0	577	242	79	92	96	131	101	146	111	154	146	-386
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	137	82	2,924	1,172	177	152	193	234	165	648	228	714	451	-2,244
FLUJO DE OPERACION	-137	-82	13,161	22,532	26,230	26,749	28,669	29,961	31,269	38,137	40,778	48,018	52,826	38,411

ESTADO DE CAMBIOS EN LA POSICION FINANCIERA EN BASE A EFECTIVO

(Miles de dolares)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FLUJO DE OPERACION	-137	-82	13,161	22,532	26,230	26,749	28,669	29,961	31,269	38,137	40,778	48,018	52,826	38,411
PRODUCTOS FINANCIEROS NET	1,017	-621	-9,056	-7,173	-6,250	-5,682	-4,391	-3,246	-1,824	590	3,289	6,736	11,448	14,506
PAGOS ISR Y PTU	0	0	0	5,631	7,022	7,183	7,858	8,794	9,379	12,165	14,381	18,022	22,514	18,886
FLUJO DESPUES DE ISR Y PT	881	-704	4,106	9,728	12,958	13,884	16,420	17,922	20,065	26,562	29,686	36,732	41,760	34,031
OTRAS FUENTES DE EFECTIVO:														
APORTACIONES DE CAPITAL	16,200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIVIDENDOS COBRADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DESPUES DE OTRAS FU	17,081	-704	4,106	9,728	12,958	13,884	16,420	17,922	20,065	26,562	29,686	36,732	41,760	34,031
APLICACIONES DE EFECTIVO:														
INVERSIONES EN ACTIVO FIJ	19,234	30,571	1,869	2,277	570	2,971	1,042	3,230	3,490	2,505	3,442	53	85	0
GASTOS PREOPERATIVOS	9,676	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS FINAN CAP	449	3,539	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO DE DIVIDENDOS	0	0	0	0	7,454	8,100	7,927	8,487	9,021	9,184	12,362	12,765	15,906	17,337
COMPRA DE ACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORTIZACION DE ACCIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUMA DE APLICACIONES	29,357	34,110	1,869	2,277	8,024	11,071	8,969	11,717	12,511	11,690	15,804	12,818	15,991	17,337
FLUJO ANTES DE FINANCIAMI	-12,277	-34,814	2,237	7,451	4,934	2,813	7,451	6,205	7,555	14,872	13,882	23,914	25,769	16,694
FINANCIAMIENTOS:														
EXTERNO	17,141	28,278	715	-4,365	-6,772	-7,329	-5,272	-6,406	-5,899	-4,416	-3,174	-2,501	0	0
CON AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VARIAION EN EFECTIVO	4,864	-6,536	2,952	3,086	-1,837	-4,516	2,178	-201	1,655	10,456	10,708	21,413	25,769	16,694
SALDO INICIAL	0	6,239	1,051	7,018	11,550	10,603	6,745	9,354	9,166	10,439	-19,908	28,805	47,460	69,180
DIF TRASP A DOLARES	1,374	1,368	3,015	1,446	889	658	431	14	-382	-988	-1,811	-2,758	-4,050	-4,941
SALDO FINAL	6,239	1,051	7,018	11,550	10,603	6,745	9,354	9,166	10,439	19,908	28,805	47,460	69,180	80,933

ANEXO ENSAYES Y CONTENIDOS CONCENTRADO DE PLOMO

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TONS MINERAL MOLIDO	0	0	550,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	470,491
TONS CONCENTRADO DE PLOMO	0	0	7,629	9,395	9,163	9,511	8,468	7,339	6,548	5,396	3,212	2,891	2,891	2,616
ENSAYES:														
ORO EN GR POR TON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLATA EN GR POR TON	0	0	2,538	2,741	2,668	2,800	3,561	4,292	4,467	4,368	5,621	4,904	4,203	2,428
% PLOMO	0	0	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
% COBRE	0	0	2	2	3	3	4	6	5	5	9	8	6	3
CONTENIDOS PAGABLES:														
KGS ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KGS PLATA	0	0	19,361	25,753	24,444	26,626	30,151	31,502	29,249	23,570	18,054	14,176	12,151	6,351
TON PLOMO	0	0	2,783	3,427	3,342	3,469	3,089	2,677	2,389	1,968	1,172	1,055	1,055	954
TON COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO VENTAS NETAS CONCENTRADO DE PLOMO

(Miles de dolares)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TON CONCENTRADO DE PLOMO	0	0	7,629	9,395	9,163	9,511	8,468	7,339	6,548	5,396	3,212	2,891	2,891	2,616
VALOR BRUTO:														
ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLATA	0	0	3,818	5,350	5,370	6,174	7,362	8,100	7,919	6,720	5,420	4,481	4,045	2,226
PLOMO	0	0	1,632	2,117	2,184	2,392	2,243	2,047	1,923	1,669	1,046	991	1,044	995
COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALOR BRUTO TOTAL	0	0	5,450	7,468	7,554	8,567	9,605	10,147	9,842	8,389	6,466	5,473	5,089	3,221
DEDUCCIONES:														
CUOTA TRATAMIENTO POR TON BENEFICIO	100 0	103 0	109 834	115 1,082	122 1,116	129 1,223	135 1,146	143 1,046	150 983	158 853	166 535	175 507	185 534	194 508
CASTIGOS POR TON	0	0	6	6	7	7	8	8	9	10	13	15	16	16
TOTAL CASTIGOS	0	0	43	59	61	66	64	62	61	55	43	43	46	41
TOTAL DEDUCCIONES	0	0	877	1,141	1,177	1,288	1,210	1,108	1,044	907	578	549	579	549
DERECHOS MINERIA:														
ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLOMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DERECHO MINERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS DE MERCADO:														
COSTO FLETE POR TON FLETE	30 0	30 0	30 257	30 333	30 346	30 383	30 360	30 329	30 309	30 268	30 168	30 159	30 168	30 160
VENTAS NETAS	0	0	4,316	5,993	6,030	6,896	8,035	8,710	8,489	7,213	5,720	4,764	4,342	2,512

ANEXO ENSAYES Y CONTENIDOS CONCENTRADO DE ZINC

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TONS MINERAL MOLIDO	0	0	550,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	470,491
TONS CONCENTRADO DE ZINC	0	0	37,354	50,855	51,244	49,746	48,523	48,781	49,167	56,297	58,499	64,229	66,371	42,950
ENSAYES:														
PLATA EN GR POR TON	0	0	49	48	45	50	57	59	54	39	33	27	22	18
% ZINC	0	0	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
% CADMIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONTENIDOS PAGABLES:														
KGS PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TON ZINC	0	0	16,275	22,158	22,327	21,674	21,141	21,254	21,422	24,529	25,488	27,985	28,918	18,713
TON CADMIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO VENTAS NETAS CONCENTRADO DE ZINC

(Miles de dolares)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TOM CONCENTRADO DE ZINC	0	0	37,354	50,855	51,244	49,746	48,523	48,781	49,167	56,297	58,499	64,229	66,371	42,950
VALOR BRUTO:														
PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZINC	0	0	21,576	30,946	32,976	33,789	34,705	36,738	38,992	47,012	51,440	59,472	64,713	44,096
CADMIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALOR BRUTO TOTAL	0	0	21,576	30,946	32,976	33,789	34,705	36,738	38,992	47,012	51,440	59,472	64,713	44,096
DEDUCCIONES:														
CUOTA TRATAMIENTO POR TOM BENEFICIO	220	227	241	253	268	283	298	314	330	348	366	386	406	428
CASTIGOS POR TOM TOTAL CASTIGOS	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12
PRECIO ZINC BASE DLS POR PRECIO ZINC CONTRATO DLS	1,500	1,549	1,640	1,728	1,827	1,929	2,031	2,138	2,252	2,371	2,497	2,629	2,768	2,915
CASTIGO SOBREPRECIO	1,213	1,253	1,326	1,397	1,477	1,559	1,642	1,729	1,820	1,917	2,018	2,125	2,238	2,356
COMPENSACION PRECIO BAJO	.14	.14	.15	.16	.17	.18	.19	.20	.21	.22	.23	.25	.26	.27
DIFERENCIA EN PRECIO ZINC	.08	.08	.09	.09	.10	.10	.11	.11	.12	.13	.13	.14	.15	.16
TOTAL DEDUCCIONES	0	0	-1,027	-1,552	-1,748	-1,891	-2,045	-2,280	-2,548	-3,235	-3,727	-4,537	-5,199	-3,730
TOTAL DEDUCCIONES	0	0	8,206	11,691	12,363	12,568	12,806	13,442	14,138	16,884	18,286	20,913	22,494	15,140
DERECHOS MINERIA:														
PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZINC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CADMIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DERECHO MINERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASTOS DE MERCADO:														
COSTO FLETE POR TOM FLETE	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
VENTAS NETAS	0	0	12,112	17,451	18,676	19,218	19,835	21,112	22,535	27,334	30,096	35,023	38,371	26,334

ANEXO ENSAYES Y CONTENIDOS CONCENTRADO DE ZINC A E.U.A.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TONS MINERAL MOLIDO	0	0	550,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	470,491
TONS CONCENTRADO DE ZINC	0	0	37,354	50,855	51,244	49,746	48,523	48,781	49,167	56,297	58,499	64,229	66,371	42,950
ENSAYES:														
PLATA EN GR POR TON	0	0	49	48	45	50	57	59	54	39	33	27	22	18
% ZINC	0	0	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
% CADMIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONTENIDOS PAGABLES:														
KGS PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TON ZINC	0	0	16,275	22,158	22,327	21,674	21,141	21,254	21,422	24,529	25,488	27,985	28,918	18,713
TON CADMIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO VENTAS NETAS CONCENTRADO DE ZINC A E.U.A.

(Miles de dolares)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TOM CONCENTRADO DE ZINC	0	0	37,354	50,855	51,244	49,746	48,523	48,781	49,167	56,297	58,499	64,229	66,371	42,950
VALOR BRUTO:														
PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZINC	0	0	21,576	30,946	32,976	33,789	34,705	36,738	38,992	47,012	51,440	59,472	64,713	44,096
CADMIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALOR BRUTO TOTAL	0	0	21,576	30,946	32,976	33,789	34,705	36,738	38,992	47,012	51,440	59,472	64,713	44,096
DEDUCCIONES:														
CUOTA TRATAMIENTO POR TOM BENEFICIO	216	223	236	248	263	277	292	307	324	341	359	378	398	419
TOTAL CASTIGOS	8	8	9	9	10	10	11	12	12	13	13	14	15	16
PRECIO ZINC BASE DLS POR PRECIO ZINC CONTRATO DLS	1,500	1,549	1,640	1,728	1,827	1,929	2,031	2,138	2,252	2,371	2,497	2,629	2,768	2,915
CASTIGO SOBREPRECIO	1,213	1,253	1,326	1,397	1,477	1,559	1,642	1,729	1,820	1,917	2,018	2,125	2,238	2,356
COMPENSACION PRECIO BAJO	.14	.14	.15	.16	.17	.18	.19	.20	.21	.22	.23	.25	.26	.27
DIFERENCIA EN PRECIO ZINC	.08	.08	.09	.09	.10	.10	.11	.11	.12	.13	.13	.14	.15	.16
TOTAL DEDUCCIONES	0	0	-1,027	-1,552	-1,748	-1,891	-2,045	-2,280	-2,548	-3,235	-3,727	-4,537	-5,199	-3,730
DERECHOS MINERIA:														
PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZINC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CADMIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DERECHO MINERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS DE MERCADO:														
COSTO FLETE POR TOM FLETE	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
VENTAS NETAS	0	0	11,749	16,929	18,115	18,637	19,236	20,477	21,862	26,521	29,207	33,995	37,252	25,572

ANEXO ENSAYES Y CONTENIDOS CONCENTRADO DE COBRE A IHMSA

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TONS MINERAL MOLIDO	0	0	550,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	470,491
TONS CONCENTRADO DE COBRE	0	0	3,383	4,919	5,739	6,969	8,609	10,658	12,708	12,708	12,708	12,913	14,348	7,844
ENSAYES:														
ORO EN GR POR TON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLATA EN GR POR TON	0	0	1,113	1,003	816	732	651	549	428	355	311	272	210	201
% PLOMO	0	0	6	5	4	3	3	2	1	1	1	1	1	1
% COBRE	0	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
CONTENIDOS PAGABLES:														
KGS ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KGS PLATA	0	0	3,578	4,687	4,449	4,846	5,323	5,561	5,164	4,290	3,750	3,337	2,860	1,495
TON PLOMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TON COBRE	0	0	533	775	905	1,099	1,357	1,680	2,003	2,003	2,003	2,036	2,262	1,237

ANEXO VENTAS NETAS CONCENTRADO DE COBRE A IMMSA

(Miles de dolares)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TON CONCENTRADO DE COBRE	0	0	3,383	4,919	5,739	6,969	8,609	10,658	12,708	12,708	12,708	12,913	14,348	7,844
VALOR BRUTO:														
ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLATA	0	0	656	859	815	888	975	1,019	946	786	687	611	524	274
PLOMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COBRE	0	0	794	1,154	1,346	1,635	2,020	2,500	2,981	2,981	2,981	3,029	3,366	1,840
VALOR BRUTO TOTAL	0	0	1,449	2,013	2,162	2,523	2,995	3,519	3,928	3,767	3,668	3,641	3,890	2,114
DEDUCCIONES:														
CUOTA TRATAMIENTO POR TON BENEFICIO	80	82	87	92	97	103	108	114	120	126	133	140	147	155
REFINACION POR TON	23	24	25	27	28	30	31	33	35	37	39	41	43	45
TOTAL DEDUCCIONES	0	0	381	584	720	923	1,200	1,565	1,965	2,069	2,179	2,331	2,727	1,570
DERECHOS MINERIA:														
ORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLOMO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DERECHO MINERIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS DE MERCADO:														
COSTO FLETE POR TON FLETE	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
VENTAS NETAS	0	0	908	1,184	1,136	1,205	1,279	1,283	1,119	810	555	309	-8	-130

ANEXO VENTAS METAS TOTALES

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
VENTAS BRUTAS DE CONCENTRADOS:														
VTAS COMC. PB	0	0	14,712	21,626	22,842	27,337	33,190	37,735	38,787	34,829	28,947	25,559	24,721	15,468
VTAS COMC. ZM	0	0	43,014	65,815	73,838	79,702	86,574	97,259	109,570	140,264	162,992	200,180	231,452	167,635
VTAS COMC. CUI A IMMSA	0	0	3,437	4,886	5,164	6,010	7,095	8,160	8,653	7,907	7,324	6,799	6,374	3,150
VTAS COMC. ZM A E.U.A.	0	0	43,327	66,291	74,371	80,273	87,192	97,950	110,344	141,250	164,131	201,571	233,050	168,785
VENTAS BRUTAS TOTALES	0	0	104,490	158,617	176,215	193,322	214,052	241,103	267,354	324,251	363,395	434,111	495,598	355,037
GASTOS DE MERCADO:														
FLETE COMC. PB	0	0	826	1,139	1,241	1,438	1,423	1,372	1,361	1,247	826	826	919	925
FLETE COMC. ZM	0	0	4,046	6,167	6,938	7,520	8,156	9,118	10,220	13,012	15,036	18,357	21,094	15,179
FLETE COMC. CUI A IMMSA	0	0	516	840	1,094	1,483	2,037	2,804	3,718	4,135	4,598	5,195	6,419	3,902
FLETE COMC. ZM A E.U.A.	0	0	4,046	6,167	6,938	7,520	8,156	9,118	10,220	13,012	15,036	18,357	21,094	15,179
GASTOS DE MERCADO TOTALES	0	0	9,435	14,313	16,210	17,960	19,773	22,413	25,519	31,406	35,495	42,736	49,526	35,185
VENTAS NETAS TOTALES	0	0	95,055	144,304	160,005	175,362	194,278	218,690	241,835	292,844	327,900	391,375	446,072	319,852

ANALISIS DE VENTAS

VENTAS NACIONALES:														
A AFILIADAS	0	0	52,853	80,134	88,502	98,081	110,184	124,504	136,776	160,834	176,078	206,556	234,161	166,999
A TERCEROS	0	0	2,921	4,046	4,070	4,527	5,058	5,355	4,935	3,773	2,727	1,604	-45	-752
VENTAS NACIONALES	0	0	55,775	84,180	92,572	102,609	115,242	129,859	141,711	164,606	178,804	208,161	234,116	166,247
VENTAS EXPORTACION:														
A AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A TERCEROS	0	0	39,281	60,124	67,433	72,754	79,036	88,831	100,124	128,238	149,096	183,214	211,956	153,605
VENTAS EXPORTACION	0	0	39,281	60,124	67,433	72,754	79,036	88,831	100,124	128,238	149,096	183,214	211,956	153,605
VENTAS NETAS TOTALES	0	0	95,055	144,304	160,005	175,362	194,278	218,690	241,835	292,844	327,900	391,375	446,072	319,852

ANEXO COSTO DE VENTAS

 (Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
TON MINERAL MOLIDO	0	0	550,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	750,000	470,491
COSTO OPER X TON IMPORT D	.00	.00	19.36	17.75	17.75	17.99	17.99	18.80	18.80	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10
COSTO OPER X TON MAL DLS	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
COSTO TOTAL DLS CONST	.00	.00	19.36	17.75	17.75	17.99	17.99	18.80	18.80	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10
COSTO OPER X TON PS	0	0	68,100	69,883	77,449	86,871	96,286	111,887	124,415	140,553	156,291	173,790	193,249	214,887
COSTO OPERACION	0	0	37,455	52,412	58,087	65,154	72,214	83,916	93,311	105,415	117,218	130,343	144,937	101,102
FLUCTUACION DE INVENTARIOS														
CONCENTRADOS	0	0	780	285	14	13	17	22	34	220	41	214	115	627
MATERIA PRIMA	0	0	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MATS Y REFACCIONES	0	0	880	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO DE VENTAS	0	0	35,689	52,127	58,072	65,141	72,197	83,894	93,278	105,195	117,177	130,129	144,822	100,475
TON CONCENTRADOS VENDIDOS	0	0	83,934	115,393	117,362	116,002	114,162	115,529	117,548	130,425	132,872	144,026	149,862	97,477
ULTIMO COSTO POR TON CONC	0	0	436,943	451,737	494,816	561,804	632,776	726,170	793,532	806,554	881,883	903,514	966,369	1,049,216
COSTO DE VENTAS REEXPRESA	0	0	36,674	52,127	58,072	65,170	72,239	83,894	93,278	105,195	117,177	130,129	144,822	102,275

ANEXO CLIENTES

 (Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
DIAS CONC. PB	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
VTAS.+IVA CONC. PB	0	0	5,259	7,276	7,333	8,370	9,655	10,395	10,118	8,403	6,771	5,662	5,184	3,073
SALDO CONC. PB A MET-MEX	0	0	1,463	2,121	2,240	2,682	3,267	3,715	3,818	3,429	2,850	2,516	2,434	1,523
DIAS CONC. 2N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
VTAS.+IVA CONC. 2N ..	0	0	15,376	22,143	23,705	24,403	25,183	26,791	28,582	34,648	38,127	44,343	48,551	33,300
SALDO CONC. 2N A MET-MEX	0	0	4,277	6,455	7,262	7,821	8,523	9,574	10,786	13,808	16,046	19,706	22,785	16,503
DIAS CONC. CU A IMMSA	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
VTAS.+IVA CONC. CU A IMMS	0	0	1,229	1,644	1,658	1,840	2,064	2,248	2,257	1,953	1,713	1,506	1,337	626
SALDO CONC. CU A IMMSA PS	0	0	1,025	1,438	1,519	1,769	2,095	2,410	2,556	2,335	2,163	2,008	1,882	930
DIAS CONC. 2N A E.U.A.	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
VTAS: A E.U.A. MDLS	0	0	13,467	19,394	20,761	21,372	22,055	23,462	25,029	30,341	33,366	38,827	42,510	29,155
SALDO X COB A E.U.A. MDLS	0	0	1,122	1,616	1,730	1,781	1,838	1,955	2,086	2,528	2,782	3,236	3,543	2,430
SALDO CONC. 2N A E.U.A. P	0	0	3,746	5,654	6,343	6,849	7,464	8,385	9,446	12,091	14,050	17,255	19,950	14,448
CLIENTES	0	0	4,771	7,091	7,862	8,619	9,559	10,795	12,001	14,427	16,213	19,263	21,832	15,379
COMPANIAS AFILIADAS CP	0	0	5,740	8,576	9,482	10,503	11,790	13,289	14,605	17,237	18,895	22,223	25,219	18,025

ANEXO IMPUESTO AL VALOR AGREGADO

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
IVA VTA. CONC. PB	0	0	2,207	3,244	3,426	4,101	4,979	5,660	5,818	5,224	4,342	3,834	3,708	2,320
IVA VTA. CONC. ZN	0	0	6,452	9,872	11,076	11,955	12,986	14,589	16,435	21,040	24,449	30,027	34,718	25,145
IVA VTA. CONC. CU	0	0	516	733	775	902	1,064	1,224	1,298	1,186	1,099	1,020	956	472
IVA POR VENTAS	0	0	9,174	13,849	15,277	16,957	19,029	21,473	23,551	27,450	29,889	34,881	39,382	27,938
COSTO OPERACION	0	0	37,455	52,412	58,087	65,154	72,214	83,916	93,311	105,415	117,218	130,343	144,937	101,102
X COMPRAS A COSTO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
COMPRAS	0	0	37,455	52,412	58,087	65,154	72,214	83,916	93,311	105,415	117,218	130,343	144,937	101,102
IVA POR COMPRAS	0	0	5,618	7,862	8,713	9,773	10,832	12,587	13,997	15,812	17,583	19,551	21,741	15,165
INV ACTIVO FIJO MAL	30,539	50,477	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA INV A FIJO	4,581	7,571	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA NETO	-4,581	-7,571	3,556	5,937	6,564	7,184	8,197	8,886	9,555	11,638	12,307	15,329	17,642	12,773
PAGOS DE IVA	0	0	3,260	5,794	6,516	7,133	8,112	8,828	9,499	11,464	12,251	15,078	17,449	13,178
IVA RECUPERADO	4,199	7,322	631	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVA POR PAGAR	0	0	296	499	547	599	683	740	796	970	1,026	1,277	1,470	1,064
IVA POR COBRAR	382	631	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO INVENTARIOS
 =====
 (Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
INVENTARIO DE MET., CONC. Y MRALES.:														
TON CONCENTRADOS PRODUCCION	0	0	85,720	116,024	117,390	115,972	114,123	115,559	117,590	130,698	132,918	144,262	149,981	96,360
COSTO POR TON CONC. PROD.	0	0	436,943	451,737	494,816	561,804	632,776	726,170	793,532	806,554	881,883	903,514	966,369	1,049,216
DIAS INVENTARIO CONCENTRA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
INV. INICIAL EN TON	0	0	0	1,786	2,417	2,446	2,416	2,378	2,407	2,450	2,723	2,769	3,005	3,125
INV. FINAL EN TON	0	0	1,786	2,417	2,446	2,416	2,378	2,407	2,450	2,723	2,769	3,005	3,125	2,008
VARIACION INV. EN TON	0	0	1,786	631	28	-30	-39	30	42	273	46	236	119	-1,117
INV. FINAL CONC. HIST.	0	0	780	1,066	1,080	1,093	1,110	1,132	1,165	1,386	1,426	1,640	1,755	2,383
INV. FINAL CONC. REEXP.	0	0	780	1,092	1,210	1,357	1,504	1,748	1,944	2,196	2,442	2,715	3,020	2,106
INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS:														
TON MINERAL EN PROCESO	0	0	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
COSTO DIR MIN IMPORT	0	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
COSTO DIR MIN NAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COST DIR X TON MINA DLS C	0	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
COSTO DIR X TON MINA PS	0	0	29,934	33,505	37,132	41,094	45,547	50,647	56,318	62,624	69,635	77,432	86,102	95,743
INV. FINAL MATERIA PRIMA	0	0	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
INV. FINAL MATERIA PRIMA	0	0	105	117	130	144	159	177	197	219	244	271	301	335
INVENTARIO DE MATS., UTILES Y REFACC.:														
X A MAQ. Y EQ., EQ. TRANSP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
INV. FINAL MATS. Y REFACC	0	0	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880
INV. FINAL MATS. Y REFACC	0	0	880	1,061	1,211	1,445	1,672	2,002	2,389	2,779	3,269	3,638	4,051	4,505
INVENTARIO MANUFACT. Y EN PROCESO:														
INV. FINAL MANUFAC. Y PRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INV. FINAL MANUFAC. Y PRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO INVERSIONES EN ACTIVO FIJO

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
INVERSIONES EN MILES DE DOLARES:														
MAQUINARIA Y EQUIPO	6,619	11,581	1,709	1,977	468	1,731	770	2,266	2,325	1,585	2,068	30	46	0
CONSTRUCCIONES E INSTALAC	10,905	15,559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EQUIPO DE TRANSPORTE	29	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOBILIARIO Y EQ. OFICINA	0	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTALACIONES ELECTRICAS	1,681	1,848	0	0	0	580	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INVERSION EN MILES	19,234	29,335	1,709	1,977	468	2,311	770	2,266	2,325	1,585	2,068	30	46	0
INVERSIONES EN PESOS:														
MAQUINARIA Y EQUIPO	18,487	36,160	6,011	7,784	2,042	8,359	4,121	13,486	15,386	11,664	16,922	273	465	0
CONSTRUCCIONES E INSTALAC	30,458	49,375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EQUIPO DE TRANSPORTE	81	244	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOBILIARIO Y EQ. OFICINA	0	857	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTALACIONES ELECTRICAS	4,695	5,770	0	0	0	2,801	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INVERSION EN PESOS	53,721	92,407	6,011	7,784	2,042	11,160	4,121	13,486	15,386	11,664	16,922	273	465	0
PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO HISTORICO:														
MAQUINARIA Y EQUIPO	18,487	54,647	60,658	68,442	70,484	78,843	82,964	96,450	111,836	123,500	140,422	140,695	141,160	141,160
CONSTRUCCIONES E INSTALAC	30,458	79,833	79,833	79,833	79,833	79,833	79,833	79,833	79,833	79,833	79,833	79,833	79,833	79,833
EQUIPO DE TRANSPORTE	81	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325
MOBILIARIO Y EQ OFICINA	0	857	857	857	857	857	857	857	857	857	857	857	857	857
INSTALACIONES ELECTRICAS	4,695	10,465	10,465	10,465	10,465	13,266	13,266	13,266	13,266	13,266	13,266	13,266	13,266	13,266
PROPIEDADES PLANTA Y EQ.	53,721	146,127	152,139	159,922	161,964	173,124	177,245	190,731	206,117	217,781	234,703	234,976	235,441	235,441
PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO REEXPRESADO:														
MAQUINARIA Y EQUIPO	18,487	60,424	74,491	91,054	104,237	124,738	143,061	173,325	208,986	244,709	289,986	322,753	359,392	399,644
CONSTRUCCIONES E INSTALAC	30,458	88,546	99,791	110,968	124,395	138,327	153,820	171,048	190,205	211,508	235,197	261,539	290,832	325,405
EQUIPO DE TRANSPORTE	81	357	403	448	502	558	621	691	768	854	949	1,056	1,174	1,306
MOBILIARIO Y EQ OFICINA	0	925	1,042	1,159	1,299	1,444	1,606	1,786	1,986	2,208	2,456	2,731	3,037	3,377
INSTALACIONES ELECTRICAS	4,695	11,663	13,144	14,616	16,385	21,177	23,549	26,187	29,120	32,381	36,008	40,040	44,525	49,512
PROPIEDADES PLANTA Y EQ.	53,721	161,915	188,872	218,245	246,818	286,246	322,657	373,036	431,064	491,660	564,596	628,119	698,960	777,243
ACTUALIZACION PROP. PLANT	0	15,788	36,733	58,322	84,854	113,122	145,412	182,305	224,947	273,879	329,893	393,143	463,518	541,802

ANEXO DEPRECIACION FISCAL ACTIVO FIJO

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FACTORES ACTUALIZ. DEPRECIACION														
FACTOR INVERSION 1990	.00	1.16	1.31	1.45	1.63	1.81	2.01	2.24	2.49	2.77	3.08	3.42	3.80	4.23
FACTOR INVERSION 1991	.00	1.08	1.22	1.35	1.52	1.69	1.87	2.08	2.32	2.58	2.87	3.19	3.54	3.94
FACTOR INVERSION 1992	.00	.00	1.06	1.18	1.33	1.47	1.64	1.82	2.03	2.25	2.51	2.79	3.10	3.45
FACTOR INVERSION 1993	.00	.00	.00	1.06	1.18	1.32	1.46	1.63	1.81	2.01	2.24	2.49	2.77	3.08
FACTOR INVERSION 1994	.00	.00	.00	.00	1.06	1.18	1.31	1.46	1.62	1.80	2.01	2.23	2.48	2.76
FACTOR INVERSION 1995	.00	.00	.00	.00	.00	1.06	1.17	1.31	1.45	1.61	1.80	2.00	2.22	2.47
FACTOR INVERSION 1996	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.06	1.17	1.31	1.45	1.61	1.80	2.00	2.22
FACTOR INVERSION 1997	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.06	1.17	1.31	1.45	1.61	1.80	2.00	2.22
FACTOR INVERSION 1998	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.06	1.17	1.31	1.45	1.61	1.80	2.00
FACTOR INVERSION 1999	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.06	1.17	1.31	1.45	1.61	1.80
FACTOR INVERSION 2000	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.06	1.17	1.31	1.45	1.61
FACTOR INVERSION 2001	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.06	1.17	1.31	1.45
FACTOR INVERSION 2002	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.06	1.17	1.31
FACTOR INVERSION 2003	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.06	1.17
MAQUINARIA Y EQUIPO:														
TASA DEPRECIACION FISCAL	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
DEPRECIACION A RESULTADOS	0	0	6,810	8,283	10,207	11,591	13,871	15,908	19,274	23,239	27,212	32,246	36,093	40,823
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	6,810	15,856	27,982	42,707	61,361	84,142	112,839	148,716	192,584	246,400	290,090	338,403
CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES:														
TASA DEPRECIACION FISCAL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
DEPRECIACION A RESULTADOS	0	0	4,990	5,548	6,220	6,916	7,691	8,552	9,510	10,575	11,760	13,077	14,542	16,170
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	4,990	11,097	18,659	27,665	38,455	51,314	66,372	84,603	105,839	130,770	159,957	194,043
EQUIPO DE TRANSPORTE:														
TASA DEPRECIACION FISCAL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
DEPRECIACION A RESULTADOS	0	0	81	90	100	112	124	140	159	181	206	233	263	296
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	81	179	301	447	621	691	768	854	949	1,056	1,174	1,306
MOBILIARIO Y EQ OFICINA:														
TASA DEPRECIACION FISCAL	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
DEPRECIACION A RESULTADOS	0	0	104	116	130	144	161	179	199	221	246	273	303	337
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	104	232	390	578	803	1,072	1,390	1,767	2,210	2,731	3,037	3,377
INSTALACIONES ELECTRICAS:														
TASA DEPRECIACION FISCAL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
DEPRECIACION A RESULTADOS	0	0	394	438	492	547	706	786	874	971	1,080	1,201	1,336	1,485
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	394	877	1,475	2,186	3,138	4,275	5,627	7,229	9,119	11,341	13,947	16,994
DEPR. TOTAL A RESULTADOS	0	0	12,378	14,476	17,149	19,310	22,553	25,425	29,856	35,007	40,297	46,798	51,970	53,479
DEPR. ACUM TOTAL A BALANC	0	0	12,378	28,241	48,807	73,583	104,378	141,493	187,196	243,169	310,701	392,298	468,205	554,123

ANEXO DEPRECIACION ACTIVO FIJO POR AGOTAMIENTO

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FACTORES ACTUALIZ. DEPRECIACION														
FACTOR INVERSION 1990	.00	1,16	1,31	1,45	1,63	1,81	2,01	2,24	2,49	2,77	3,08	3,42	3,80	4,23
FACTOR INVERSION 1991	.00	1,08	1,22	1,35	1,52	1,69	1,87	2,08	2,32	2,58	2,87	3,19	3,54	3,94
FACTOR INVERSION 1992	.00	.00	1,06	1,18	1,33	1,47	1,64	1,82	2,03	2,25	2,51	2,79	3,10	3,45
FACTOR INVERSION 1993	.00	.00	.00	1,06	1,18	1,32	1,46	1,63	1,81	2,01	2,24	2,49	2,77	3,08
FACTOR INVERSION 1994	.00	.00	.00	.00	1,06	1,18	1,31	1,46	1,62	1,80	2,01	2,23	2,48	2,76
FACTOR INVERSION 1995	.00	.00	.00	.00	.00	1,06	1,17	1,31	1,45	1,61	1,80	2,00	2,22	2,47
FACTOR INVERSION 1996	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1,06	1,17	1,31	1,45	1,61	1,80	2,00	2,22
FACTOR INVERSION 1997	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1,06	1,17	1,31	1,45	1,61	1,80	2,00
FACTOR INVERSION 1998	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1,06	1,17	1,31	1,45	1,61	1,80
FACTOR INVERSION 1999	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1,06	1,17	1,31	1,45	1,61
FACTOR INVERSION 2000	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1,06	1,17	1,31	1,45
FACTOR INVERSION 2001	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1,06	1,17	1,31
FACTOR INVERSION 2002	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1,06	1,17
MAQUINARIA Y EQUIPO:														
TASA DEPRECIACION AGOT	0	0	6	9	10	12	13	15	18	22	28	38	61	100
DEPRECIACION A RESULTADOS	0	0	4,396	7,335	9,179	10,486	12,948	15,128	19,636	25,740	32,399	43,591	48,972	34,162
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	4,396	12,223	22,881	35,929	52,901	73,954	101,873	139,024	186,993	251,528	328,671	399,644
CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES:														
TASA DEPRECIACION AGOT	0	0	6	9	10	12	13	15	18	22	28	38	61	100
DEPRECIACION A RESULTADOS	0	0	6,442	9,763	10,950	12,176	13,540	15,056	16,742	18,618	20,703	23,022	25,600	17,858
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	6,442	16,931	29,929	45,457	64,088	86,322	112,733	143,976	180,804	224,076	274,772	323,405
EQUIPO DE TRANSPORTE:														
TASA DEPRECIACION FISCAL	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
DEPRECIACION A RESULTADOS	0	0	81	90	100	112	124	0	0	0	0	0	0	0
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	81	179	301	447	621	691	768	854	949	1,056	1,174	1,306
MOBILIARIO Y EQ OFICINA:														
TASA DEPRECIACION AGOT	0	0	6	9	10	12	13	15	18	22	28	38	61	100
DEPRECIACION A RESULTADOS	0	0	67	102	114	127	141	157	173	194	216	240	267	186
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	67	177	312	475	669	901	1,177	1,503	1,888	2,340	2,869	3,377
INSTALACIONES ELECTRICAS:														
TASA DEPRECIACION AGOT	0	0	6	9	10	12	13	15	18	22	28	38	61	100
DEPRECIACION A RESULTADOS	0	0	848	1,287	1,442	1,604	2,215	2,463	2,738	3,045	3,386	3,765	4,187	2,921
DEPRECIACION ACUMULADA	0	0	848	2,230	3,942	5,987	8,872	12,329	16,448	21,335	27,111	33,913	41,898	49,512
DEPR. TOTAL A RESULTADOS	0	0	11,834	18,580	21,786	24,505	28,967	32,804	39,292	47,597	56,704	70,618	79,027	55,127
DEPR. ACUM TOTAL A BALANC	0	0	11,834	31,739	57,366	88,295	127,152	174,197	232,999	306,692	397,746	512,912	649,385	777,263

ANEXO CARGOS DIFERIDOS

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
GASTOS PREOPERATIVOS:														
INV. FONDO EN DLS	2,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FONDO EN PESOS	7,373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORTIZACION A RESULTADOS	0	0	802	892	999	1,111	1,236	1,374	1,528	1,699	1,890	2,101	2,337	2,598
INV. GIOS. EXPL. MDLS	7,174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INV. GIOS. EXPLORACION EN	20,037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMORTIZACION A RESULTADOS	0	0	2,179	2,423	2,716	3,021	3,359	3,735	4,153	4,619	5,136	5,711	6,351	7,062
GASTOS PREOPERATIVOS CAP.	27,409	31,740	35,771	39,778	44,591	49,585	55,138	61,314	68,181	75,817	84,309	93,751	104,251	115,928
AMORTIZACION ACUMULADA	0	0	2,981	6,630	11,148	16,528	22,974	30,657	39,772	50,545	63,232	78,126	95,564	115,928
CIF CAPITALIZADO	-2,841	-13,534	-15,253	-16,961	-19,013	-21,143	-23,511	-26,144	-29,072	-32,328	-35,949	-39,975	-44,452	-49,431
AMORT CIF CAPITALIZADO	0	0	-14,560	-16,961	-19,013	-21,143	-23,511	-26,144	-29,072	-32,328	-35,949	-39,975	-44,452	-49,431
GASTOS FINANCIEROS:														
CAPITALIZACION DE INTERES	140.98	3,176.86	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ENGAGEMENT FEE DLS	175.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ARRANGEMENT FEE DLS	.00	279.19	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
COMMITMENT FEE DLS	123.33	76.60	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
GIOS FINAN CAPITALIZABLES	1,254	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953	11,953
AMORTIZACION A RESULTADOS	0	0	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	0	0	0
AMORTIZACION ACUMULADA	0	0	1,328	2,656	3,984	5,312	6,641	7,969	9,297	10,625	11,953	11,953	11,953	11,953

ANEXO COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
RESULTADO FINANCIERO:														
INVERSION PROMEDIO	9,199	10,826	13,340	31,916	39,638	32,404	31,963	38,649	43,294	71,241	120,337	199,286	321,346	435,446
TASA INVERSIONES	36	25	22	19	20	19	19	19	19	19	19	19	19	19
PRODUCTOS FINANCIEROS	3,287	2,735	2,895	6,163	8,003	6,086	6,003	7,258	8,131	13,379	22,599	37,426	60,349	81,777
INTERESES PTMO	0	0	16,966	15,216	13,329	10,550	8,369	5,632	2,848	422	0	0	0	0
ADIT INT DEV + WTH TAX PA	0	0	4,387	9,035	11,390	12,118	10,703	12,048	11,571	9,795	7,153	4,187	0	0
AMORTIZACION GTOS FINAN C	0	0	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	0	0
GASTOS FINANCIEROS	0	0	22,681	25,579	26,047	23,996	20,400	19,009	15,747	11,545	8,482	4,187	0	0
RESULTADO FINANCIERO	3,287	2,735	-15,979	-14,756	-17,019	-16,848	-13,215	-10,436	-6,155	3,460	15,925	35,249	62,584	84,262
RESULTADO CAMBIARIO:														
SALDO CXIC CLIENTES DLS	0	0	3,149	4,479	4,731	4,972	5,257	5,616	5,875	6,621	6,952	7,779	8,355	5,617
POSICION UTILIDAD CAMBIAR	0	0	3,149	4,479	4,731	4,972	5,257	5,616	5,875	6,621	6,952	7,779	8,355	5,617
SALDO PRETANO	17,141	45,419	44,770	39,082	31,297	22,948	16,652	9,849	3,701	0	0	0	0	0
SALDO INT DEV X PAG	0	0	1,364	2,687	3,700	4,721	5,744	6,142	6,390	5,675	2,501	0	0	0
POSICION PERDIDA CAMBIARI	17,141	45,419	46,134	41,769	34,997	27,668	22,396	15,990	10,091	5,675	2,501	0	0	0
POSICION UTILIDAD (PERD)	-17,141	-45,419	-42,985	-37,290	-30,266	-22,696	-17,139	-10,374	-4,216	946	4,451	7,779	8,355	5,617
TIPO DE CAMBIO	2,949	3,096	3,338	3,498	3,666	3,846	4,061	4,289	4,529	4,782	5,050	5,333	5,632	5,947
RESULTADO CAMBIARIO	-446	-4,612	-13,771	-10,219	-6,505	-5,621	-5,251	-4,197	-2,940	-1,736	-747	95	592	183
RESULTADO MONETARIO:														
PRESTAMOS BANCARIOS	50,549	140,637	149,441	136,718	114,737	88,251	67,625	42,236	16,761	0	0	0	0	0
DOCUMENTOS CUENTAS Y GAST	0	0	1,561	2,184	2,420	2,715	3,009	3,496	3,888	4,392	4,884	5,431	6,039	4,213
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I.V.A. POR PAGAR	0	0	296	499	547	599	683	740	796	970	1,026	1,277	1,470	1,064
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CREDITOS DIFERIDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RVA RETIRO VOLUNTARIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS PASIVOS	0	0	5,547	4,623	5,462	5,824	6,349	9,677	11,603	18,735	24,258	32,673	41,763	33,758
POSICION GANANCIA MONETAR	50,549	140,637	161,396	153,422	136,733	115,563	102,995	82,689	61,986	51,236	42,797	39,382	49,272	39,033
EFFECTIVO E INVERSIONES	18,398	3,254	23,426	40,406	38,870	25,939	37,987	39,310	47,277	95,206	145,469	253,102	389,590	481,302
CLIENTES	0	0	4,771	7,091	7,862	8,619	9,559	10,795	12,001	14,427	16,213	19,263	21,832	15,379
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	5,740	8,576	9,482	10,503	11,790	13,289	14,605	17,237	18,895	22,223	25,219	18,025
I.V.A. POR COBRAR	382	631	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGOS ANTICIPADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS ACTIVOS	1,254	11,953	10,625	9,297	7,969	6,641	5,312	3,984	2,656	1,328	0	0	0	0
POSICION PERDIDA MONETARI	20,034	15,838	44,562	65,370	64,183	51,701	64,649	67,378	76,539	128,197	180,577	294,588	436,641	514,706
POSICION MONETARIA META	30,515	124,799	116,834	88,052	72,550	63,842	38,346	15,111	-14,553	-76,961	-137,781	-255,206	-387,369	-475,670
INFLACION	26	16	13	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11
RESULTADO MONETARIO	0	12,270	29,172	13,022	11,577	9,569	7,869	5,381	2,686	-2,173	-8,743	-18,357	-31,925	-43,817

ANEXO CONCILIACION FISCAL

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
COMPONENTE INFLACIONARIO:														
EFFECTIVO E INVERSIONES	18,398	3,254	23,426	40,406	38,870	25,939	37,987	39,310	47,277	95,206	145,469	253,102	389,590	481,302
CLIENTES	0	0	4,771	7,091	7,862	8,619	9,559	10,795	12,001	14,427	16,213	19,263	21,832	15,379
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	5,740	8,576	9,482	10,503	11,790	13,289	14,605	17,237	18,895	22,223	25,219	18,025
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGOS ANTICIPADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POSICION DE CREDITOS	18,398	3,254	33,937	56,073	56,215	45,061	59,336	63,394	73,883	126,869	180,577	294,588	436,641	514,706
PRESTAMOS BANCARIOS	50,549	140,637	149,441	136,718	114,737	88,251	67,625	42,236	16,761	0	0	0	0	0
DOCUMENTOS CUENTAS Y GAST	0	0	1,561	2,184	2,420	2,715	3,009	3,496	3,888	4,392	4,884	5,431	6,039	4,213
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTRAS CTAS Y DOC PLP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POSICION DE DEUDAS	50,549	140,637	155,553	148,300	130,724	109,120	93,963	72,072	49,588	31,532	17,513	5,431	6,039	4,213
POSICION NETA	32,151	137,383	121,616	92,226	74,509	64,060	34,626	8,678	-24,295	-95,338	-163,064	-289,157	-430,602	-510,493
INFLACION	26	16	13	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11
COMPONENTE INFLACIONARIO	0	0	16,446	11,975	10,087	7,760	5,526	2,425	-875	-6,699	-14,471	-25,324	-40,307	-52,701
CONCILIACION FISCAL:														
UTIL. ANTES ISR Y PTU	0	0	37,343	47,173	57,145	59,533	69,988	78,892	87,197	126,195	144,298	191,552	235,613	187,018
+ COSTO DE VENTAS	0	0	36,674	52,127	58,072	65,170	72,239	83,894	93,278	105,195	117,177	130,129	144,822	102,275
- COMPRAS	0	0	37,455	52,412	58,087	65,154	72,214	83,916	93,311	105,415	117,218	130,343	144,937	101,102
+ DEPR RESULTADOS	0	0	11,834	18,580	21,786	24,505	28,967	32,804	39,292	47,597	56,704	70,618	79,027	55,127
- DEPR FISCAL	0	0	12,378	14,476	17,149	19,310	22,553	25,425	29,856	35,007	40,297	46,798	31,970	33,479
- RESULT MONETARIO	0	12,270	29,172	13,022	11,577	9,569	7,869	5,381	2,686	-2,173	-8,743	-18,357	-31,925	-43,817
+ AMORTIZ A RESULT	0	0	2,981	3,315	3,716	4,132	4,595	5,109	5,682	6,318	7,026	7,813	8,688	9,661
- AMORTIZ GTOS EXP Y FUND	0	0	35,771	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- COMPON INFLACIONARIO	0	0	16,446	11,975	10,087	7,760	5,526	2,425	-875	-6,699	-14,471	-25,324	-40,307	-52,701
- PERDIDAS FISC ACT	0	0	0	10,561	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BASE GRAV ISR	0	0	-9,498	42,699	63,994	67,068	78,678	88,403	98,720	140,357	161,962	216,004	282,861	210,615
BOLSA FISCAL	0	0	0	0	11,105	24,333	40,799	60,520	85,031	117,295	157,699	212,585	300,481	300,481
RESERVA ISR	0	0	3,373	14,944	22,398	23,474	27,537	30,941	34,552	49,125	56,687	75,601	99,001	73,715
UTIL A/ISR Y PTU + C VTAS - COMPRAS - RES MONETARIO + AMORT RESULT - AMORT FISCAL	0	0	11,834	18,580	21,786	24,505	28,967	32,804	39,292	47,597	56,704	70,618	79,027	55,127
+ DEPR RESULTADOS	0	0	9,921	10,522	11,301	11,505	12,425	12,772	14,120	15,659	16,825	18,518	13,041	12,440
- DEPR HISTORICA	-446	-4,612	-13,771	-10,219	-6,505	-5,621	-5,251	-4,197	-2,940	-1,736	-747	95	592	183
+ RES CAMB EXIG CXC	0	0	696	658	729	818	1,036	1,169	1,292	1,544	1,716	2,032	2,308	1,641
+ RES CAMB EXIG PYMO	0	0	-2,039	-19,022	-27,315	-30,743	-24,425	-27,901	-26,650	-16,957	0	0	0	0
BASE GRAV PTU	446	-7,658	21,732	33,779	35,957	38,678	60,547	70,987	87,232	146,409	195,342	263,733	335,124	276,152
RESERVA PTU	0	0	2,173	3,378	3,596	3,668	6,055	7,099	8,723	14,641	19,534	26,373	33,512	27,615

ANEXO IMPUESTO AL ACTIVO Y PAGO DE IMPUESTOS

(Millones de pesos)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
IMPUESTO AL ACTIVO:														
EFFECTIVO E INVERSIONES	18,398	3,254	23,426	40,406	38,870	25,939	37,987	39,310	47,277	95,206	145,469	253,102	389,590	481,302
CLIENTES	0	0	4,771	7,091	7,862	8,619	9,559	10,795	12,001	14,427	16,213	19,263	21,832	15,379
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	5,740	8,576	9,482	10,503	11,790	13,289	14,605	17,237	18,895	22,223	25,219	18,025
OTRAS CUENTAS Y DOCUMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVENTARIOS	0	0	1,765	2,270	2,551	2,966	3,336	3,928	4,530	5,195	5,955	6,625	7,372	6,946
OTROS ACTIVOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTIVO FIJO	0	57,964	152,843	162,388	171,115	173,281	180,776	178,597	181,319	180,914	170,944	158,548	152,884	136,209
ACTIVO IMPAC	9,199	68,790	172,321	209,411	229,670	226,677	236,126	243,594	254,186	286,152	330,242	402,421	525,497	619,041
DOCUMENTOS CUENTAS Y GAST	0	0	1,561	2,184	2,420	2,715	3,009	3,496	3,888	4,392	4,884	5,431	6,039	4,213
COMPANIAS AFILIADAS	0	0	5,740	8,576	9,482	10,503	11,790	13,289	14,605	17,237	18,895	22,223	25,219	18,025
OTRAS CTAS Y DOC PLP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASIVO IMPAC	0	0	3,650	9,030	11,331	12,560	14,008	15,792	17,639	20,061	22,704	25,716	29,456	26,748
BASE IMPUESTO IMPAC	9,199	68,790	168,671	200,381	218,338	214,117	222,117	227,802	236,547	266,091	307,538	376,705	496,042	592,293
TASA IMPUESTO IMPAC	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IMPAC	0	0	3,373	4,008	4,367	4,282	4,442	4,556	4,731	5,322	6,151	7,534	9,921	11,866
PAGOS DE ISR Y PTU:														
DIAS X PAG PAGOS PROV	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
PAGOS PROVISIONALES IMPAC	0	0	0	3,092	3,674	4,003	3,925	4,072	4,176	4,337	4,878	5,638	6,906	9,094
PAGOS PROVISIONALES TEORI	0	0	0	13,699	20,531	21,518	25,243	28,362	31,673	45,031	51,963	69,301	90,751	67,572
IMPUESTO CAUSADO DEL AÑO	0	0	3,373	14,944	22,398	23,474	27,537	30,941	34,552	49,125	56,687	75,601	99,001	73,715
PAGOS IMPUESTOS	0	0	0	17,073	21,777	23,384	27,199	30,657	34,251	47,911	56,057	74,025	97,051	75,822
ISR POR PAGAR	0	0	3,373	1,245	1,866	1,956	2,295	2,578	2,879	4,094	4,724	6,300	8,250	6,143
RESERVA PTU	0	0	2,173	3,378	3,596	3,868	6,055	7,099	8,723	14,641	19,534	26,373	33,512	27,615
PAGOS PTU	0	0	0	2,173	3,378	3,596	3,868	6,055	7,099	8,723	14,641	19,534	26,373	33,512
PTU POR PAGAR	0	0	2,173	3,378	3,596	3,868	6,055	7,099	8,723	14,641	19,534	26,373	33,512	27,615

ANEXO PRESTAMO

(Miles de dolares)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
MONTO DEL PRINCIPAL	17,141	45,419	45,419	45,419	45,419	45,419	45,419	45,419	45,419	45,419	45,419	45,419	45,419	45,419
PCT A PAGAR PRINCIPAL	0	0	1	7	12	12	12	12	12	12	12	6	0	0
PAGOS TEORICOS PRINCIPAL	0	0	649	3,328	5,526	5,526	5,526	5,526	5,526	5,526	5,526	2,763	0	0
LIMITE PREPAYMENTS	0	0	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288
CALCULO PREPAYMENTS:														
FLUJO DESP ISR Y PTU PS	0	0	12,828	32,641	45,644	51,277	63,813	73,583	87,081	122,074	144,125	188,612	226,530	194,811
FLUJO DESP ISR Y PTU DLS	0	0	8,736	12,838	15,405	15,970	18,243	18,745	20,370	25,607	26,142	33,830	41,321	33,650
- INVERSIONES EN ACTIVO F	0	0	1,709	1,977	468	2,311	770	2,266	2,325	1,585	2,068	30	46	0
- PAGOS DE PRINCIPAL PTMO	0	0	649	3,328	5,526	5,526	5,451	5,000	4,426	1,658	0	0	0	0
CASH FLOW	0	0	6,378	7,533	9,412	8,133	12,023	11,479	13,619	22,364	24,074	33,800	41,275	33,650
PREPAYMENT X CASHFLOW	0	0	2,360	2,260	2,824	845	0	0	0	0	0	0	0	0
PREPAYMENT ACUM	0	0	2,360	4,620	7,443	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288	8,288
PREPAYMENT 15% CASHFLOW	0	0	0	0	0	375	1,803	1,722	2,043	0	0	0	0	0
PAGOS PRINCIPAL PREVIO	0	0	649	3,328	5,526	5,526	5,451	5,000	4,426	3,404	3,404	642	-2,121	0
PREPAYMENT	0	0	2,360	2,260	2,824	845	1,803	1,722	2,043	0	0	0	0	0
CALCULO PAGOS PRINCIPAL:														
PAGOS PRIN ACUM X PAG	0	0	45,419	44,770	41,442	35,917	30,391	24,940	19,941	15,515	12,110	8,706	8,064	10,185
PAGOS PRINCIPAL	0	0	649	3,328	5,526	5,526	5,451	5,000	4,426	1,658	0	0	0	0
CALCULO INTERESES:														
DIAS PROM DISP. DEL AÑO	30	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
INTERESES DURANTE EL AÑO	135	3,033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INVERSION PROM CALC INTER	1,484	33,441	48,271	40,746	34,080	25,710	19,377	12,349	5,914	829	0	0	0	0
TASA PTMO	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50
INTERESES PTMO CHEMICAL	141	3,177	4,586	3,871	3,236	2,442	1,841	1,173	562	79	0	0	0	0

TABLA PRESTAMO

SALDO INICIAL	0	17,141	45,419	44,770	39,082	31,297	22,948	16,652	9,849	3,701	0	0	0	0
+ DISPOSICIONES	17,000	25,101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ CAPITALIZACION INTERESE	141	3,177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- PAGOS PRINCIPAL	0	0	649	3,328	5,526	5,526	5,451	5,000	4,426	1,658	0	0	0	0
- PREPAYMENT	0	0	0	2,360	2,260	2,824	845	1,803	1,722	2,043	0	0	0	0
SALDO FINAL	17,141	45,419	44,770	39,082	31,297	22,948	16,652	9,849	3,701	0	0	0	0	0

ANEXO ADICIONAL INTEREST

(Niles de dolares)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
FLUJO DESP ISR Y PTU PS	0	0	12,828	32,641	45,644	51,277	63,813	73,583	87,081	122,074	144,125	188,612	226,530	194,811
FLUJO DESP ISR Y PTU DLS	0	0	8,736	12,638	15,405	15,970	18,243	18,745	20,370	25,607	26,142	33,830	41,321	33,650
- INVERSIONES EN ACTIVO F	0	0	1,709	1,977	468	2,311	770	2,266	2,325	1,585	2,068	30	46	0
- PAGOS DE PRINCIPAL PTMO	0	0	649	3,328	5,526	5,526	5,451	5,000	4,426	1,658	0	0	0	0
CASH FLOW	0	0	6,378	7,533	9,412	8,133	12,023	11,479	13,619	22,364	24,074	33,800	41,275	33,650
FACTOR AL 15%	1.00	1.15	1.32	1.52	1.75	2.01	2.31	2.66	3.06	3.52	4.05	4.65	5.25	6.15
55% CASHFLOW	0	0	3,508	4,143	5,176	4,473	6,612	6,313	7,491	12,300	13,241	18,590	22,701	18,508
PREVIO = 18% CASHFLOW	0	0	1,148	1,356	1,694	1,464	2,164	2,066	2,451	4,026	4,333	6,084	7,429	6,057
A DLS CTES	0	0	868	892	969	728	936	777	801	1,144	1,071	1,308	1,389	984
ADIT INT < AL 55% CASHFLO	0	0	1,148	1,356	1,694	1,464	2,164	2,066	2,451	4,026	2,876	0	0	0
A DLS CTES	0	0	868	892	969	728	936	777	801	1,144	711	0	0	0
REQ MINIMO DLS CORR	0	0	1,609	1,644	1,584	1,416	1,712	1,684	1,904	2,679	3,320	3,847	4,018	2,937
REQ MINIMO MODIF	0	0	1,609	2,174	1,918	1,416	1,712	1,684	1,904	2,679	3,320	4,378	4,018	2,937
PAGO AJUSTE REQ MINIMO	0	0	0	527	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A DLS CTES	0	0	0	347	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGO SALDO FINAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A DLS CTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADIT INT ACUM DLS CTES	0	0	868	2,106	3,203	3,931	4,867	5,643	6,445	7,589	8,300	8,300	8,300	8,300
ADIT INT REQ PRESENT VALU	0	0	6,500	6,700	7,203	7,700	7,900	8,100	8,300	8,300	8,300	8,300	8,300	8,300
PAG TOT ADICIONAL INTERES	0	0	0	1,148	1,883	1,918	1,464	2,164	2,066	2,451	4,026	2,876	0	0

INTERES DEVENGADO NO PAGADO

INT DEVENG ACUM CORR	0	0	1,364	3,835	6,732	9,670	12,158	14,719	17,034	18,770	19,622	19,997	19,997	19,997
INT PAGADO ACUM CORR	0	0	0	1,148	3,031	4,950	6,414	8,578	10,644	13,095	17,121	19,997	19,997	19,997
INT DEVENGADO NO PAGADO	0	0	1,364	2,687	3,700	4,721	5,744	6,142	6,390	5,675	2,501	0	0	0
INT DEV X PAG MLL PS CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,629	0	0	0
INT DEV X PAG MLL PS LP	0	0	4,552	9,398	13,566	18,155	23,329	26,339	28,939	27,139	0	0	0	0