

24996
3395 34202

BANCO CENTRAL DE CHILE
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN)

**CUANTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES
RECURSOS MINERALES DE CHILE
(1985 - 1994)**

DICIEMBRE 1997

Representante Legal: Jorge Carrasco Vásquez

BANCO CENTRAL DE CHILE

Gerencia de División Estudios

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN)

Departamento de Planificación y Estudios

Diciembre, 1997

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN POR CUALQUIER MEDIO

Índice

	Página
I. Resumen ejecutivo	5
II. Introducción	9
III. Marco conceptual	13
IV. Metodología	17
V. Determinación de los recursos minerales de Chile	25
Anexos	
1. Encuesta enviada	35
2. Empresas encuestadas	45
3. Información base	53
Referencias	59

I. RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este documento es presentar antecedentes acerca del estado y la evolución, en el período 1985-1994, de los recursos minerales cobre, oro, carbón y carbonato de calcio.

La información se obtuvo a través de una encuesta dirigida a empresas mineras, cuyos datos fueron recopilados por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). La muestra fue clasificada de acuerdo con el producto principal y su participación en la producción nacional, tomando como base la producción de 1993 registrada por SERNAGEOMIN, incorporando también los proyectos de inversión conocidos a 1994.

De la muestra definida, un total de 68 empresas entregaron información. Su representatividad en la producción nacional para cada mineral quedó conformada de la siguiente forma: para el cobre, oro y carbón, la muestra representa más del 90%, mientras que para el carbonato de calcio la representatividad alcanza a 42,1%. En el cuadro 1 se individualizan los resultados obtenidos.

Cuadro 1
RESPUESTA DE LAS EMPRESAS

MINERAL	Nº DE EMPRESAS	Nº DE FAENAS	% DE PRODUCCIÓN
Cobre	35	55	97,3
Oro	20	26	91,5
Carbón	7	11	92,7
Carbonato de calcio	6	8	42,1
TOTAL	68	100	

Fuente: Elaboración propia BCCH / SERNAGEOMIN.

Los resultados se presentan bajo una clasificación modificada, que incorpora elementos de dos clasificaciones internacionalmente aceptadas: la del Bureau of Mines de Estados Unidos (USBM)

y la del Consejo Australiano de Minerales y Energía (CAME). La encuesta se elaboró utilizando la clasificación del USBM. No obstante, para efectos del estudio se redefinieron las categorías considerando la metodología propuesta por el CAME. Esta modificación no afecta la esencia de los conceptos empleados por ambas clasificaciones internacionales.

De este modo, se define como "recursos totales" a las concentraciones naturales de minerales, para las que hay diversos niveles de certeza geológica sobre su existencia. Se consideran "reservas" los recursos minerales cuya existencia ha sido medida con certeza geológica y, además, están asociados a condiciones tecnológicas y de mercado que hacen viable su explotación. La diferencia entre "recursos totales" y "reservas" está compuesta por "otros recursos", para los cuales se ha constatado la existencia geológica del recurso mineral, sin embargo, no es posible su explotación por razones económicas y/o tecnológicas. Lo anterior, se puede representar mediante la siguiente ecuación:

$$\text{RECURSOS TOTALES} = \text{RESERVAS} + \text{OTROS RECURSOS}$$

Básicamente, la diferencia entre las clasificaciones mencionadas anteriormente, es que la del CAME, además de los parámetros económicos y geológicos, considera también la viabilidad metalúrgica. Es necesario precisar que la consistencia de la información y los niveles de "recursos totales" obtenidos no sufrió alteración alguna con esta reagrupación. El uso de esta clasificación modificada de las categorías al interior de "recursos totales" se debe a que:

- i) no todas las empresas mineras que operan en Chile utilizan la clasificación del USBM, y
- ii) algunas compañías mineras emplean la clasificación postulada por el CAME u otras.

Una vez obtenida la información de las empresas, los resultados globales fueron comparados, por parte de la Unidad de Cuentas Ambientales del Banco Central y SERNAGEOMIN, con otros antecedentes del sector minero.

La contabilización de cada mineral se efectuó explicando los cambios en el nivel de recursos, tanto aquellos que incrementan las existencias como los que las disminuyen.

Los resultados expuestos en los cuadros siguientes están referidos a los cuatro recursos minerales que son explotados como producto principal por las empresas que respondieron a la encuesta: cobre, oro, carbón y carbonato de calcio. En el cuadro 2 se presentan los "recursos totales" y en el cuadro 3 las "reservas".

Cuadro 2

**RECURSOS TOTALES: MINERALES DE COBRE, ORO, CARBÓN
Y CARBONATO DE CALCIO (*)**

AÑO	COBRE (Millones t.) (en finos contenidos)	ORO (Miles de kilos) (en finos contenidos)	CARBÓN (Millones t.)	CARBONATO DE CALCIO (Millones t.)
1985	176	85	50	226
1986	177	97	49	223
1987	175	156	119	220
1988	181	228	118	240
1989	182	222	115	236
1990	183	269	120	232
1991	192	332	117	246
1992	212	346	134	259
1993	217	368	132	279
1994	235	433	129	282

(*) A inicios de cada periodo.

Fuente: Encuesta BCCH / SERNAGEOMIN.

Cuadro 3

RESERVAS MINERALES DE: COBRE, ORO, CARBÓN Y CARBONATO DE CALCIO (*)

AÑO	COBRE (Millones t.) (en finos contenidos)	ORO (Miles de kilos) (en finos contenidos)	CARBÓN (Millones t.)	CARBONATO DE CALCIO (Millones t.)
1985	77	67	21	117
1986	77	70	20	114
1987	73	123	72	111
1988	75	168	71	125
1989	75	159	69	121
1990	75	221	72	117
1991	80	259	69	120
1992	78	262	53	116
1993	80	298	51	113
1994	104	283	49	109

(*) A inicios de cada periodo.

Fuente: Encuesta BCCH / SERNAGEOMIN.

La principal conclusión que emana de este estudio tiene relación con la gran dinámica observada en el comportamiento de "recursos totales", producto de la actividad de exploración realizada, tanto por las empresas establecidas como por las compañías mineras dedicadas a la exploración en el país.

Un segundo aspecto está ligado a los problemas de medición propios de la cuantificación de recursos minerales: las compañías mineras determinan de manera fehaciente sus "reservas" explotables.

Sin embargo, no sucede lo mismo con los "otros recursos", ya que de no tener en el momento de la medición las condiciones tecnológicas y/o de mercado para ser explotados, su magnitud es medida con un grado de certeza geológica menor.

En tercer lugar, se constata que en el caso de la minería del oro, las cifras de "reservas" son muy cercanas a las de "recursos totales". Vale decir, las compañías operan con mediciones de sus "reservas" explotables omitiendo, en algunos casos, la cuantificación de "otros recursos". Esta práctica de las compañías se establece por la influencia de la vida útil calculada en las evaluaciones de viabilidad de los proyectos, los cuales comúnmente adoptan como referencia entre 6 y 10 años, en circunstancias que la vida útil efectiva se ubica con frecuencia en torno a los 30 años.

Finalmente, es necesario señalar que para conocer con mayor precisión los resultados y la evolución futura de estos minerales, se requiere establecer los mecanismos que permitan asegurar la continuidad en el tiempo de este tipo de trabajos.

II. INTRODUCCIÓN

Objetivos

El principal objetivo de este estudio es disponer de antecedentes globales del estado y evolución del patrimonio mineral de Chile durante el período comprendido entre los años 1985 y 1994. Los recursos minerales considerados son aquellos que tienen una participación relevante en la actividad económica del sector minero.

Complementariamente, existen dos objetivos particulares que también se deben destacar. En primer lugar, el interés de SERNAGEOMIN por levantar un inventario de recursos minerales, lo que representa una meta importante a desarrollar dentro de sus funciones. Esta tarea contempla la creación de una base estadística que cuantifique los recursos minerales que conformarán dicho inventario. En segundo lugar, la implementación del proyecto del Banco Central de Chile denominado "Introducción de las Cuentas Ambientales en las Cuentas Nacionales". El Instituto Emisor es el encargado de computar el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) (1) para Chile, lo que efectúa a base de la normativa internacional existente. En 1994, con el fin de incorporar los aspectos relativos al medio ambiente y a los recursos naturales, Naciones Unidas propuso agregar las Cuentas Ambientales al SCN (2) en forma de Cuentas Satélites (3). En el caso de Chile, esta iniciativa se concretó en el Proyecto Cuentas Ambientales (PCA), iniciándose el estudio de los recursos naturales asociados con los sectores productivos de la minería, la pesca, y el forestal.

(1) El SCN consiste en un conjunto coherente e integrado de cuentas, que provee la contabilización completa de los agregados macroeconómicos, acerca de las actividades económicas y de la riqueza del país, en puntos particulares del tiempo.

(2) Contenida en el Manual "Contabilidad Ambiental y Económica Integrada" de la División de Estadísticas de Naciones Unidas, 1994.

(3) Se definen como Cuentas Satélites, aquellas que aportan información anexa al SCN y no afectan su marco central, ni cuestionan la coherencia metodológica del sistema. En este enfoque, es posible agrupar antecedentes monetarios y en unidades físicas.

Los resultados emanados del presente estudio se inscriben en la agenda de trabajo de ambas instituciones.

Antecedentes

Para conocer el inventario de las "reservas" minerales del país se procedió a coordinar los esfuerzos tanto del Banco Central como de SERNAGEOMIN, lo que dio origen al estudio "Encuesta para la determinación de las reservas minerales de Chile", llevado a cabo entre los años 1995 y 1996. Éste fue diseñado para conocer el estado de los recursos, las reservas minerales, y la evolución de diez recursos minerales de importancia económica del país: cobre, oro, plata, petróleo, manganeso, litio, carbón, hierro, salitre y carbonato de calcio.

El presente informe analiza los resultados de cuatro de estos recursos, a saber, cobre, oro, carbón y carbonato de calcio, los que constituyen el producto principal de los yacimientos explotados por las empresas encuestadas. Por razones de secreto estadístico no es posible difundir los resultados de los seis minerales restantes, dado que provienen de empresas monopductoras.

En el trabajo se consideraron todas aquellas compañías mineras activas que contaban con una medición o cubicación (4) de sus recursos minerales, y los proyectos en desarrollo al 31 de diciembre de 1994.

Los resultados permiten conocer el estado de los recursos minerales *in situ* y su evolución entre 1985 y 1994. En el caso de los yacimientos que contienen minerales metálicos, se observa la coexistencia de oro, plata y cobre. Sin embargo, solamente uno de ellos es considerado producto principal ya que el resto se trata como subproductos. En este documento sólo se presenta información de los productos principales.

La evolución de los recursos minerales medidos en la encuesta se adaptó al enfoque denominado "Hojas de Balance". Éste consiste en que, a partir de un año base, se establece el nivel de existencias físicas a principios de cada período, al que se le suman y restan los incrementos y disminuciones, respectivamente, para así determinar las existencias a fines del mismo. En el caso de la minería, los incrementos corresponden a descubrimientos (5), ampliaciones y reposiciones, en tanto que las

(4) Entendida como la cuantificación en unidades físicas de un recurso mineral por medio de modelos geológicos.

(5) Se entiende por descubrimiento todo aquel recurso minero no conocido ni medido con anterioridad que se incorpora como proyecto minero a la cartera de faenas activas del país.

disminuciones, son principalmente la extracción de recursos y los cambios de clasificación entre "reservas" y "otros recursos" por efecto de cambios en las condiciones económicas y/o de certeza geológica.

El enfoque de las hojas de balance se basa en la Contabilidad Nacional. Por esta razón, el esquema utilizado requiere asegurar la continuidad en el tiempo de la recopilación de información de esta naturaleza con el objeto de actualizar las cifras y precisar los resultados.

Esquema de presentación

En el siguiente capítulo se detalla el marco conceptual utilizado en este trabajo. A su vez, el capítulo IV contiene la metodología y los conceptos aplicados, mientras que los resultados finales se presentan en el capítulo V, el que, además, incluye un análisis de la evolución de los recursos existentes para cada mineral.

Adicionalmente, se presentan tres anexos. El anexo 1 se refiere a la encuesta diseñada. El anexo 2 contiene la nómina de las empresas encuestadas y, el anexo 3, muestra la información base recopilada.

III. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual utilizado para definir "recursos minerales" y las categorías que lo componen considera la interacción de dos conceptos. El primero de ellos es la certeza geológica, que surge de estudios que permiten profundizar el conocimiento y la seguridad acerca de la existencia de un recurso. El segundo, es la factibilidad de mercado para la explotación de un recurso, la que se determina sobre la base de un análisis económico.

La definición de las existencias de "recursos totales" de mineral en un yacimiento se fundamenta en el conocimiento obtenido finalmente por una malla de sondaje para la medición del recurso. La medición de los recursos tiene distintos grados de certeza geológica, lo que da origen a las siguientes categorías acerca de éstos: demostrados (que incluye las subcategorías medidos e indicados), inferidos, hipotéticos y especulativos. Los recursos demostrados cuentan con mediciones precisas, mientras que, las otras tres, sólo están dadas por prospecciones menores.

Dada la existencia de recursos minerales determinada por factores geológicos, la factibilidad económica de su explotación depende básicamente de los precios de mercado de los productos finales y del costo de la tecnología para producirlos. Ambas variables son dinámicas en el tiempo, lo que otorga movilidad a los recursos medidos entre las categorías:

- Recursos económicos, que incluye aquellos que son susceptibles de ser explotados.
- Recursos marginales, definidos como aquellos que pueden ser explotados ante pequeños cambios en las condiciones de mercado y/o en la tecnología.
- Recursos subeconómicos, que no tienen factibilidad alguna de ser explotados en las condiciones de mercado existentes.

La interacción de los criterios de certeza geológica y factibilidad económica da origen a un diagrama de doble entrada, que se presenta en el cuadro 4. En el eje horizontal de éste se indica el

grado de certeza geológica, el que disminuye hacia la derecha, y en el eje vertical se muestra el grado de factibilidad económica, el que disminuye hacia abajo.

De la relación de ambos criterios se obtienen dos conceptos fundamentales para el análisis de los resultados. Aquella parte de los "recursos", factible de ser explotada desde el punto de vista económico y que ha sido medida con un alto grado de certeza geológica se define como "reserva". A su vez, los recursos que tienen un grado razonable de mediciones geológicas, pero que no presentan factibilidad económica para ser explotados en el momento de la medición, se definen como "otros recursos" y constituyen la diferencia entre "recursos totales" y "reservas".

Cuadro 4

CLASIFICACIÓN GEOLÓGICA Y ECONÓMICA DE RECURSOS MINERALES TOTALES

		Demostrados			Hipotéticos	Especulativos
		Medidos	Indicados	Inferidos		
Económicos						
Marginales						
Subeconómicos						
Grado creciente de factibilidad económica ↑						
← Grado creciente de certeza geológica →						

Es indudable que los dos aspectos indicados no son independientes, ya que en la medida en que un recurso minero se torne más rentable, mejorarán también las mediciones de los yacimientos conocidos y surgirán incentivos para la búsqueda de nuevos yacimientos.

Finalmente, debe consignarse que los conceptos de "reservas" y "otros recursos" son de naturaleza dinámica en el tiempo, y no basta con asegurar la existencia geológica de un recurso (aun cuando tenga un muy buen grado de certeza en las mediciones), ya que la condición de reserva está dada también por la factibilidad económica que tenga su explotación.

Para efectos del análisis macroeconómico asociado con otros antecedentes de la economía, el concepto relevante es el de "reservas", puesto que corresponde a aquella parte de los "recursos totales" que son susceptibles de ser explotados.

IV. METODOLOGÍA

Para lograr los objetivos planteados, el equipo interinstitucional SERNAGEOMIN-BCCH preparó una encuesta destinada a ser respondida por las empresas mineras, cuyo propósito era identificar las existencias totales de recursos por faena.

De esta manera, la información solicitada permitiría:

- conformar una serie de tiempo que cubre los años 1985 a 1994.
- cuantificar las existencias de recursos del producto principal y subproductos.
- recopilar volúmenes de extracción anual de mineral para toda faena activa .

Encuesta

La encuesta enviada a las empresas quedó conformada por las tres secciones que se detallan a continuación:

- Instructivo-glosario: incorpora definiciones y líneas directrices para la clasificación del recurso. Este material tuvo por objeto unificar criterios para obtener información homogénea.
- Antecedentes de la empresa: en esta sección se solicitaron antecedentes descriptivos de las faenas encuestadas tales como localización, producto principal y subproductos, fecha de la última estimación de reservas, estimación de años de vida útil del yacimiento y tipo de leyes. Adicionalmente, se solicitó información de la empresa propietaria de la mina y del informante.
- Antecedentes de recursos: en esta sección se solicitó información sobre las existencias de

recursos desagregadas según las categorías utilizadas por el USBM, en unidades físicas, para el período 1985-1994. Complementariamente, se solicitó información referida a la cantidad de mineral extraído, su ley media y ley de corte, para cada año.

La clasificación de recursos requerida se basó en los conceptos indicados en el capítulo III (6), distinguiendo las siguientes categorías:

- Recursos económicos demostrados
- Recursos económicos inferidos
- Recursos económicos marginales demostrados
- Recursos económicos marginales inferidos
- Recursos subeconómicos demostrados
- Recursos subeconómicos inferidos
- Recursos hipotéticos
- Recursos especulativos

Definición de la muestra

La muestra de empresas a encuestar, se determinó de acuerdo con la participación que ellas tenían en la producción total por producto (7). La recopilación de datos se realizó mediante entrevistas directas a cada una de las empresas definidas en la muestra.

El universo considerado en el estudio comprendió tanto los proyectos como las faenas mineras de cobre, oro, carbón y carbonato de calcio. En relación a ello, se determinó una muestra de 75 empresas que tuvieran una participación porcentual relevante dentro de la producción nacional de cada uno de los cuatro minerales. El porcentaje de participación se calculó sobre la base de los registros de producción publicados por SERNAGEOMIN para el año 1993. En la muestra determinada, además de las faenas en producción, se incluyeron todos aquellos proyectos mineros de inversión conocidos y cubiertos a diciembre de 1994.

En el cuadro 5 se presenta la muestra definida para cada tipo de mineral, considerando el número de empresas a encuestar y su porcentaje de producción, comparado con la producción total del país.

(6) Se basa en la clasificación propuesta por el Bureau of Mines.

(7) Es materia de mayor análisis en las secciones siguientes.

Cuadro 5

**MUESTRA DEL ESTUDIO: "ENCUESTA PARA LA DETERMINACIÓN DE
LAS RESERVAS MINERALES DE CHILE"**

MINERAL	Nº DE EMPRESAS (*)	% DE PRODUCCIÓN (**)
Cobre	37	98,7
Oro	22	95,7
Carbón	7	92,7
Carbonato de calcio	9	80,1
TOTAL	75	

Fuente: SERNAGEOMIN.

(*) Incluye empresas en producción y proyectos mineros conocidos al 31 de diciembre de 1994.

(**) Porcentaje sobre la producción total del país.

De la muestra inicial, siete empresas no respondieron las encuestas, haciendo referencia a las siguientes situaciones: i) no cuentan con evaluaciones de las "reservas" mineras, ii) razones de estrategia de mercado que les impiden entregar la información y, iii) existencia de faenas, cuya producción consiste en el reprocesamiento de relaves provenientes de la producción de otra compañía.

Un total de 68 empresas respondió la encuesta, correspondiente a 100 faenas. La información a nivel de mineral y la representatividad de su producto principal como porcentaje de la producción total del país se presenta en el cuadro 6. Se observa que una compañía minera puede ser propietaria de más de una unidad productiva (faena).

Cuadro 6

**RESPUESTA DE EMPRESAS A LA "ENCUESTA PARA LA DETERMINACIÓN
DE LAS RESERVAS MINERALES DE CHILE"**

MINERAL	Nº DE EMPRESAS (*)	Nº DE FAENAS	% DE PRODUCCIÓN (**)
Cobre	35	55	97,3
Oro	20	26	91,5
Carbón	7	11	92,7
Carbonato de calcio	6	8	42,1
TOTAL	68	100	-

Fuente: SERNAGEOMIN.

(*) Incluye empresas en producción y proyectos mineros conocidos al 31 de diciembre de 1994.

(**) Porcentaje sobre la producción total del país.

Criterios de procesamiento

Una vez agregada la información contenida en las encuestas, los resultados fueron analizados bajo el enfoque de las hojas de balance, explicando las diferencias entre las existencias de inicio y fines de un año por los cambios indicados en ella: descubrimientos, transferencias de recursos entre categorías y explotación.

Los criterios de procesamiento utilizados fueron los siguientes:

- Inclusión de todas las faenas activas y/o descubiertas antes de 1985.
- Los yacimientos descubiertos después de 1985 se incorporaron en la serie a partir del año siguiente a su descubrimiento, independientemente de si registraron o no producción en ese año.
- Los yacimientos descubiertos en el transcurso del período 1985-1994 se consideraron en forma separada de aquellos que ya estaban en proceso de producción, para efectos de cuantificar su participación en el total de los recursos minerales.
- Se verificó la inexistencia de yacimientos que interrumpieron su producción en el período en análisis.

Con estos criterios se obtuvo un conjunto de datos consistentes para la muestra de empresas que respondió la encuesta, los cuales, sin embargo, aún no eran representativos del universo considerado en el estudio.

Ampliación al universo

El método de extrapolación al 100% de la producción por producto fue el siguiente:

- En los casos del cobre y el carbonato de calcio se supuso para las empresas no medidas en la muestra un horizonte de 15 años de vida útil, al actual ritmo de explotación, asumiendo que este total correspondía a las "reservas" de aquellas empresas que no contaban con cubicación. Este criterio se basa en un promedio histórico de la vida útil de ese tipo de yacimiento.

- Para carbón se extrapolaron los resultados de la muestra al universo utilizando el mismo procedimiento, pero ajustado a un horizonte de cinco años de producción.
- Finalmente, en el caso del oro, no obstante que el resultado obtenido no cubría el 100% de la producción del año 1993, se concluyó que la diferencia respecto al total producido está constituida por pequeñas empresas que tienen una corta vida productiva y por lavaderos de oro. Esta premisa indica que las reservas no declaradas no son relevantes para el análisis, razón por la cual se asumió que las respuestas constituían un 100% de las reservas de oro existentes en el país.

Conceptos utilizados

Existe una diversidad de clasificaciones de "recursos" y/o "reservas". En algunas de ellas intervienen variables donde la apreciación humana juega un factor importante.

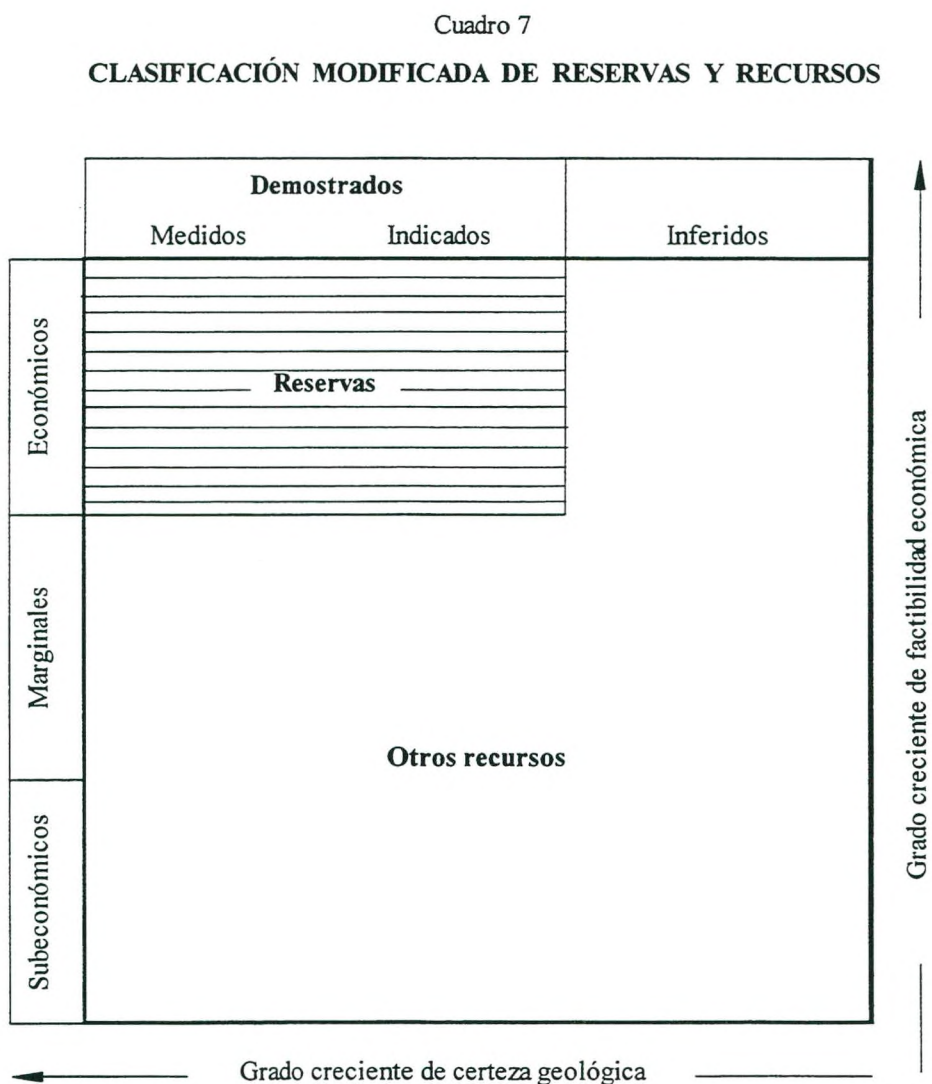
Se consideraron las evaluaciones técnicas y económicas que afectan las clasificaciones, de una u otra forma, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. Por esta razón, se adoptó la siguiente clasificación para la información obtenida:

- **Reservas**
Recursos económicos demostrados
- **Otros recursos**
Recursos económicos inferidos
Recursos económicos marginales demostrados
Recursos económicos marginales inferidos
Recursos subeconómicos demostrados
Recursos subeconómicos inferidos

En primer lugar, se definieron como "recursos totales" las concentraciones naturales de un elemento, acerca de las cuales existe algún nivel de certeza geológica. Bajo este concepto, se incorporan los recursos minerales definidos como "demostrados" e "inferidos". En el caso de esta clasificación modificada se excluyen los recursos "hipotéticos" y "especulativos", porque la información obtenida en esas categorías era errática y subjetiva.

En este esquema, las "reservas" se refieren a los recursos que han sido medidos, cuentan con certeza geológica, y están asociados a condiciones tecnológicas y de mercado que hacen factible su explotación. En términos de las categorías presentadas, corresponden a aquella porción de los recursos totales que tienen una condición geológica de "recurso demostrado" y son factibles de ser explotados, por lo que tienen la característica de "recurso económico".

El resto de los "recursos totales" corresponde a "otros recursos" y refleja a aquellos cuyo grado de certeza geológica no cumple con las condiciones para ser explotados (recursos inferidos) y/o que no tienen la condición de "recurso económico". El cuadro 7 expresa los conceptos descritos, que se relacionan de la siguiente manera:

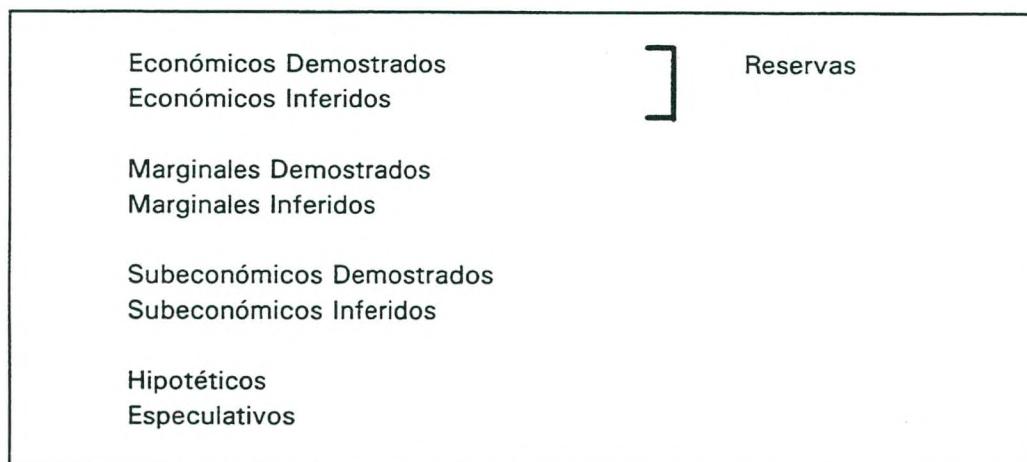


Otros antecedentes

La agrupación de clases de recursos modificada se obtuvo combinando dos clasificaciones aceptadas en el ámbito minero. La primera de ellas es el sistema de clasificación publicado en 1980 por el Bureau of Mines de Estados Unidos (USBM), que se utilizó como base inicial de trabajo. A esta clasificación corresponden los conceptos recogidos en la encuesta. La estructura de la clasificación se presenta en el cuadro 8.

Cuadro 8

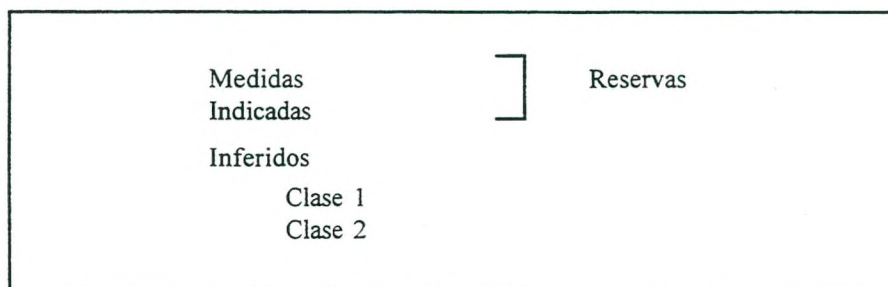
CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES DEL USBM



La segunda clasificación es la del Consejo Australiano de Minerales y Energía (CAME), cuya composición se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9

CLASIFICACIÓN DE RECURSOS MINERALES DEL CAME



Sin embargo, en la etapa de análisis de la información recopilada en base al planteamiento del USBM, se pudo constatar que algunas empresas con una producción significativa, utilizaban la

clasificación del CAME. Por esta razón, se decidió emplear una clasificación modificada que fuera comprensiva y pudiera considerar indistintamente las categorías de recursos minerales adoptadas por ambas clasificaciones.

Por otra parte, es necesario consignar que en las respuestas de las compañías mineras se constató que las categorías de recursos hipotéticos y especulativos eran en extremo erráticas y no todas las compañías las señalaban. Asimismo, un porcentaje significativo de los informantes de las empresas dieron a conocer solamente las dos primeras categorías, es decir, económicos demostrados y económicos inferidos. Por estas razones, esa información no fue considerada en el estudio.

V. DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES DE CHILE

Hojas de balance de recursos mineros

A continuación se presentan los resultados de la cuantificación de los recursos minerales de Chile. Las cifras se estructuran en hojas de balance, las que tienen una organización contable, que relaciona las existencias iniciales de cada año con los flujos que las incrementan o disminuyen, para obtener así las existencias finales. Además se examinan los resultados obtenidos para cada mineral.

Las hojas de balance presentan los siguientes antecedentes:

1. Activos de apertura: corresponden a las "reservas" y "otros recursos" existentes al inicio del año a considerar.
2. Descubrimientos del año: son los incrementos de los activos iniciales para cada una de sus clasificaciones.
3. Transferencias durante el año, que pueden ser cambios en "reservas" o en "otros recursos", y se refieren a las variaciones producidas en los volúmenes de mineral por cambios en las condiciones de mercado (alzas o caídas en los precios del mineral) y/o en el conocimiento del yacimiento (campañas de sondeos), que hacen que "reservas" se transformen en "otros recursos" o, por el contrario, que "otros recursos" se conviertan en "reservas".
4. Volumen de extracción anual del mineral, esto es una disminución de las "reservas" iniciales.
5. Activos de cierre, resultado de incorporaciones y disminuciones a los activos de apertura. Por definición contable, el activo de cierre de un año es el activo de apertura del año siguiente.

De los componentes de la hoja de balance, el activo de apertura (1), descubrimientos (2) y extracción del mineral (4) es información extraída de la encuesta. En cambio, transferencias durante el año (3) es producto de un proceso contable.

Junto con la hoja de balance de cada mineral, se presenta un gráfico que muestra la evolución de los recursos minerales por medio de los activos de cierre de cada año.

Cobre

Los recursos totales de cobre muestran una tendencia creciente en el tiempo, iniciándose con un activo de apertura en 1985 de 176 millones de toneladas de fino, para terminar con un activo de cierre en 1994 de 294 millones de toneladas de fino. Los cambios observados en el inventario de recursos corresponden al resultado de actividades de exploración y cambios en las condiciones de mercado. En particular, cabe señalar que los precios del cobre se mantuvieron altos en los años 1988-1992, lo que provocó la reactivación de proyectos pospuestos por baja rentabilidad.

Las "reservas" conocidas al cierre del año 1994 alcanzaron a 131 millones de toneladas de cobre fino que representan casi el doble de las reservas registradas al inicio de la serie (77 millones de toneladas de fino en 1985). El aumento se debe, fundamentalmente, a los descubrimientos ocurridos a partir de los años 90, registrándose el mayor de ellos en 1994.

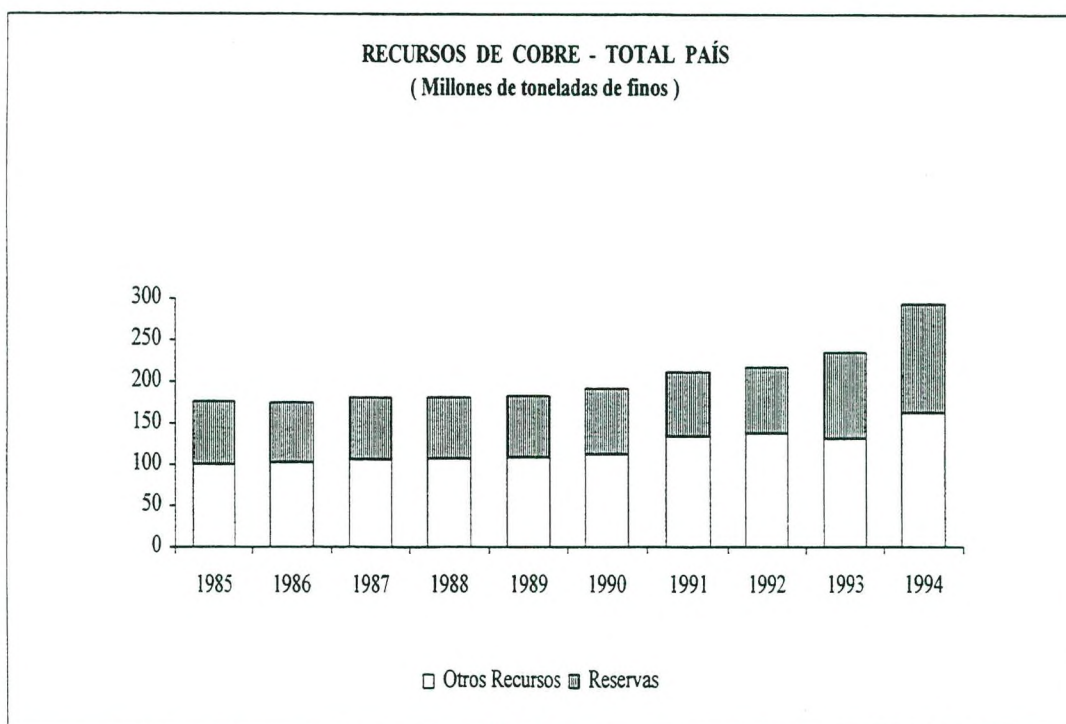
Los cambios en "reservas" y "otros recursos" están en directa relación con la constante actividad de las empresas mineras de búsqueda de minerales tendiente a ampliarlas y reponerlas. Además, entre los años 1991 y 1992 se advirtieron cambios en los criterios de cubicación de recursos, esto es, cambios en la metodología de medición, lo que incidió en un aumento de "otros recursos". Ellos conllevaron a un mayor número de campañas de exploración, que permitieron una mayor certeza geológica, lo que se tradujo en un incremento de las "reservas" entre los años 1993 y 1994.

Por otra parte, en 1994, se incorporaron 15 nuevos proyectos que representan un aumento de 28,8%, tomando como base las "reservas" iniciales para ese año.

Otro aspecto relevante en el análisis de la evolución de los recursos, es la constatación de que desechos de procesos mineros de períodos anteriores se agregaron a "reservas". Esto muestra que existe una dinámica en el traslado de volúmenes de mineral entre "otros recursos" y "reservas", que es producto de cambios en las condiciones de mercado que, en este caso, hicieron viable su explotación.

Hoja de Balance 1: COBRE
Total País
(Millones de toneladas fino)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Activos de apertura										
1. Recursos totales	175,52	176,71	174,88	181,12	181,64	183,25	191,88	211,55	217,37	235,30
1.1 Reservas	77,04	76,64	73,03	75,35	74,60	74,72	79,45	77,67	79,69	104,26
1.2 Otros recursos	98,48	100,07	101,85	105,77	107,04	108,53	112,43	133,88	137,68	131,04
Descubrimientos										
2. Recursos totales	0,06	0,00	0,04	0,00	0,14	11,44	2,87	3,97	4,45	61,27
2.1 Reservas	0,06	0,00	0,02	0,00	0,08	10,53	0,53	2,33	4,43	29,84
2.2 Otros recursos	0,00	0,00	0,02	0,00	0,06	0,91	2,35	1,64	0,02	31,42
Transferencias durante el año										
3. Variaciones netas	2,81	-0,10	7,99	2,31	3,38	-0,90	18,83	4,11	15,82	0,00
3.1 Cambio en reservas	1,22	-1,89	4,08	1,04	1,95	-3,88	-0,27	1,95	22,47	0,00
3.2 Cambio en otros recursos	1,59	1,78	3,91	1,27	1,43	2,99	19,10	2,16	-6,65	0,00
4. Extracción	1,68	1,73	1,78	1,79	1,91	1,91	2,03	2,27	2,34	2,60
Activos de cierre										
5. Recursos totales	176,71	174,88	181,12	181,64	183,25	191,88	211,55	217,37	235,30	293,96
5.1 Reservas	76,64	73,03	75,35	74,60	74,72	79,45	77,67	79,69	104,26	131,49
5.2 Otros recursos	100,07	101,85	105,77	107,04	108,53	112,43	133,88	137,68	131,04	162,47



Notas: 1. Las sumas que no coinciden se deben a aproximaciones.
2. Los gráficos corresponden a los activos de cierre de cada año.

Oro

En la minería del oro durante el período 1985-1994 se aprecia un fuerte incremento en "reservas", y en "otros recursos". Los recursos totales varían desde 85 a 670 miles de kilos, lo que equivale a un incremento de 6,9 veces, comparando el activo de apertura del año 1985 con el activo de cierre del año 1994. Las cifras contenidas en la categoría "reservas" muestran un aumento desde 67 a 469 miles de kilos, lo que equivale a un crecimiento de 600%.

Los incrementos de recursos en los yacimientos que están en explotación en la minería del oro son más notorios que en ningún otro sector. Durante la serie de años en análisis, se han realizado numerosas campañas de sondajes, lo que explica el aumento de "reservas" de las faenas. Estas campañas se ejecutan con periodicidad debido a que, por una parte, la geología de los lugares en los que se encuentran los yacimientos es muy compleja y, por otra, cada vez que cambia la propiedad de un yacimiento, se redefinen sus "reservas".

En este estudio se constató que las compañías productoras de oro tradicionalmente mantienen gran prudencia en la entrega de información, castigando las cifras de tonelajes y contenidos utilizados para calcular sus reservas minerales. En el caso de la minería del oro, en general, las cifras de "reservas" son muy cercanas a las de "recursos totales". Vale decir, las compañías operan rigurosamente sobre cifras muy cercanas a los volúmenes medidos, sin entregar mayor información sobre el resto de los recursos. Esta práctica en el registro de las compañías obedece a la influencia de la vida útil calculada en las evaluaciones de viabilidad de los proyectos, los cuales comúnmente adoptan como referencia entre 6 y 10 años, en circunstancias que la vida real de los proyectos supera a los 20 años.

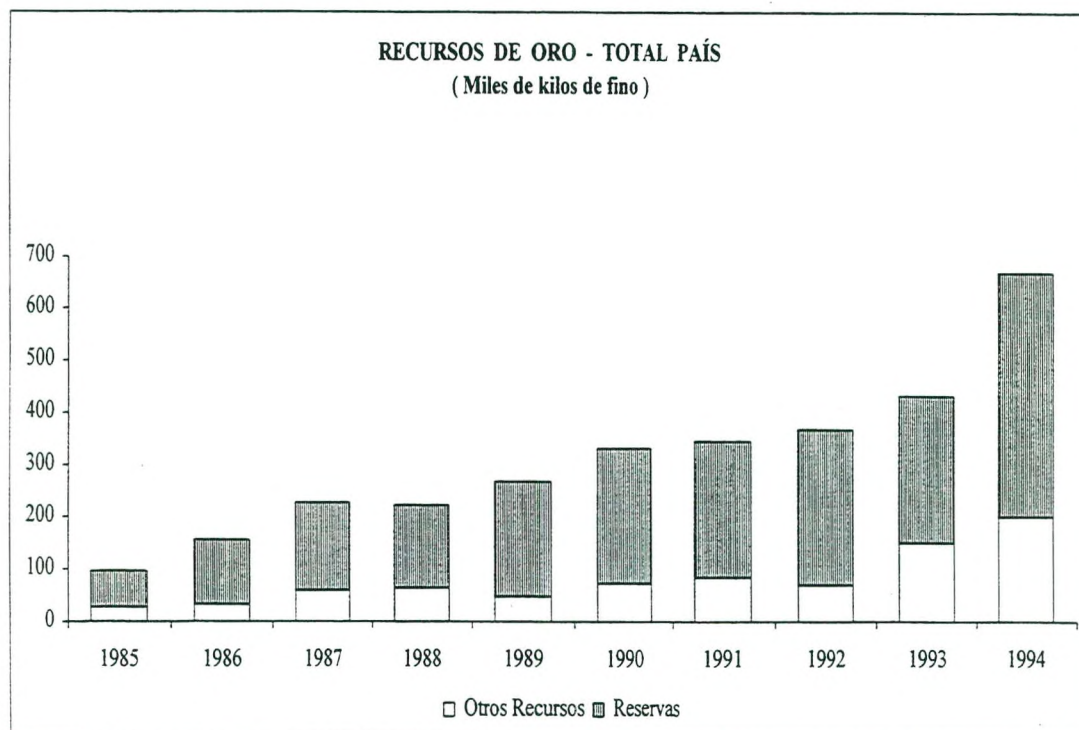
Cabe señalar que las cifras para 1994 incluyen el descubrimiento de cinco yacimientos de oro entre los que se destaca la mina de oro más grande registrada en el territorio nacional durante la última década.

Hoja de Balance 2: ORO

Total País

(Miles de kilos de fino)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Activos de apertura										
1. Recursos totales	85,10	96,90	155,70	227,90	222,40	268,99	331,69	345,79	368,03	433,39
1.1 Reservas	66,60	69,70	123,00	168,30	158,50	221,19	258,81	261,59	298,17	283,33
1.2 Otros recursos	18,50	27,20	32,70	59,60	63,90	47,80	72,88	84,20	69,86	150,06
Descubrimientos										
2. Recursos totales	0,00	43,20	47,00	0,00	82,69	32,80	0,00	33,70	3,20	272,60
2.1 Reservas	0,00	43,20	36,80	0,00	81,09	31,80	0,00	33,70	1,60	222,00
2.2 Otros recursos	0,00	0,00	10,20	0,00	1,60	1,00	0,00	0,00	1,60	50,60
Transferencias durante el año										
3. Variaciones netas	25,90	28,30	36,20	12,50	-17,50	48,10	37,39	16,41	97,84	0,00
3.1 Cambio en reservas	17,20	22,80	19,50	8,20	0,20	24,02	26,07	30,75	19,24	0,00
3.2 Cambio en otros recursos	8,70	5,50	16,70	4,30	-17,70	24,08	11,32	-14,34	78,60	0,00
4. Extracción	14,10	12,70	11,00	18,00	18,60	18,20	23,29	27,87	35,68	36,46
Activos de cierre										
5. Recursos totales	96,90	155,70	227,90	222,40	268,99	331,69	345,79	368,03	433,39	669,53
5.1 Reservas	69,70	123,00	168,30	158,50	221,19	258,81	261,59	298,17	283,33	468,87
5.2 Otros recursos	27,20	32,70	59,60	63,90	47,80	72,88	84,20	69,86	150,06	200,66



Notas: 1. Las sumas que no coinciden se deben a aproximaciones.

2. Los gráficos corresponden a los activos de cierre de cada año.

Carbón

Los recursos totales en el activo de cierre al año 1994 registran un total de 188 millones de toneladas, los que sobrepasan en más de 3 veces a los medidos en el activo de apertura en 1985. Se observa un comportamiento escalonado, presentando sus mayores alzas en los años 1986 y 1994.

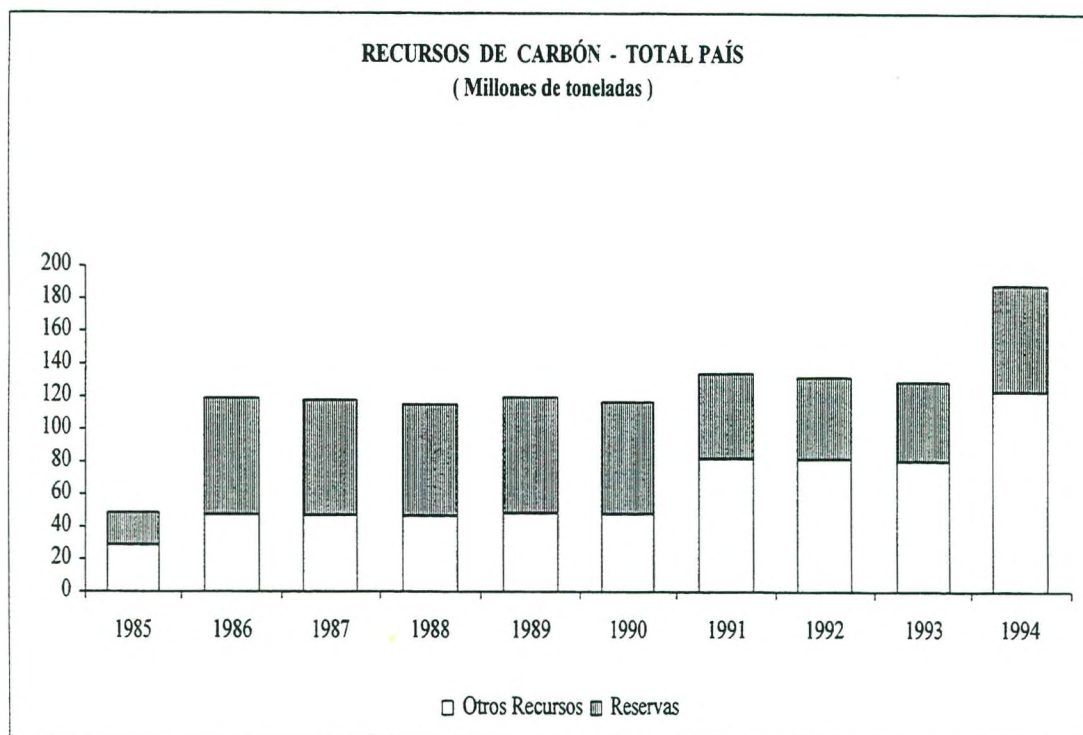
Por su parte, las "reservas" muestran irregularidades en el período de estudio, las cuales se explican por una dinámica en las transferencias de una a otra categoría. Es decir, en los años que disminuyen las "reservas", aumentan los "otros recursos", manteniendo los niveles de crecimiento de los "recursos totales". Estas transferencias se explican por cambios en las condiciones de mercado que evidencian los altos costos de extracción, comparado con los precios de productos alternativos e importados que tiene esta actividad en la actualidad.

La contabilización realizada en 1985 incluye las cinco empresas más grandes. El año 1986 se registra el hallazgo de un yacimiento que, al menos, duplicó el total de los recursos medidos.

En 1994 se presenta un descenso en las "reservas" debido al cierre de la empresa Schwager y un aumento en los "recursos totales" debido a 4 descubrimientos.

Hoja de Balance 3: CARBÓN
Total País
(Millones de toneladas)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Activos de apertura										
1. Recursos totales	50,23	48,73	119,16	117,85	115,21	119,76	116,59	134,28	131,86	129,07
1.1 Reservas	21,00	20,02	71,91	70,97	68,93	71,60	69,01	52,62	50,75	49,15
1.2 Otros recursos	29,23	28,71	47,25	46,89	46,29	48,17	47,59	81,66	81,11	79,92
Descubrimientos										
2. Recursos totales	0,00	72,00	0,00	0,00	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00	61,00
2.1 Reservas	0,00	53,00	0,00	0,00	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00
2.2 Otros recursos	0,00	19,00	0,00	0,00	2,45	0,00	0,00	0,00	0,00	43,00
Transferencias durante el año										
3. Variaciones netas	-0,10	-0,17	0,39	-0,14	3,19	-0,47	20,39	-0,32	-0,99	0,00
3.1 Cambio en reservas	0,42	0,29	0,76	0,46	3,76	0,11	-13,69	0,23	0,20	0,00
3.2 Cambio en otros recursos	-0,52	-0,46	-0,37	-0,60	-0,57	-0,58	34,08	-0,55	-1,19	0,00
4. Extracción	1,40	1,40	1,70	2,50	2,40	2,70	2,70	2,10	1,80	1,70
Activos de cierre										
5. Recursos totales	48,73	119,16	117,85	115,21	119,76	116,59	134,28	131,86	129,07	188,37
5.1 Reservas	20,02	71,91	70,97	68,93	71,60	69,01	52,62	50,75	49,15	65,45
5.2 Otros recursos	28,71	47,25	46,89	46,29	48,17	47,59	81,66	81,11	79,92	122,92



Notas: 1. Las sumas que no coinciden se deben a aproximaciones.
2. Los gráficos corresponden a los activos de cierre de cada año.

Carbonato de calcio

Los "recursos totales" en los activos de apertura de 1985 alcanzaron 226 millones de toneladas. En el activo de cierre de 1994, ellos se vieron incrementados a 276 millones de toneladas. Es decir, aumentaron en 22,1%, manteniendo un crecimiento leve y sostenido en el período de estudio.

Por otra parte, las "reservas" de los activos de apertura de 1985 totalizaban 117 millones de toneladas, disminuyendo a 103 millones de toneladas en los activos de cierre de 1994. Dicha situación es explicada por transferencias desde "reservas" a "otros recursos".

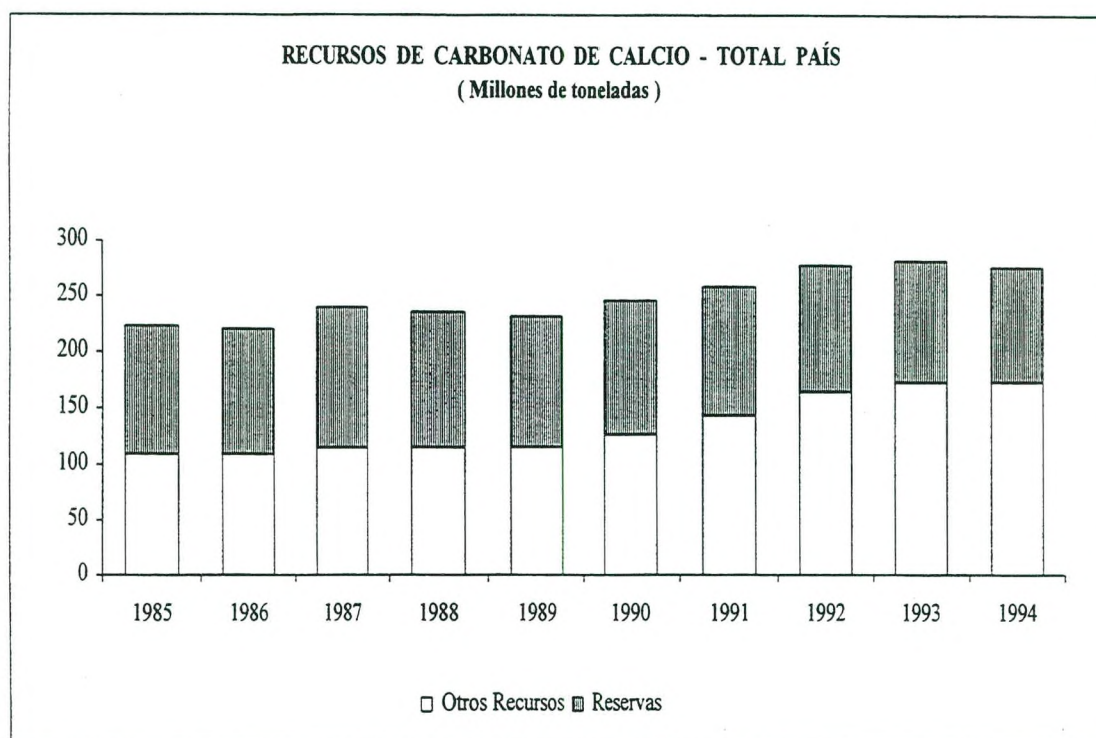
Es necesario destacar que la producción del mineral está condicionada, principalmente, a las necesidades de fabricación de cemento del país. Por esta razón, ante la eventualidad de una mayor demanda de este insumo, necesariamente se reactivará la actividad de exploración con el fin de ubicar nuevas reservas.

Hoja de Balance 4: CARBONATO DE CALCIO

Total País

(Millones de toneladas)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Activos de apertura										
1. Recursos totales	226,02	223,27	220,49	240,08	236,02	231,82	245,95	258,74	277,89	282,11
1.1 Reservas	116,63	114,11	111,25	125,13	121,22	116,68	119,66	115,52	113,28	109,17
1.2 Otros recursos	109,39	109,16	109,24	114,95	114,80	115,14	126,29	143,22	164,61	172,94
Descubrimientos										
2. Recursos totales	0,00	0,00	29,06	0,00	0,00	0,00	0,00	24,00	0,00	0,00
2.1 Reservas	0,00	0,00	23,16	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	0,00	0,00
2.2 Otros recursos	0,00	0,00	5,91	0,00	0,00	0,00	0,00	21,30	0,00	0,00
Transferencias durante el año										
3. Variaciones netas	-0,22	0,11	-6,27	-0,25	-0,21	18,25	17,06	-0,44	9,87	0,00
3.1 Cambio en reservas	0,01	0,03	-6,08	-0,10	-0,55	7,11	0,13	-0,52	1,54	0,00
3.2 Cambio en otros recursos	-0,23	0,07	-0,19	-0,15	0,34	11,15	16,93	0,08	8,33	0,00
4. Extracción	2,54	2,89	3,20	3,81	4,00	4,13	4,26	4,42	5,65	6,23
Activos de cierre										
5. Recursos totales	223,27	220,49	240,08	236,02	231,82	245,95	258,74	277,89	282,11	275,88
5.1 Reservas	114,11	111,25	125,13	121,22	116,68	119,66	115,52	113,28	109,17	102,94
5.2 Otros recursos	109,16	109,24	114,95	114,80	115,14	126,29	143,22	164,61	172,94	172,94



Notas: 1. Las sumas que no coinciden se deben a aproximaciones.

2. Los gráficos corresponden a los activos de cierre de cada año.

ANEXO 1

ENCUESTA ENVIADA

ENCUESTA DE RECURSOS MINERALES 1985 - 1994

COBRE, ORO, PLATA, MANGANESO, HIERRO, PETRÓLEO, CARBÓN, SALITRE, CARBONATO DE CALCIO, LITIO.

(UNIDADES FÍSICAS EN MILLONES DE TONELADAS MÉTRICAS POR AÑO)

INFORMACIÓN RESERVADA

YACIMIENTO

REGIÓN

LOCALIZACIÓN DEL YACIMIENTO

BASE MINERAL

SUBPRODUCTO PRINCIPAL

OTROS SUBPRODUCTOS

AÑO ÚLTIMA ESTIMACIÓN
DE RESERVAS

PRECISIÓN DE LAS RESERVAS
EN PORCENTAJES

ESTIMACIÓN DE AÑOS DE VIDA
ÚTIL DEL YACIMIENTO

TIPO DE LEYES

UNIFORME	GRADACIONAL	ERRÁTICA

MÉTODO DE EVALUACIÓN
UTILIZADO

EMPRESA

DIRECCIÓN

TELÉFONO

NOMBRE DEL INFORMANTE

CARGO QUE OCUPA

FECHA DEVOLUCIÓN ENCUESTA

ENCUESTA DE RECURSOS MINERALES 1985 - 1994

COBRE, ORO, PLATA, MANGANESO, HIERRO, PETRÓLEO, CARBÓN, SALITRE, CARBONATO DE CALCIO Y LITIO

(UNIDADES FÍSICAS EN MILLONES DE TONELADAS MÉTRICAS ANUALES)

INFORMACIÓN RESERVADA

RECURSOS MINERALES	1985		1986		1987		1988		1989	
	MTM (1)	(2)	MTM (1)	(2)	MTM (1)	(2)	MTM (1)	(2)	MTM (1)	(2)
RECURSOS INICIALES										
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS										
ECONÓMICOS INFERIDOS										
ECONÓMICOS MARGINALES DEMOSTRADOS										
ECONÓMICOS MARGINALES INFERIDOS										
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS										
SUBECONÓMICOS INFERIDOS										
RECURSOS HIPOTÉTICOS										
RECURSOS ESPECULATIVOS										
RECURSO EXPLOTADO										
BASE MINERAL										
SUBPRODUCTO PRINCIPAL										
SUBPRODUCTO 2										
SUBPRODUCTO 3										
SUBPRODUCTO 4										
OTROS SUBPRODUCTOS										
LEY MEDIA										
LEY DE CORTE										

(1) Para homogeneizar información sárvase incluir 3 decimales, ley de mineral principal y subproductos según corresponda.

(2) Identificar mena con símbolo químico del metal, óxido o sulfuro en el caso del cobre y fórmula para sales compuestas según corresponda. Además, indique la ley del mineral.

ENCUESTA DE RECURSOS MINERALES 1985 - 1994

COBRE, ORO, PLATA, MANGANESO, HIERRO, PETRÓLEO, CARBÓN, SALITRE, CARBONATO DE CALCIO Y LITIO
(UNIDADES FÍSICAS EN MILLONES DE TONELADAS MÉTRICAS ANUALES)

INFORMACIÓN RESERVADA

	1990		1991		1992		1993		1994	
	MTM (1)	(2)	MTM (1)	(2)	MTM (1)	(2)	MTM (1)	(2)	MTM (1)	(2)
RECURSOS MINERALES										
RECURSOS INICIALES										
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS										
ECONÓMICOS INFERIDOS										
ECONÓMICOS MARGINALES DEMOSTRADOS										
ECONÓMICOS MARGINALES INFERIDOS										
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS										
SUBECONÓMICOS INFERIDOS										
RECURSOS HIPOTÉTICOS										
RECURSOS ESPECULATIVOS										
RECURSO EXPLOTADO										
BASE MINERAL										
SUBPRODUCTO PRINCIPAL										
SUBPRODUCTO 2										
SUBPRODUCTO 3										
SUBPRODUCTO 4										
OTROS SUBPRODUCTOS										
LEY MEDIA										
LEY DE CORTE										

(1) Para homogeneizar información sírvase incluir 3 decimales, ley de mineral principal y subproductos según corresponda.

(2) Identificar mena con símbolo químico del metal, óxido o sulfuro en el caso del cobre y fórmula para sales compuestas según corresponda. Además, indique la ley del mineral.

CLASIFICACIÓN DE RESERVAS Y RECURSOS

RECURSOS TOTALES

		Identificados			No Descubiertos	
		Demostrados		Inferidos	Hipotéticos	Especulativos
		Medidos	Indicados		En distritos conocidos	En distritos no conocidos
Económicos	En explotación					
	Marginales					
Subeconómicos	Submarginales					

Grado creciente de certeza geológica ←

Grado creciente de factibilidad económica ↑

INSTRUCTIVO DE LA ENCUESTA BANCO CENTRAL - SERNAGEOMIN

DEFINICIONES

Los términos usados en el esquema que se presenta en la encuesta corresponden a las siguientes definiciones:

YACIMIENTO	Entiéndase la unidad productiva de una localidad determinada. En el caso que la compañía tenga más de un yacimiento, es necesario llenar un formulario por cada uno de ellos.
LOCALIZACIÓN	Lugar donde se encuentra el yacimiento, con indicación de sus respectivas coordenadas.
BASE MINERAL	Entiéndase el producto principal que se obtiene en el yacimiento.
SUBPRODUCTO PRINCIPAL	Entiéndase el segundo mineral en importancia explotado en el yacimiento.
OTROS SUBPRODUCTOS	Los demás subproductos explotados en el yacimiento.
ESTIMACIÓN DE RESERVAS	Entiéndase el último año en que se compiló la información de recursos y reservas de un yacimiento.
PRECISIÓN DE RESERVAS (%)	Se trata de cuantificar porcentualmente el grado de certeza en la estimación de los recursos y reservas del yacimiento.
TIPO DE LEYES	Se refiere a las curvas de isoleyes, construidas a partir de los sondeos de prospección. Se consideran las siguientes distribuciones de leyes: uniforme, gradacional y errática.
MÉTODO DE EVALUACIÓN	Sírvase describir escuetamente el método de evaluación de las reservas.
EMPRESA	Compañía Minera representante legal del yacimiento aludido en la encuesta.
INFORMANTE	Persona responsable de los antecedentes proporcionados.
CARGO	Cargo que desempeña en la empresa.

ANTECEDENTES DE RECURSOS

Para la homogeneización de la información a ser compilada se requiere que ésta sea proporcionada por los informantes sólo en millones de toneladas métricas. En el caso de que existan subproductos asociados al mineral principal, incluirlos con la especificación, por medio del símbolo químico. Por ejemplo, XXX, X millones de toneladas métricas con x,x % Cu; z,z gr. Au y w,w gr. AG.

Los términos utilizados en la encuesta están basados en el Sistema de Clasificación que en 1980 elaboró el Bureau of Mines y el U.S. Geological Survey de Estados Unidos (esquema adjunto).

RECURSO Concentración natural de un material (sólido, líquido o gaseoso) en o sobre la corteza terrestre de manera que la extracción económica de un producto de él es habitual o potencialmente factible.

RECURSOS INICIALES Se entiende por recursos iniciales de un yacimiento los recursos identificados como reservas económicas demostradas e inferidas en un año determinado. Se considerará como año inicial el año 1985 para todas aquellas empresas que antes de esa fecha ya estuvieran operando.

ECONÓMICOS DEMOSTRADOS Se entiende por recursos económicos demostrados la suma de recursos "medidos" e "indicados" de un yacimiento en un año determinado.

MEDIDOS Recursos cuyo tonelaje es calculado en base a datos obtenidos en afloramientos, zanjas, labores de exploración y sondajes, y cuya ley es calculada en base a un detallado muestreo. Los lugares de inspección, muestreo y medición están lo suficientemente cercanos y las características geológicas están tan bien definidas que su tamaño, forma y contenido de mineral quedan claramente establecidos. Los tonelajes y leyes calculados pueden considerarse precisos dentro de límites que se expresan cuidadosamente y pueden ser estimados con una exactitud de más o menos 80%.

INDICADOS	Recursos cuyo tonelaje y ley son calculados parcialmente de mediciones, muestreos, o datos de producción, y parcialmente de proyecciones de evidencias geológicas ubicadas a una distancia razonable. Los lugares disponibles de registro, muestreo y medición están demasiado espaciados o no apropiadamente espaciados para permitir definir el cuerpo mineralizado y la ley completamente.
ECONÓMICOS INFERIDOS	Se entiende por recursos económicos inferidos a los recursos "inferidos" de un yacimiento en un año determinado.
INFERIDOS	Recursos cuyas estimaciones cuantitativas están basadas en gran parte sobre un amplio conocimiento de las características de un yacimiento y para el cual hay pocas, si las hay, muestras y mediciones. Éstas se basan en la suposición de continuidad o repetición de evidencias geológicas, incluyendo comparaciones con yacimientos de tipo similar. Los cuerpos que se encuentran totalmente ocultos, si hay evidencia geológica específica de su presencia, pueden incluirse en la definición. Las estimaciones de recursos inferidos deberían explicitar los límites específicos donde el material inferido pueda encontrarse.
RECURSOS MARGINALES	Corresponde a aquellos recursos que en el momento de la determinación se encuentran en el límite de ser económicamente explotables. Además, incluye aquellos recursos que podrían ser explotados si se generan cambios en los factores económicos o tecnológicos.
RECURSOS SUBECONÓMICOS	Aquellos recursos que para ser económicamente explotables necesitan un precio sustancialmente superior.
RECURSOS HIPOTÉTICOS	Recursos no descubiertos que razonablemente puede esperarse que existan en un distrito minero conocido bajo condiciones geológicas también conocidas.

RECURSOS ESPECULATIVOS	Recursos no descubiertos que pueden presentarse ya sea en tipos conocidos de yacimientos, en una zona geológica favorable donde no se han hecho descubrimientos, o en tipos aún desconocidos de yacimientos que faltan ser reconocidos.
RECURSO EXPLOTADO	Aquel recurso que fue explotado en un año determinado. Es decir, la producción y sus leyes medias del año indicado.

ANEXO 2

EMPRESAS ENCUESTADAS

**EMPRESAS MINERAS ENCUESTADAS
PRODUCTORAS DE COBRE**

EMPRESA	YACIMIENTO
CODELCO	RADOMIRO TOMIC DIVISIÓN ANDINA DIVISIÓN EL TENIENTE DIVISIÓN CHUQUICAMATA DIVISIÓN EL SALVADOR EL BRONCE CANDELARIA LEONOR MINA JARDÍN AMOLANAS CERRO COLORADO CERRO NEGRO BUENA ESPERANZA EL SOLDADO LOS BRONCES UJINA ROSARIO HUINQUINTIPA EL ABRA ESPERANZA REMOLINO PEUMO LAS LUCES FLORIDA LOS PELAMBRES MINA ESTE QUEBRADA BLANCA SAN JOSÉ CARMEN SAN ANTONIO RESGUARDO TERESITA RODIME CHAÑAR LAS PINTADAS ZALDÍVAR CALETA EL COBRE MANTOS BLANCOS SANTO DOMINGO ESCONDIDA MONTECRISTO BUENA VISTA POLOS CALIFORNIA GRAEBE ESTEFANÍA LINCE
COMINOR INGENIERÍA Y PROYECTOS	
COMPAÑÍA CONTRACTUAL MINERA CANDELARIA	
COMPAÑÍA CONTRACTUAL MINERA LEONOR	
COMPAÑÍA EXPLOTADORA DE MINAS	
COMPAÑÍA MINERA AMOLANAS	
COMPAÑÍA MINERA CERRO COLORADO	
COMPAÑÍA MINERA CERRO NEGRO S.A.	
COMPAÑÍA MINERA DE TOCOPILLA S.A.	
COMPAÑÍA MINERA DISPUTADA DE LAS CONDES	
COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COYAHUASI	
COMPAÑÍA MINERA EL ABRA	
COMPAÑÍA MINERA FORTUNA LTDA	
COMPAÑÍA MINERA LA PATAGUA	
COMPAÑÍA MINERA LAS LUCES LTDA	
COMPAÑÍA MINERA LOLOL	
COMPAÑÍA MINERA LOS PELAMBRES	
COMPAÑÍA MINERA QUEBRADA BLANCA	
COMPAÑÍA MINERA SAN ESTEBAN PRIMERA	
COMPAÑÍA MINERA Y C SALI HOCHSCHILD	
COMPAÑÍA MINERA ZALDÍVAR	
EMPRESA MINERA CALETA EL COBRE	
EMPRESA MINERA MANTOS BLANCOS	
EMPRESA MINERA PUNTA GRANDE	
MINERA ESCONDIDA LTDA	
MINERA LOGROÑO S.A.	
MINERA MICHILLA S.A.	

continuación

EMPRESA	YACIMIENTO
MINERA VTM S.A.	ESTRELLA
	SAN PEDRO Y SAN PABLO
SCM MANTOS DE COBRE	MANTOS DE COBRE
SLM RESTAURADORA PRIMERA	SAN ANTONIO
SLM TALINAY UNO DE LIMARÍ	YANITA
SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA CAROLA	MINERA CAROLA
SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA CAMISA	EL DURAZNO
SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA CLAUDIA	SAUCE
SOCIEDAD MINERA PUDAHUEL LTDA	LO AGUIRRE
SOCIEDAD PUNTA DEL COBRE S.A.	SOCAVÓN RAMPA (OX)
	SOCAVÓN RAMPA (SUL)

**EMPRESAS MINERAS ENCUESTADAS
PRODUCTORAS DE ORO**

EMPRESA	YACIMIENTO
BEMA GOLD CHILE LTDA	CERRO CASALE
CDE CHILEAN MINING CORP.	FACHINAL
CDE EL BRONCE	EL BRONCE
COMPAÑÍA MINERA AMAX GUANACO	GUANACO
COMPAÑÍA MINERA CAN CAN S.A.	CAN CAN
COMPAÑÍA MINERA DAYTON	ANDACOLLO ORO
COMPAÑÍA MINERA EL INDIO	EL INDIO
COMPAÑÍA MINERA FORTUNA LTDA	ANAMAR
COMPAÑÍA MINERA LA PEPA	LA PEPA
COMPAÑÍA MINERA LAS PALMAS S.A.	LAS PALMAS
COMPAÑÍA MINERA MANTOS DE ORO	LA COIPA
COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA	REFUGIO VERDE
COMPAÑÍA MINERA TAMAYA S.A.	MILAGRO
INVERSIONES MINERAS DEL INCA S.A.	SAN CRISTÓBAL
MINERA ALHUE DE ORO S.A.	EL MEMBRILLO
MINERA HOMESTAKE CHILE S.A.	EL HUESO
MINERA VTM S.A.	SAN CARLOS
	VIVIANA
	SAN PEDRO CINCHADO
SCM VILACOLLO	CHOQUELIMPIE
SLM SANTA ROSA UNA DE LA SIERRA	SAN JOSÉ
SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA CAMISA	EL FARIDE
SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA EL TOQUI	EL TOQUI
SOCIEDAD MINERA MAIPO LTDA	PEDRO VALENCIA
	EL MAQUI

**EMPRESAS MINERAS ENCUESTADAS
PRODUCTORAS DE COBRE Y ORO CON SUBPRODUCTO PLATA**

EMPRESA	YACIMIENTO
CDM CHILEAN MINING CORP.	FACHINAL
CODELCO CHILE	DIVISIÓN ANDINA
	DIVISIÓN CHUQUICAMATA
	DIVISIÓN EL TENIENTE
	DIVISIÓN EL SALVADOR
COMPAÑÍA EXPLOTADORA DE MINAS	MINA JARDÍN
COMPAÑÍA MINERA CAN CAN S.A.	CAN CAN
COMPAÑÍA MINERA CERRO NEGRO S.A.	CERRO NEGRO
COMPAÑÍA MINERA EL INDIO	EL INDIO
COMPAÑÍA MINERA LA PATAGUA	PEUMO
COMPAÑÍA MINERA LOLOL	FLORIDA
COMPAÑÍA MINERA MANTOS DE ORO	LA COIPA
INVERSIONES MINERAS DEL INCA S.A.	SAN CRISTÓBAL
SCM VILACOLLO	CHOQUELIMPIE
SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA CAMISA	FARIDE
	EL DURAZNO
SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA CAROLA	CAROLA
SOCIEDAD MINERA MAIPO LTDA	EL MAQUI
	PEDRO VALENCIA
SOCIEDAD PUNTA DEL COBRE S.A.	SOCAVÓN RAMPA.

**EMPRESAS MINERAS ENCUESTADAS
PRODUCTORAS DE CARBÓN**

EMPRESA	YACIMIENTO
CARBONÍFERA VICTORIA DE LEBU S.A.	VICTORIA DE LEBU
COMPAÑÍA CARBONÍFERA SAN PEDRO	MULPUN
	HUILMA
	PUPUNAHUE
	MILLAHUILLIN
	CATAMUTUN
COMPAÑÍA DE CARBONES DE MAGALLANES	PECKET
EMPRESA NACIONAL DEL CARBÓN	LOTA ENACAR
MINERA COPAR S.A.	CHIFLONES
SCHWAGER S.A.	SCHWAGER
SOCIEDAD MINERA NUEVA ESPERANZA	CARBÓN

**EMPRESAS MINERAS ENCUESTADAS
PRODUCTORAS DE CARBONATO DE CALCIO**

EMPRESA	YACIMIENTO
ALFREDO VILLALOBOS ROMAN	PIEDRAS BLANCAS
CEMENTO MELÓN	LA PATAGUA
	NAVÍO
COMPAÑÍA MINERA QUELON	CECI TRES
COMPAÑÍA MINERA TRAVESÍA LTDA	VALLENAR
INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO	EL WAY
SOPROCAL	MINERA LO VALDÉS LTDA
	S. MINERA LAS ABUELITAS

ANEXO 3

INFORMACIÓN BASE

COBRE

ENCUESTA RECURSOS MINERALES 1985 - 1994

A1 Yacimientos en producción

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS	77,04	76,64	73,03	75,35	74,60	74,72	79,45	77,67	79,69	104,26
ECONÓMICOS INFERIDOS	44,55	45,39	45,97	45,28	45,26	45,32	49,20	22,57	22,35	26,41
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS	22,99	23,74	24,83	44,52	45,73	26,20	27,18	48,03	58,09	52,33
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS	23,63	23,63	23,74	12,35	16,03	28,30	28,74	63,25	55,92	47,36
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS	3,69	3,69	3,69	3,62	0,02	5,09	3,69	0,02	0,07	0,15
SUBECONÓMICOS INFERIDOS	3,62	3,62	3,62	0,01	0,01	3,62	3,62	0,00	1,25	4,80
MINERAL EXTRAÍDO	1,68	1,73	1,78	1,79	1,91	1,91	2,03	2,27	2,34	2,60

A2 Descubrimientos

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS	0,06		0,02		0,08	10,53	0,53	2,33	4,43	29,84
ECONÓMICOS INFERIDOS	0,00		0,02		0,06	0,91	0,00	0,11	0,02	27,07
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS	0,00		0,00		0,00	0,00	2,35	0,22	0,00	0,99
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	2,73
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
SUBECONÓMICOS INFERIDOS	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,64
MINERAL EXTRAÍDO	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

A3 Recursos Totales (A1 + A2)

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos	Mill. Ton de finos
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS	77,10	76,64	73,05	75,35	74,68	85,25	79,98	80,01	84,12	134,10
ECONÓMICOS INFERIDOS	44,55	45,39	45,99	45,28	45,32	46,24	49,20	22,68	22,37	53,48
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS	22,99	23,74	24,83	44,52	45,73	26,20	29,52	48,25	58,09	53,33
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS	23,63	23,63	23,74	12,35	16,03	28,30	28,74	63,27	55,92	50,09
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS	3,69	3,69	3,69	3,62	0,02	5,09	3,69	0,07	0,07	0,15
SUBECONÓMICOS INFERIDOS	3,62	3,62	3,62	0,01	0,01	3,62	3,62	1,25	1,25	5,44
MINERAL EXTRAÍDO	1,68	1,73	1,78	1,79	1,91	1,91	2,03	2,27	2,34	2,60

ORO

ENCUESTA RECURSOS MINERALES 1985 - 1994

A1 Yacimientos en producción

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS	66,60	69,70	123,00	168,30	158,50	221,19	258,81	261,59	298,17	283,33
ECONÓMICOS INFERIDOS	10,80	15,00	20,10	29,70	34,10	28,30	40,50	48,60	59,60	57,90
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS	0,00	4,50	4,60	11,40	11,20	3,10	13,88	14,90	7,76	24,16
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,80	7,20	8,60	0,00	65,40
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS	0,70	0,70	0,70	10,60	10,60	9,90	9,90	9,90	0,30	0,40
SUBECONÓMICOS INFERIDOS	7,00	7,00	7,30	7,90	8,00	0,70	1,40	2,20	2,20	2,20
MINERAL EXTRAÍDO	14,10	12,70	11,00	18,00	18,60	18,20	23,29	27,87	35,68	36,46

A2 Descubrimientos

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS		43,20	36,80		81,09	31,80		33,70	1,60	222,00
ECONÓMICOS INFERIDOS		0,00	0,30		1,60	1,00		0,00	1,60	50,60
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS		0,00	9,90		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
SUBECONÓMICOS INFERIDOS		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
MINERAL EXTRAÍDO		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00	0,00

A3 Recursos Totales (A1 + A2)

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos	Miles de kilos de finos
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS	66,60	112,90	159,80	168,30	239,59	252,99	258,81	295,29	299,77	505,33
ECONÓMICOS INFERIDOS	10,80	15,00	20,40	29,70	35,70	29,30	40,50	48,60	61,20	108,50
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS	0,00	4,50	4,60	11,40	11,20	3,10	13,88	14,90	7,76	24,16
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,80	7,20	8,60	0,00	65,40
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS	0,70	0,70	10,60	10,60	10,60	9,90	9,90	9,90	0,30	0,40
SUBECONÓMICOS INFERIDOS	7,00	7,00	7,30	7,90	8,00	0,70	1,40	2,20	2,20	2,20
MINERAL EXTRAÍDO	14,10	12,70	11,00	18,00	18,60	18,20	23,29	27,87	35,68	36,46

CARBON

ENCUESTA RECURSOS MINERALES 1985 - 1994

A1 Yacimientos en producción

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS	21,00	20,02	71,91	70,97	68,93	71,60	69,01	52,62	50,75	49,15
ECONÓMICOS INFERIDOS	13,64	13,53	13,43	13,23	12,72	13,45	13,14	9,78	9,37	9,24
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS	8,89	8,59	27,33	27,25	27,25	28,55	28,38	19,76	19,65	18,59
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS	5,07	4,97	4,87	4,78	4,69	4,54	4,44	3,99	3,96	3,96
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	44,11	44,11	44,11
SUBECONÓMICOS INFERIDOS	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	4,01	4,01	4,01
MINERAL EXTRAÍDO	1,40	1,40	1,70	2,50	2,40	2,70	2,70	2,10	1,80	1,70

A2 Descubrimientos

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS		53,00			1,31					18,00
ECONÓMICOS INFERIDOS		0,00			0,65					30,00
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS		19,00			1,80					5,00
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS		0,00			0,00					0,00
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS		0,00			0,00					8,00
SUBECONÓMICOS INFERIDOS		0,00			0,00					0,00
MINERAL EXTRAÍDO		0,00			0,00					0,00

A3 Recursos Totales (A1 + A2)

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas	Millones de Toneladas
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS	21,00	73,02	71,91	70,97	70,24	71,60	69,01	52,62	50,75	67,15
ECONÓMICOS INFERIDOS	13,64	13,53	13,43	13,23	13,37	13,45	13,14	9,78	9,37	39,24
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS	8,89	27,59	27,33	27,25	29,05	28,55	28,38	19,76	19,65	23,59
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS	5,07	4,97	4,87	4,78	4,69	4,54	4,44	3,99	3,96	3,96
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	44,11	44,11	52,11
SUBECONÓMICOS INFERIDOS	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	4,01	4,01	4,01
MINERAL EXTRAÍDO	1,40	1,40	1,70	2,50	2,40	2,70	2,70	2,10	1,80	1,70

CARBONATO DE CALCIO

ENCUESTA RECURSOS MINERALES 1985 - 1994

A1 Yacimientos en producción

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS	116,63	114,11	111,25	125,13	121,22	116,68	119,66	115,52	113,28	109,17
ECONÓMICOS INFERIDOS	36,63	36,73	36,82	42,52	42,36	42,70	53,13	69,88	71,61	72,65
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS	0,87	0,86	0,84	0,86	0,86	0,86	1,57	1,16	1,18	10,10
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS	71,50	71,50	71,50	71,50	71,50	71,50	71,50	71,50	72,14	71,50
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS	0,40	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,68	0,08	0,08
SUBECONÓMICOS INFERIDOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,60	18,60
MINERAL EXTRAÍDO	2,54	2,89	3,20	3,81	4,00	4,13	4,26	4,42	5,65	6,23

A2 Descubrimientos

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS			23,16					2,70		
ECONÓMICOS INFERIDOS			5,90					0,00		
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS			0,00					0,00		
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS			0,00					0,00		
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS			0,00					0,00		
SUBECONÓMICOS INFERIDOS			0,00					21,30		
MINERAL EXTRAÍDO			0,00					0,00		

A3 Recursos Totales (A1 + A2)

RECURSO MINERAL	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
ECONÓMICOS DEMOSTRADOS	116,63	114,11	134,40	125,13	121,22	116,68	119,66	118,22	113,28	109,17
ECONÓMICOS INFERIDOS	36,63	36,73	42,71	42,52	42,36	42,70	53,13	69,88	71,61	72,65
ECONÓMICOS MARG. DEMOSTRADOS	0,87	0,86	0,84	0,86	0,86	0,86	1,57	1,16	1,18	10,10
ECONÓMICOS MARG. INFERIDOS	71,50	71,50	71,50	71,50	71,50	71,50	71,50	71,50	72,14	71,50
SUBECONÓMICOS DEMOSTRADOS	0,40	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,68	0,08	0,08
SUBECONÓMICOS INFERIDOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,30	19,60	18,60
MINERAL EXTRAÍDO	2,54	2,89	3,20	3,81	4,00	4,13	4,26	4,42	5,65	6,23

REFERENCIAS

Alfaro, Marco Antonio. "Control geológico en la estimación de reservas". Copiapó, 45° Convención IIMCH, 1994.

Australian Institute of Geoscientists and Minerals Council of Australia. "Australasian code for reporting of identified mineral resources and ore reserves", Australia, July 1996.

Geological Survey. "Principles of a resource/reserve classification for minerals", Circular 831, 1980.

González R., María Isabel y Espinoza M., Cristian. "Reservas carboníferas chilenas y su viabilidad económica". Rancagua, 44° Convención del IIMCH, 1993.

Millán U., Augusto. "Evaluación y factibilidad de proyectos mineros", Santiago de Chile, Editorial Universitaria, 1996.

Minería Chilena. "Definiciones y normas sobre recursos y reservas mineras", N° 160, Octubre, págs. 73-79, 1994.

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Instituto Tecnológico Geominero de España. "Panorama minero 1990", Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales, 1990.

Naciones Unidas, División de Estadísticas, "Manual de contabilidad ambiental económica integrada". Serie F, N° 61, 1994.

Ruiz F., Carlos y Peebles L., Federico. "Geología, distribución y génesis de los yacimientos metalíferos chilenos". Santiago de Chile, Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, 1988.

United Nations, International Framework for Reserve/Resource Classifications. "Questionnaire in accordance with the decision of the ad hoc meeting on elaboration of market-oriented classification of assessment of coal and mineral deposits", Genova 13-15, March 1995.

United States, Department of the Interior, Bureau of Mines. "Mineral Commodity Summaries", January 1995.

BANCO CENTRAL DE CHILE

Agustinas 1180 - Santiago, Chile

Teléfono: 670 2000

Fax: 698 4847

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN)

Avda. Santa María 0104 - Santiago, Chile

Teléfono: 737 5050

Fax: 737 2026

