



UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

ANÁLISIS DE LOS EXCEDENTES DE CODELCO ENTRE LOS AÑOS
2006-2007 Y PROYECCIÓN DE TENDENCIAS.

Autor
CARLOS EDUARDO LEMUS CARRASCO

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PRESENTADA A LA
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO PARA OPTAR AL
GRADO DE LICENCIADO EN NEGOCIACIONES INTERNACIONALES
TÍTULO PROFESIONAL DE ADMINISTRADOR DE NEGOCIOS
INTERNACIONALES

PROFESOR GUIA: ADRIANA LATORRE VILLEGAS.

Viña del Mar, Diciembre de 2008.

Agradecimientos

A Dios, por darme la vida e iluminar mi camino

A mi Profesora Guía, la Sra. Adriana Latorre Villegas por su buena disposición, cordialidad y gentileza para atenderme y responder mis dudas, lo cual fue fundamental en la elaboración del presente informe.

A mis Padres por su confianza y apoyo durante todos estos años, ya que sin ellos esto no hubiese sido posible, por darme la educación y valores que me han hecho crecer como persona.

A mi Hijo Matías, mi motivación para seguir adelante y fuente de inspiración para mejorar día a día, a Daniela Álvarez por su incondicional apoyo y amor en todo momento y mi hermanita Denise por su constante cariño y apoyo.

A Codelco División El Teniente, Departamento de Internaciones y Franquicias de Valparaíso por permitirme desarrollar mi práctica profesional en aquella prestigiosa institución, además del trato cordial y amable que cada uno de sus integrantes entregó hacia mi persona

A Familiares, Amigos y a todas aquellas personas que de una u otra forma, apoyaron, colaboraron o participaron en la realización de este informe, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

<u>Índice</u>	Pág.
Introducción.....	6
Capítulo 1: Antecedentes de la Empresa.....	7
1.1. Descripción de la empresa.....	7
1.1.1. Historia.....	9
1.1.2.1. Misión.....	13
1.1.2.2. Visión.....	13
1.1.3. Productos.....	13
1.1.4. Mercados.....	15
1.1.5. Estructura Organizacional.....	18
• Organigrama de Codelco.....	21
• División Codelco Norte.....	21
• División Salvador.....	23
• División Ventanas.....	24
• División Andina.....	25
• División el Teniente.....	26
1.1.6. Principales Políticas.....	27
1.2. Descripción de las funciones realizadas.....	31
1.2.1.- Trabajo desarrollado.....	31
1.2.2.- Razones que impulsan el tema a desarrollar.....	36
Capítulo 2: Desarrollo del tema.....	38
2.1.- Objetivos generales y específicos del tema a investigar.....	38

2.2.- Codelco y el Negocio del Cobre.....	39
2.2.1.- Proceso de producción del cobre.....	40
• Formas de extracción del cobre.....	41
• Lixiviación y electroobtención del cobre.....	42
• Química del cobre.....	43
2.2.2.- Chile y el Cobre.....	44
• Reservas de cobre.....	45
• Comercio y consumo.....	45
2.2.3.- Codelco en el mundo.....	46
2.2.4.- Producción de Codelco.....	50
2.2.5.- Ventas de Codelco.....	52
2.2.6.- Costos de Codelco.....	53
2.2.7.- Precio del cobre.....	55
2.3.- Análisis de los Excedentes de Codelco entre los años 2006 – 2007.....	57
• Principales causas del aumento de los costos.....	60
• Análisis Vertical y Horizontal - Año 2005-2006.....	70
• Análisis Vertical y Horizontal - Año 2006–2007.....	72
• Contención de costos.....	73
2.4.- Proyección de Tendencias.....	79
2.4.1.- Escenario Económico Mundial.....	79
2.4.2.- Proyecciones de demanda.....	80
2.4.3.- Proyección de Producción chilena de mina.....	83

2.4.4.- Producción de la Oferta de Cobre refinado.....	84
2.4.5.- Proyección del Precio del Cobre.....	85
Conclusiones.....	88
Anexos.....	90
• Anexo N° 1 - Ventas 2007.....	91
• Anexo N° 2 - Organigrama.....	91
• Anexo N° 3 - Producción del cobre.....	92
• Anexo N° 4 - Lixiviación y electroobtención.....	93
• Anexo N° 5 - Principales yacimientos de cobre de Chile.....	94
• Anexo N° 6 - Producción 2007.....	95
• Anexo N° 7 - Producción Primer Semestre 2007-2008.....	95
• Anexo N° 8 - Evolución Excedentes 1976-2007.....	96
• Anexo N° 9 - Estado de Resultado con análisis vertical.....	97
• Anexo N° 10 - Estado de Resultados con Análisis Horizontal.....	98
• Anexo N° 11 - Inversiones de los últimos años.....	99
• Anexo N° 12 - Dotación Codelco 2007.....	100
• Anexo N° 13 - Demanda Anual Proyección.....	101
• Anexo N° 14 - Producción Chilena Cobre Mina Proyección.....	101
• Anexo N° 15 - Producción y Balance de Mercado Mundial Proyección.....	102
Glosario.....	103
Bibliografía.....	117

Introducción

Los últimos dos años para Codelco han sido muy favorables en relación a sus excedentes, ya que ha sido favorecido por un panorama de demanda mundial de cobre muy positiva, lo que ha llevado al precio del dólar a niveles muy por encima de los pronosticados, superando incluso las expectativas que tenían los distintos agentes del mercado. Sin embargo, este gran momento de superávit para la corporación ha venido de la mano con una fuerte escalada en sus costos, los que han imposibilitado que los históricos excedentes de los últimos 2 años hayan podido ser mayores.

Este auspicioso momento que pasa nuestra principal empresa estatal, pero a la vez cauteloso por el tema de sus costos, ha motivado el presente informe, el cual está orientado al Análisis de los Excedentes de Codelco entre los años 2006 – 2007 y a una proyección de tendencias de éstos, el que tiene como objetivo generar conocimiento y ser un aporte respecto al tema, esto apoyado en los conocimientos propios y los adquiridos durante la realización de mi práctica en el Departamento de Internaciones y Franquicias de la División El Teniente de Codelco

Es de mucha importancia para nuestra Nación que Codelco siga maximizando sus excedentes y, a la vez, pueda contener de manera eficaz y óptima sus costos, ya que estos recursos que son entregados a Chile, sirven para financiar los distintos planes del gobierno para nuestra prosperidad y para el bien de nuestro país.

Capítulo 1: Antecedentes de la Empresa

1.1. Descripción de la empresa¹

Codelco

La Corporación Nacional del Cobre de Chile, Codelco, es el primer productor de cobre en el mundo y una de las empresas más rentables de la industria. Posee activos propios de US\$ 15.058 millones y un patrimonio que en 2007 ascendió a US\$ 4.744 millones. Su principal producto comercial es el cátodo de cobre grado A.

La compañía ejecuta sus operaciones a través de cuatro divisiones mineras: Codelco Norte -compuesta por los yacimientos Chuquicamata y Radomiro Tomic, Salvador, Andina y El Teniente. Desde mayo de 2005, la Fundición y Refinería Ventanas se convirtió en la quinta división de Codelco.

La Corporación participa además en la propiedad de importantes empresas mineras, como El Abra -en la que posee el 49%-; y otras asociaciones orientadas a la exploración geológica, tanto en Chile como en el exterior.

En 2007, Codelco produjo 1.664.600 toneladas métricas de cobre fino² (tmf), considerando su participación en El Abra. Esta cifra equivale al 11% de la producción mundial. Es líder en producción de cobre y una de las empresas más competitivas del

¹ Memoria Anual Codelco 2007

² Tonelada métrica de cobre fino, en adelante tmf.

sector. Además, es una de las primeras compañías del mundo en producción de molibdeno, con un total de 27.857 toneladas métricas finas en 2007.

Codelco posee el mayor nivel de reservas y recursos conocidos en el planeta. Se estima que, con los actuales niveles de producción, los yacimientos que hoy explota permiten una proyección de más de 70 años de vida útil.

La Compañía ha desarrollado relaciones de largo plazo con una base de clientes estables y geográficamente diversos, entre los que se incluyen algunas de las principales compañías manufactureras del mundo. La investigación, el desarrollo de tecnologías y la incorporación de ellas a los procesos productivos, constituyen pilares que sustentan la competitividad de la empresa.

Bajo esa perspectiva, los proyectos de innovación que lleva a cabo la Corporación apuntan a mejorar sustancialmente los procesos en las operaciones mineras, generando altos impactos en la eficiencia, productividad, cuidado y protección ambiental, así como en la seguridad de los trabajadores y las faenas.

La visión de futuro de Codelco apunta a consolidar su posición de liderazgo como el mayor productor de cobre; mantenerse como una de las empresas más competitivas e incrementar su contribución al Estado de Chile.

1.1.1. Historia³

Las culturas indígenas que habitaban en la época precolombina lo que hoy es Chile, utilizaron el cobre para la elaboración de distintas herramientas. Desarrollaron metalurgias elementales que les permitieron explotar y trabajar el metal rojo, incluso para producir aleaciones. Desde entonces hasta la actualidad, el metal rojo se ha mantenido como un producto fundamental de nuestra economía y, más aún, como parte de nuestra historia y cultura. La explotación de cobre se mantuvo como una pequeña industria durante la colonia.

En 1810, año de la Independencia, Chile produjo 19.000 toneladas del mineral. Entre 1820 y 1900, el país produjo 2 millones de toneladas de cobre y fue, durante un tiempo, el primer productor y exportador mundial de la época. A fines del siglo XIX comenzó un período de decadencia, debido al gran impacto del salitre que acaparaba el interés y las inversiones, y al agotamiento de los yacimientos de alta ley. En 1897 se produjeron apenas 21.000 toneladas de cobre.

A comienzos del siglo XX se iniciaron inversiones en El Teniente y Chuquibambilla por parte de numerosas empresas norteamericanas. Chile tenía en esos años una participación reducida en la gran minería del cobre.

³ Memoria Anual Codelco 2007

En 1904 fue iniciada la explotación de El Teniente por la Braden Copper Co., que luego fue traspasada a la administración de la Kenecott Corporation, también estadounidense. La Chile Exploration Company, propiedad de la familia Guggenheim de Nueva York, inició en 1910 la explotación de Chuquicamata.

La explotación de estos dos yacimientos emblemáticos, que desde 1971 son propiedad del Estado chileno, demostró la viabilidad económica de los yacimientos de minerales sulfurados de baja ley, y eso permitió abastecer la creciente demanda de cobre en los mercados internacionales.

En 1923 la Chile Exploration Company fue vendida a la Anaconda Copper Company, también estadounidense, que administró además la Andes Copper Company a cargo de la explotación del yacimiento de Salvador, que también es operado por Codelco desde su fundación en la década de 1970.

En 1951 se firmó el Convenio de Washington, que permitió a Chile disponer del 20% de la producción de cobre, posibilitando al Gobierno chileno aumentar su participación en la actividad cuprífera. En 1955, el Senado dictó una serie de leyes cuyo objetivo era garantizar un ingreso mínimo al Estado chileno y fomentar la inversión por parte de las grandes compañías del rubro minero.

El 5 de mayo del mismo año se creó el Departamento del Cobre, un organismo estatal cuyas labores consistían en fiscalizar y participar en el mercado del metal rojo a nivel internacional.

La Chilenización

En 1966 se dictó la Ley N° 16.425, que autorizó la creación de sociedades mixtas entre el Estado de Chile y las compañías extranjeras productoras de cobre. En dichas sociedades mixtas, el Estado chileno debía tener como mínimo una participación del 25% de la propiedad de los yacimientos en manos de las compañías extranjeras.

En 1967, las minas El Teniente, Chuquicamata y Salvador se convirtieron en sociedades mixtas, por lo que Codelco adquirió el 51% de la propiedad de ellas. El 49% restante permaneció en manos de las antiguas propietarias: Braden Copper Company, subsidiaria de la Kennecott Corporation, en el caso de El Teniente; y Anaconda Copper Company, en el caso de Chuquicamata y Salvador.

Con respecto a Andina y Exótica, en 1967 pasaron a propiedad de Codelco en un 25%, quedando el resto en poder de Cerro Corporation y de Anaconda, respectivamente.

La Nacionalización

En 1971, a través de la modificación del Artículo 10 de la Constitución, se introdujo la posibilidad de nacionalizar la gran minería del cobre. A través de esta modificación constitucional, pasaron a dominio nacional todos los bienes de las empresas mencionadas y se crearon 5 sociedades colectivas del Estado para administrar dicha riqueza.

La misma reforma constitucional agregó una disposición transitoria que establecía que: “por exigirlo el interés nacional y en ejercicio del interés soberano e inalienable del Estado de disponer libremente de sus riquezas y recursos naturales, se nacionalizan y declaran por tanto incorporadas al pleno y exclusivo dominio de la Nación las empresas extranjeras, que constituyen la gran minería del cobre”.

El 1º de abril de 1976 se creó la Corporación Nacional del Cobre de Chile, Codelco Chile, a través del Decreto de Ley N° 1.350, que asumió en reemplazo de las sociedades colectivas del Estado, la administración de los yacimientos nacionalizados. A consecuencia de ello, se agruparon los yacimientos existentes en una sola empresa, minera, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propio, de duración indefinida, que se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio de Minería.

Hoy en día, Codelco es una empresa de clase mundial. Posee las mayores y mejores reservas de cobre del mundo, está en la avanzada del conocimiento y la tecnología, y cuenta con una organización y un modelo de negocios que incentivan la creación de valor. Sus trabajadores demuestran motivación y se capacitan para participar en la construcción del futuro de la empresa, y sus ejecutivos poseen un alto nivel de competencias.

1.1.2.1. Misión⁴

La Misión de Codelco consiste en desplegar en forma responsable y ágil, toda su capacidad de negocios mineros y relacionados, de manera competitiva que, con una visión de largo plazo, maximiza sus excedentes y su aporte al Estado.

1.1.2.2. Visión⁵

La visión de futuro de Codelco se orienta a consolidar su actual posición de liderazgo como el mayor productor de cobre, mantenerse como una de las empresas más competitivas y de menores costos de la industria mundial, e incrementar aún más su contribución al Estado de Chile.

1.1.3. Productos

La oferta de productos de Codelco incluye principalmente al cobre en distintas etapas y grados de refinación, en menor medida a los subproductos como el molibdeno, ácido sulfúrico y metales preciosos que acompañan al cobre en estado mineral.

El cobre es procesado en varias etapas desde la extracción y chancado del mineral, hasta el otro extremo de la cadena para su preparación como materia prima, el de la refinación electrolítica que permite obtener cátodos de cobre con 99,99 por ciento de pureza.

⁴ http://www.codelco.cl/prensa/presentaciones/pdf/comportamiento_costos_codelco.pdf

⁵ <http://www.areaminera.com/Contenidos/Opinion/ronaldg/45.act>

La oferta de Codelco constituye materia prima de alta calidad para la fabricación de productos de cobre destinados a consumidores finales en diversos lugares del mundo. El primer producto comercial de cobre en la cadena ascendente de valor agregado de Codelco es el concentrado de cobre, cuyos componentes principales son cobre, fierro y azufre. Durante esa misma etapa de procesamiento es obtenido el molibdeno en la forma de bisulfuro, el cual debe ser procesado para alcanzar la modalidad comercial de este producto, el trióxido de molibdeno.

El concentrado de cobre es fundido y convertido en cobre metálico, lo que permite alcanzar formatos aptos para ser refinados con poco más de 99 por ciento de pureza, como el cobre anódico y el cobre blister. En esa etapa de fusión y conversión se producen gases metalúrgicos que luego de ser tratados permiten obtener otro subproducto de la minería de cobre, el ácido sulfúrico.

El cobre metálico, a su vez, es sometido a procesos de fundición y refinación en hornos especializados para la producción de lingotes refinados a fuego RAF con 99,9 por ciento de pureza. La principal aplicación del cobre anódico es su uso como materia prima en el proceso de refinación electrolítica para producir el cátodo electro refinado con 99,99 por ciento de pureza, el producto de mayor valor agregado antes de la etapa de semimanufactura.

Uno de los productos para los cuales se usan como materia prima los cátodos, que tienen la forma de planchas de cobre, es el alambrón de cobre, que su vez sirve para fabricar cables y alambres.

En el proceso de refinación electrolítica aparece otro subproducto comercializado por Codelco, los barras anódicas, ricos en plata y oro.

Productos refinados⁶:

- Cátodos
- Lingotes RAF
- Alambrón

Productos no refinados:

- Concentrados
- Blister y ánodos

Subproductos:

- Molibdeno
- Ácido sulfúrico
- Barras anódicas

1.1.4. Mercados

⁶ Para más información acerca de Productos refinados, no Refinados y Subproductos ver “Glosario” al final de este informe.

Codelco lleva el cobre de Chile a los principales mercados del mundo. Durante el 2007 la empresa comercializó US\$ 16.988 millones, del total de ventas de la Corporación, el 80% correspondió a cobre (refinado y concentrado), principal producto de la empresa, y 20% a subproductos.

Los ingresos por ventas de cobre propio y de terceros alcanzaron US\$ 13.674 millones en el año 2007, correspondientes a un total de 1,94 millones de toneladas métricas

Ventas 2007	(US\$Millones)
cobre propio	12.799
cobre de terceros	875
molibdeno	1.799
otros productos	1.515
Total	16.988

Fuente: Elaboración Propia basada en Memoria Codelco 2007

Las ventas de subproductos alcanzaron US\$ 3.314 millones durante 2007. De esta cantidad, US\$ 1.799 millones corresponden a productos de molibdeno y el resto a ventas de barras anódicas, ácido sulfúrico y metales preciosos.

Unas 200 empresas manufactureras de cobre de todo el mundo reciben los envíos que zarpan desde puertos chilenos. Codelco da prioridad a las ventas de cobre refinado directamente a fabricantes de productos semielaborados, por el interés de contar con socios estratégicos a largo plazo que permitan mantener una presencia continua en los mercados internacionales.

Las cifras del 2007 sobre embarques de cobre revelaban que 48 por ciento de los embarques fueron dirigidos a Asia, 31 por ciento a Europa, 13 por ciento a Norteamérica y 8 por ciento a Sudamérica⁷

Mayores Clientes durante el 2007

Los Mayores compradores que tuvo Codelco durante el año 2007 (cobre refinado) fueron:

- Wieland Werke AG Metallwerke, Alemania
- Cobre Cerrillos S.A., Chile
- Manufacturas de Cobre S.A., Chile
- Tai-I Jiang Corp., China
- LG Cable LTD., Corea del Sur
- Poongsan Corporation, Corea del Sur
- Taihan Electric Wire Co., Ltd., Corea del Sur
- Outokumpu Copper Tubes S.A., España
- Nexans, Francia
- Halcor Metalworks S.A., Grecia
- Cumerio, Italia
- Colata Continua Italiana SPA, Italia
- Europa Metalli SPA, Italia
- Ta Ya Electric Wire & Cable Co. Ltd., Taiwán

⁷ Ver Anexo N° 1 Ventas 2007, Pág. 91

- Pacific Electric Wire and Cable Co., Taiwán
- Walsin Lihwa Corporation, Taiwán
- Erbakir Elektrolitik Bakir, Turquía
- Sarkuysan Elektrolitik Bakir, Turquía
- Mueller Industries Inc., Estados Unidos

1.1.5. Estructura Organizacional

La Corporación es encabezada por un Directorio con siete integrantes, nombrado por la Presidenta de la República de Chile. El Directorio es liderado por el Ministro de Minería, y lo integran también el Ministro de Hacienda, tres representantes designados por la Presidenta de la República y dos directores representantes de los trabajadores y supervisores.

El actual directorio de Codelco está integrado por:

- Presidente: Ministro de Minería, Santiago González Larraín.⁸
- Director: Ministro de Hacienda, Andrés Velasco Brañes.⁹
- Director: Representante de S.E. la Presidenta de la Rep., Jorge Bande Bruck.¹⁰

⁸ Ingeniero Civil en Obras Civiles de la Universidad de Santiago de Chile, Postítulo en Administración de Empresas en la Universidad Católica además, diplomado en Programación y Evaluación de Proyectos de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativa de la Universidad de Chile.

⁹ Doctor en Economía Política, Massachussets Institute of Technology (MIT); bachiller en Filosofía y Magíster en Relaciones Internacionales, Universidad de Yale, y doctor en Economía, Universidad de Columbia.

¹⁰ Bachiller y Master en Economía de la American University de Washington, Estados Unidos y además realizó estudios de economía en la Universidad de Chile entre 1971 y 1973.

- Director: Representante de S.E. la Presidenta de la Rep., Nicolás Majluf Sapag.¹¹
- Director: Representante de S.E. la Presidente de la Rep. General Inspector de Carabineros, Gustavo González Jure.¹²
- Director: Representante Asociación Gremial Nacional de Supervisores del Cobre, Jorge Candia Díaz.¹³
- Director: Representante de la Federación de Trabajadores del Cobre, Raimundo Espinoza Concha.¹⁴

El Directorio designa al Presidente Ejecutivo de Codelco encargado de dirigir la empresa. Su labor es asistida por vicepresidencias especializadas y gerencias corporativas en la administración superior de Codelco.

La administración superior está compuesta por:

- Presidente Ejecutivo: José Pablo Arellano Marín, Economista.
- Vicepresidente Corporativo de Control de Gestión y Excelencia Operacional:
Luis Farías Lasarte, Ingeniero civil químico

¹¹ Ingeniero Civil Industrial, Pontificia Universidad Católica de Chile (1966); Master of Science in Operations Research, Universidad de Stanford (1970), y Doctor of Philosophy in Management, Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT (1979).

¹² Subdirector de Carabineros de Chile, abogado de la Universidad de Chile, con un post-grado en Derecho, Política y Criminología en la Especialidad de Derecho Procesal, Universidad de Salamanca, España.

¹³ Ingeniero Civil Hidráulico, Universidad de Chile (2001); y Magister en Gestión y Dirección de Empresas, Universidad de Chile (2004).

¹⁴ Técnico Electricista con estudios en Ingeniería en Minas, Universidad Técnica de Antofagasta.

- Vicepresidente Corporativo de Desarrollo Humano e Inversiones: Francisco Tomic Errázuriz, Economista
- Vicepresidente Corporativo de Desarrollo: Juan Enrique Morales Jaramillo, Ingeniero civil de minas
- Vicepresidente Corporativo de Finanzas, Promoción y Sustentabilidad: Isabel Marshall Lagarrigue, Economista y socióloga
- Auditor Corporativo: Luis Mualim Celume, Contador auditor
- Consejero Jurídico Corporativo: Waldo Fortín Cabezas, Abogado
- Vicepresidente Corporativo de Proyectos: Fernando Vivanco Giesen, Ingeniero civil de minas
- Vicepresidente Corporativo de Comercialización: Roberto Souper Rodríguez, Ingeniero comercial
- Vicepresidente Corporativo de Servicios Compartidos: Daniel Barría Iroumé, Ingeniero civil
- Vicepresidente Corporativo División Codelco Norte: Sergio Jarpa Gibert, Ingeniero civil de minas
- Gerente General División Salvador: Julio Cifuentes Vargas, Ingeniero civil de minas
- Gerente General División Andina: Daniel Trivelli Oyarzún, Ingeniero civil de minas
- Gerente General División El Teniente: Ricardo Álvarez Fuentes, Ingeniero civil de minas

- Gerente General División Ventanas: Alex Acosta Maluenda, Economista

Organigrama de Codelco¹⁵

Las operaciones que hacen de Codelco el principal productor mundial de cobre son realizadas, principalmente, a través de sus divisiones operativas, encargadas de la explotación de los yacimientos, el procesamiento de los minerales, y la obtención del metal y sus subproductos para el envío a los mercados mundiales.

Son cinco divisiones mineras, donde se trabaja con similares procesos productivos, y una fundición y refinería. Todas están ubicadas en las zonas norte y centro de Chile, ellas son:

División Codelco Norte

Codelco Norte fue creado el año 2002 como resultado de la fusión entre las divisiones Chuquicamata y Radomiro Tomic.

El complejo minero de Chuquicamata está ubicado a 1.650 kilómetros al norte de la capital de Chile, a 2.870 metros sobre el nivel del mar. Cuenta con dos minas donde el tipo de explotación es a rajo abierto, "Chuquicamata" y "Mina Sur". Chuquicamata entró en operaciones en 1910, aunque sus propiedades mineras también eran conocidas desde hace siglos por culturas prehispánicas.

¹⁵ Ver Anexo N° 2 - Organigrama, Pág. 91

Radomiro Tomic está ubicada a 1.670 kilómetros de Santiago, a 3.000 metros sobre el nivel del mar en la cordillera de Los Andes. Se trata de un yacimiento donde el tipo de explotación es a rajo abierto para la obtención de minerales oxidados.

Aunque fue descubierto en la década de 1950, sus operaciones comenzaron en 1995, después de que Codelco actualizó los estudios sobre la factibilidad de su explotación y contó con la tecnología necesaria para explotarlo de manera económicamente rentable.

La producción de Codelco Norte es de unas 896.308 toneladas de cátodos electro refinados y electroobtenidos con una pureza de 99,99 por ciento de cobre. También produce unas 19.065 toneladas métricas de contenido fino de molibdeno. Además, se obtienen otros subproductos, como barras anódicas y ácido sulfúrico.

División Codelco Norte - Ficha Técnica	
Año 2007	
Producción	896.308 toneladas métricas de cobre fino
Costo Directo	33,1 c/lb
Dotación Propia	8.420 al 31 de Diciembre del 2007
Producción de Cobre y Molibdeno	
Cobre	
2006	2007
940.613	896.308
Molibdeno	
2006	2007
17.781	19.065

Fuente: www.codelco.cl

División Salvador

Las operaciones de la división Salvador se realizan en la zona de la cordillera de Los Andes a 2.600 metros de altura y a una distancia de 1.100 kilómetros al norte de Santiago. Esta división tiene a su cargo la mina "Inca" de explotación subterránea, y las minas "Campamento Antiguo" y "Damiana Norte" a rajo abierto.

Salvador explota minerales oxidados y sulfurados a partir de los cuales produce 63.885 toneladas métricas finas de cátodos de cobre al año.

Además produce 1.214 toneladas métricas de molibdeno. También se obtienen barros anódicos y ácido sulfúrico.

División Salvador - Ficha Técnica	
Año 2007	
Producción	63.885 toneladas métricas de cobre fino
Costo Directo	77,6 c/lb
Dotación Propia	1.717 al 31 de diciembre de 2007.

Producción de Cobre y Molibdeno	
Cobre	
2006	2007
80.615	63.885

Molibdeno	
2006	2007
1.366	1.214

Fuente: www.codelco.cl

División Ventanas

La iniciativa del traspaso de Ventanas a Codelco fue acordada por las autoridades del Gobierno con ambas empresas y con la participación de sus organizaciones laborales, y requirió la dictación de la Ley 19.993 que lo permitiera. La división Ventanas se encuentra ubicada en la localidad de Las Ventanas, comuna de Puchuncaví, a unos 164 kilómetros de Santiago y unos 50 de Viña del Mar, en el sector norte de la provincia de Valparaíso. La construcción de este plantel industrial se inició a fines de 1950 y fue inaugurado en 1964 funcionando desde ese año como fundición y desde 1966 además como refinería electrolítica. Se eligió ese emplazamiento debido a la disponibilidad de agua y cercanía con los puertos de Quintero y Valparaíso para el embarque de sus productos, y dada su relativa equidistancia con los centros y proyectos mineros de esa época. La producción de Ventanas en el año 2007 alcanzó a 370.698 toneladas métricas de cobre electrolítico. Así mismo, por el procesamiento de los barros anódicos de la refinería en la planta de metales nobles, se produjeron 141.952 kilos de plata y 3.423 kilos de oro, y la planta de ácido produjo 328.807 toneladas de ácido sulfúrico.

División Ventanas - Ficha Técnica Año 2007	
Productos	Cátodos de cobre Lingotes de oro Granallas de plata
Dotación propia	1.038 al 31 de diciembre de 2007.

Fuente: www.codelco.cl

División Andina

La división Andina opera el yacimiento Río Blanco, cuya riqueza era conocida desde 1920. Pero los intentos por iniciar su explotación no se concretaron hasta medio siglo después, en 1970. Está ubicada a ochenta kilómetros al noreste de Santiago, entre 3.700 y 4.200 metros sobre el nivel del mar. En la actualidad esta división realiza la explotación de minerales en la mina subterránea de Río Blanco y en la mina a rajo abierto Sur Sur.

Andina produce unas 218.322 toneladas métricas anuales de concentrados de cobre que son materia prima fundamental para obtener el metal refinado. Además coloca en los mercados 2.525 toneladas métricas de molibdeno al año.

División Andina - Ficha Técnica	
Año 2007	
Producción	218.322 toneladas métricas de cobre fino
Costo Directo	34,7 c/lb
Dotación Propia	1.298 al 31 de diciembre de 2007.

Producción de Cobre y Molibdeno	
Cobre	
2006	2007
236.356	218.322

Molibdeno	
2006	2007
3.308	2.525

Fuente: www.codelco.cl

División el Teniente

La división El Teniente, a ochenta kilómetros al sur de Santiago y a 2.500 metros sobre el nivel del mar, centra sus operaciones en la explotación de la mina subterránea de cobre más grande del mundo. Esta mina que comenzó a ser explotada en 1904 posee 2.400 kilómetros de galerías subterráneas.

El teniente produce 404.738 toneladas métricas finas anuales de cobre en la forma de lingotes refinados a fuego (RAF), y cátodos de cobre al año.

Como resultado del procesamiento del mineral también se obtienen 5.053 toneladas métricas de molibdeno.

División El Teniente - Ficha Técnica	
Año 2007	
Producción	404.738 toneladas métricas de cobre fino
Costo Directo	47,0 c/lb
Dotación Propia	4.808 al 31 de diciembre del 2007.

Producción de Cobre y Molibdeno	
Cobre	
2006	2007
418.332	404.738

Molibdeno	
2006	2007
4.749	5.053

Fuente: www.codelco.cl

1.1.6. Principales Políticas

Política de Desarrollo sustentable y responsabilidad social¹⁶

Ambas son partes integrales de su proyecto empresarial, ya que inciden en el aumento de su competitividad y en el logro de los beneficios a los que aspira en el mediano y largo plazo. Este proyecto se traduce en una gestión orientada a lograr, simultáneamente, una adecuada rentabilidad sobre el capital invertido, el cuidado por sus trabajadores, la protección del medio ambiente, el acceso a los mercados y la aceptación y respeto de la comunidad.

Codelco se compromete a una gestión empresarial centrada en las personas, que proteja la vida, la integridad física y la salud de los trabajadores propios y de sus empresas contratistas, así como la de otras personas que estén en el entorno de sus operaciones.

De igual manera, se compromete a respetar el medio ambiente y a buscar el mejoramiento continuo en estas materias. Para ello, cada uno de sus centros de trabajo y negocios, actuales y futuros, en Chile y en el extranjero, desarrollará su gestión en base a los siguientes compromisos:

¹⁶ http://www.codelco.com/desarrollo/fr_politicas.html

- ✓ Mantener un liderazgo visible, efectivo y permanente en materias de seguridad, salud ocupacional y gestión ambiental, como parte de la responsabilidad de la línea.
- ✓ Cumplir con la legislación vigente y con los compromisos voluntariamente suscritos en materias de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, colaborando, además, con la autoridad en el perfeccionamiento de la regulación aplicable.
- ✓ Mantener sistemas de gestión auditables de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, integrados efectivamente a la gestión diaria y habitual, en un marco de acción preventiva y de mejoramiento continuo.
- ✓ Asegurar que ninguna meta de producción o emergencia operacional justifique que un trabajador se exponga a riesgos no controlados.
- ✓ Identificar, evaluar y controlar los peligros, riesgos, aspectos e impactos de sus actividades, productos y servicios, que afecten la seguridad, la salud y el medio ambiente, exigiendo un desempeño eficaz en el cumplimiento de programas de acción.

- ✓ Establecer mecanismos de preparación y respuesta ante potenciales accidentes o situaciones de emergencia.
- ✓ Exigir una conducta responsable en materias de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente a las empresas contratistas.
- ✓ Mantener una comunicación e información fidedigna, clara y oportuna con sus trabajadores, contratistas, clientes, proveedores, autoridades, la comunidad y otras partes interesadas.
- ✓ Reducir o eliminar la generación de residuos, actuando de preferencia en su origen, procurando su reutilización o reciclaje y la disposición ambientalmente segura de sus desechos finales.
- ✓ Considerar el uso de tecnologías limpias, el uso eficiente de los recursos y el uso de criterios de protección de seguridad, salud ocupacional y ambiental en sus procesos, y en todas las etapas de desarrollo de nuevos negocios o proyectos.
- ✓ Apoyar acciones que contribuyan a una gestión de seguridad. Salud ocupacional y ambiental responsable en la industria del cobre y molibdeno, en todo el ciclo de vida de estos productos.

La responsabilidad de aplicación de estos compromisos corresponde a toda la línea de administración de Codelco.

Política Comercial¹⁷

Codelco cuenta con una política de ética comercial, cuyo propósito es definir principios y pautas de comportamiento que garanticen que las decisiones comerciales se adopten en consideración al interés de la empresa y con prescindencia de intereses personales. También que la Corporación sea percibida como una empresa que desarrolla sus relaciones comerciales de manera formal, imparcial y equitativa.

El desafío fundamental de la gestión comercial de Codelco es maximizar el valor de la producción y el retorno por ventas. Pero también tiene como prioridad garantizar la viabilidad del negocio del cobre en el futuro, y por ese motivo la estrategia de comercialización tiene como eje el desarrollo y la defensa de los mercados internacionales, con una atención especial a las prácticas de sustentabilidad.

Para lograr estos objetivos la gestión comercial de Codelco busca:

- Ser abastecedor líder de cobre a nivel mundial
- Contar con una alta inteligencia comercial
- Poner en práctica políticas de sustentabilidad que aseguren el acceso a los mercados

¹⁷ http://www.codelco.com/areas_negocio/fr_comercializacion.html

- Privilegiar una estrategia comercial eficiente y la utilización de su fuerza de ventas
- Actuar en favor del desarrollo y defensa de los mercados
- Promover la expansión de la demanda en los mercados
- Incorporar la visión del mercado y de los clientes al interior de Codelco

En cuanto a la estrategia de Comercialización, las orientaciones fundamentales son:

- Desarrollar una comercialización centralizada que asegure el liderazgo mundial de Codelco
- Promover prácticas de sustentabilidad
- Contar con subsidiarias en los mercados más relevantes y con una red global de agentes de venta
- Asignar una importancia especial a los clientes industriales o consumidores finales y conocer sus necesidades
- Buscar la excelencia en el servicio, tanto en las entregas como en la calidad del producto
- Mantener la presencia de Codelco en los organismos de promoción y defensa del cobre.

1.2. Descripción de las funciones realizadas

El desempeño de la práctica profesional en Codelco fue desarrollado en el Departamento de Tráfico e Internaciones, donde se realizan las labores de tramitación de las

importaciones realizadas por la división el Teniente de Rancagua. Este departamento está reconocido como Agencia de Aduana, para gestionar ante el Servicio de Aduanas y ante los distintos organismos contralores, la internación de cargas al país, al amparo de la normativa aduanera y de las leyes vigentes, que regulan el Comercio Exterior del país.

1.2.1.- Trabajo desarrollado

El trabajo desarrollado consistió en el apoyo de las labores destinadas a la confección de documentos de importación, a través del sistema integrado de gestión aduanera SIGAD, el cual es una plataforma que proporciona una cobertura global a las funciones del negocio del agenciamiento de Aduanas, buscando resolver e integrar toda la operativa relacionada con la gestión aduanera, el cometido administrativo contable asociado a la misma y el traspaso de información, a través de diferentes canales de comunicación. Esta plataforma SIGAD es una herramienta que actualmente es muy usada en muchas agencias de aduanas para llevar a cabo los tramites de exportación e importación de una manera mas eficaz y rápida.

También el apoyo a las labores de despacho de carga dentro del recinto portuario, realizando la presentación de los documentos destinados para despachar la mercancía arribada a puerto para su posterior transporte a su destino final, mediante la coordinación con el personal del recinto portuario y los chóferes de los camiones de la empresa transportista contratada por Codelco, para retirar la carga de puerto y llevarla a su destino.

Por medio de la plataforma SIGAD las funciones desarrolladas consistían en:

- Confeccionar la declaración de ingreso (DIN), que es el documento de destinación aduanera que permite el ingreso al país de mercancías y comprende las Destinaciones de Importación, Admisión Temporal, Admisión Temporal para Perfeccionamiento Activo, Almacén Particular y Reingreso.
- Confeccionar el registro de embarque marítimo (REM), documento en el que se realiza el cálculo de valores (FOB, flete, seguro, CIF), para ser traspasados a la declaración de ingreso.
- Registrar la mercancía que arribará a puerto, detallando la fecha de llegada y una breve descripción de la carga en la plataforma llamada control de materiales en el SIGAD.
- Una vez hecho el retiro de la carga desde el puerto y habiendo sido llevada por el camión hacia su puerto de destino, se debía eliminar el registro del control de materiales y detallar en el libro circunstanciado, los datos de almacenaje de la bodega hacia donde se dirige la carga, el transportista, fecha del despacho, datos de despacho y lugar de entrega entre otros.
- Solicitar los pagos a la casa matriz, a través del envío de una planilla Excel, detallando el valor del total de lo que deberá ser cancelado por Codelco para realizar la importación.

Toda esta labor se enmarcaba en la realización de diferentes funciones para la realización de los trámites de importación llevada a cabo por la agencia de Codelco, las cuales a grandes rasgos se pueden señalar las siguientes:

Por mail o correspondencia llegan los documentos para adelantar trabajo, en ella llegan la factura comercial (de la compra realizada), certificado de origen (en el caso de que lo haya), parking list (lista de embalaje).

Con estos documentos, se imprimen las órdenes de compra, a través del número que aparece en la orden de compra. Luego, se crea una carpeta con los documentos antes señalados más la orden de compra, señalando en ella el nombre de la nave donde vendrá la mercancía importada, la fecha estimada de arribo “ETA”, el puerto de desembarco (Valparaíso o San Antonio).

Enseguida, se le asigna un número a la carpeta para establecer un control y registro, éste es el número que asigna el Servicio Nacional De Aduanas al momento del término del llenado de la declaración de ingreso a través del SIGAD.

Una vez creada la carpeta, se registra la llegada de la nave con la mercancía, chequeando la fecha diariamente ya que puede haber algún cambio como un retraso o adelanto del arribo de la nave a puerto.

Luego, se procede a confeccionar el registro de embarque marítimo (REM), que es parte fundamental en la confección de la DIN, ya que en este paso se registran los valores de

la factura comercial, además del valor del flete y del Incoterm que corresponda en cada caso.

El programa SIGAD calculará los valores finales en base a la información que se ha registrado, calculando el seguro y el valor aduanero, además de proporcionar el número de despacho asignado por la Aduana, el que será el n° de la declaración de ingreso, este número se asigna a la carpeta para su control y registro, además se registran los datos del embarque en el control de materiales.

Con la valorización del REM ya terminada, se prosigue en la confección final de la DIN en el SIGAD, señalando en distintos ítems la distinta información en base a los documentos de la factura comercial, parking list, orden de compra y certificado de origen, señalando información acerca de la mercancía, procedencia, tratado comercial al cual pertenece la mercancía para que pueda acogerse a beneficios arancelarios y no pague arancel en su importación.

Una vez registrada toda la información pertinente en los ítems de la confección de la DIN en el SIGAD, ésta se finaliza y se revisa si hay algún error, cuando esté revisado y sin ningún error ésta se manda por Internet (electrónicamente) al Servicio Nacional de Aduanas, el cual lo revisará y no habiendo problemas, ésta será aprobada y notificada a la agencia para que pueda dar curso a su tramitación.

Cuando el día de arribo de la carga se acerca, 2 o 3 días antes se solicita el pago de la operación a la casa central de Codelco (Santiago), enviando una planilla Excel con los

datos del n° de DIN, fecha de aceptación del DIN, mercancía, fecha de pago, Aduana, total CIF, total de giro y total de impuesto, todos estos datos salen en la declaración de ingreso.

Al día posterior, la casa matriz envía un correo a la agencia con el pago electrónico de la operación ya pagado, con éste comprobante, sumado a la DIN, se dirige al recinto portuario, según sea el caso donde la mercancía arribe (TPS O Saam sepsa), luego en aquel recinto uno solicita el documento de recepción de la mercancía (dres, demi, drt), y la factura que cobrará el recinto por la descarga de la mercancía a puerto y su estadía en aquel.

Con los documentos DIN, pago electrónico, guía de despacho y dres, ya habiéndose facturado la operación, los documentos son visados (revisados) en la bodega, el encargado de ella ubica la carga y luego el horquillelo se encarga de llevar la carga de la bodega al camión contratado por Codelco, al chofer se le entrega la guía de despacho con una copia de la factura comercial y parking list, y éste ya se puede retirar con la carga hacia el lugar de destino.

1.2.2.- Razones que impulsan el tema a desarrollar

En el periodo de la realización de la práctica profesional se pudo observar lo importante que era la eficiencia y la rapidez en el trámite de la operación portuaria, para ello es necesario, por una parte, contar con servicios de calidad que le brinden seguridad y confianza al importador, en este caso a Codelco División el Teniente, pero por otra, y

como en la mayoría de las empresas en el mundo, es de muchísima importancia llevar a cabo las funciones reduciendo los costos, para lograr una mayor rentabilidad.

El departamento de Tráfico e Internaciones, donde fue realizada la practica no era la excepción, y se ha seguido una política de austeridad los últimos años, en cuanto al gasto de la oficina. Esto reflejado por ejemplo, en la no renovación de computadores, teléfonos y muebles o en la no contratación de nuevo personal en los últimos años para ocupar el cargo dejado por alguien que haya jubilado, por lo que la función que desempeñaba la persona jubilada debe ser “absorbida” por alguna persona de la agencia. Esto por decisiones que provienen de la casa matriz en Santiago, en su departamento de abastecimiento, donde han establecido como prioridad la reducción de los costos para ésta agencia, siguiendo con una tendencia general de la cuprífera estatal por bajar los costos de todas sus divisiones.

Esta importancia que la empresa estatal le otorga al tema de la reducción de costos está dada por el preocupante incremento de aquellos en los últimos años, debido entre algunos factores a una fuerte inflación de precios de los insumos esenciales, la caída del tipo de cambio y el deterioro de las leyes de los minerales, lo que se explicará con mayor profundidad mas adelante. Pero afortunadamente para Codelco y el país, este fuerte impacto ha sido amortizado de cierta manera con los históricos excedentes de los 2 últimos años (2006 y 2007), teniendo el ultimo año 2007 un excedente de antes de impuestos y ley reservada de US\$ 8.451 millones, lo que significa la mayor utilidad neta comparable entre las empresas que operan en Chile. El otro importante factor que

benefició a la empresa estatal en el último año 2007 fue el precio promedio anual del cobre, que se vio favorecido por un panorama de demanda mundial muy positivo que alcanzó a US\$323,2 centavos por libra, superando el nivel del 2006 y las expectativas que tenían los distintos agentes del mercado.

La gran importancia actual, sobre todo en los últimos dos años del incremento de los costos versus los importantes excedentes que brinda esta empresa, los cuales son el aporte final que Codelco le entrega anualmente a nuestro país, el llamado “sueldo de Chile”, motivó al informante a realizar un análisis de los excedentes de Codelco entre los años 2006 – 2007 y una proyección de tendencias, aprovechando los conocimientos adquiridos acerca del tema en la realización de la referida práctica en Codelco y la importancia de aquella empresa ocupa dentro de nuestra nación, ya que es un actor fundamental en el desarrollo de nuestro país, además de ser un tema de actualidad y contingencia nacional.

Capítulo 2: Desarrollo del tema

2.1.- Objetivos generales y específicos del tema a investigar

Objetivo General

El objetivo propuesto en el presente informe es analizar cuál es la causa de los excedentes, examinando lo ocurrido en los años 2006-2007 y realizar una proyección de tendencia en base a éstos, tomando en cuenta el incremento de los costos en los últimos

años sobre los excedentes de Codelco, además de recopilar información sobre factores que tienen directa relación sobre los costos y excedentes, tales como la producción, ventas y precios que maneja la cuprífera estatal en relación a sus productos, esencialmente el cobre, también aportar cifras y estadísticas para entender más fácilmente la información que integra este informe, todo esto mediante una investigación en base a la información pública disponible.

Objetivo Especifico

- Describir el proceso y negocio del cobre, presentando los conceptos más importantes relacionados a este tema, y contextualizar el entorno actual en la que se encuentra Codelco como actor de éste negocio.
- Analizar el origen y comportamiento de los excedentes de Codelco entre 2006-2007.
- Estimar tendencias futuras en base a información secundaria (fuentes externas).

2.2.- Codelco y El Negocio del Cobre.

La Corporación Nacional del Cobre (Codelco) es una empresa dedicada a la exploración, desarrollo y explotación de recursos mineros de cobre y subproductos, su procesamiento y su comercialización, es la empresa más importante de Chile y el mayor productor de cobre en el mundo.

El cobre es uno de los metales más empleado en la actualidad, debido a sus excelentes condiciones de resistencia y conductividad. Hoy en día, el rápido desarrollo de la industria eléctrica, electrónica e informática lo han convertido en un material indispensable para confeccionar productos que resultan esenciales en nuestras vidas, empezando por un simple cable de cobre. Otros productos de importancia para nuestra cotidianidad son las tuberías de agua o los electroimanes.

En la actualidad, una casa moderna requiere cerca de unos 200 kilos de cobre, prácticamente el doble de lo que se usaba hace 40 años, pues posee más baños, más aparatos eléctricos, más teléfonos y más computadores.

Pero también aparece en elementos mucho menos evidentes, como las monedas, utensilios de cocina, objetos de arte, adornos, pinturas, instrumentos musicales, etc.

2.2.1.- Proceso de producción del cobre.¹⁸

El cobre aparece vinculado en su mayor parte a minerales sulfurados, aunque también se lo encuentra asociado a minerales oxidados. Estos dos tipos de mineral requieren de procesos productivos diferentes, pero en ambos casos el punto de partida es el mismo: la extracción del material desde la mina a tajo (rajo) abierto o subterránea que, en forma de

¹⁸ Fuente: www.codelcoeduca.cl

roca, es transportado en camiones a la planta de chancado, para continuar allí el proceso productivo del cobre¹⁹.

- **Chancado:** etapa en la cual grandes máquinas reducen las rocas a un tamaño uniforme de no más de 1,2 cm.

- **Molienda:** grandes molinos continúan reduciendo el material, hasta llegar a unos 0,18 mm., con el que se forma una pulpa con agua y reactivos que es llevada a flotación, en donde se obtiene concentrado de cobre. En esta parte, el proceso del cobre puede tomar dos caminos: el de la fundición y electro refinación o el de la lixiviación y electroobtención.

- **Fundición:** para separar del concentrado de cobre otros minerales (fierro, azufre y sílice) e impurezas, este es tratado a elevadas temperaturas en hornos especiales. Aquí se obtiene cobre RAF, el que es moldeado en placas llamadas ánodos, que van a electro refinación.

- **Lixiviación:** es un proceso hidrometalúrgico, que permite obtener el cobre de los minerales oxidados que lo contienen, aplicando una mezcla de ácido sulfúrico y agua.

- **Electrorrefinación:** los ánodos provenientes de la fundición se llevan a celdas electrolíticas para su refinación. De este proceso se obtienen cátodos de alta pureza o cátodos electrolíticos, de 99,99% de cobre.

¹⁹ Ver Anexo N° 3 “Producción del cobre”, Pág. 92

- **Electroobtención:** consiste en una electrólisis mediante la cual se recupera el cobre de la solución proveniente de la lixiviación, obteniéndose cátodos de alta pureza.
- **Cátodos:** obtenidos del proceso de electro refinación y de electroobtención, son sometidos a procesos de revisión de calidad y luego seleccionados, pesados y apilados.
- **Despacho y transporte:** los cátodos son despachados en trenes o camiones hacia los puertos de embarque y desde ahí, a los principales mercados compradores.

Formas de extracción del cobre

La **extracción subterránea** de cobre se realiza cuando un yacimiento presenta una cubierta de material estéril muy espesa, lo que hace que la extracción desde la superficie sea muy poco rentable. Para ello se realizan distintos tipos de faenas bajo el suelo, las que pueden ser horizontales en túneles o galerías, verticales en piques o inclinadas en rampas.

La **extracción a rajo abierto** se hace cuando una mina presenta una forma regular y el mineral está ubicado en la superficie y el material estéril que lo cubre pueda ser retirado con facilidad. Un rajo se construye con un determinado ángulo de talud, con bancos y bermas en las que se realizan las tronaduras (detonaciones), de donde sale el material que luego será transportado por estas mismas vías en grandes camiones.

Lixiviación y electroobtención del cobre²⁰

Para obtener cobre de alta pureza (99,9%), se requiere de un proceso específico que permita sacar este mineral de los depósitos naturales que los contienen. Este proceso se conoce como lixiviación.

- **Lixiviación:** basándose en el principio de que los minerales oxidados son sensibles al ataque de soluciones ácidas, se aplica una sustancia de este tipo al material triturado, que viene del chancado. Este material, que se encuentra en las pilas de lixiviación, es regado (con aspersores o goteo) por unos 50 días con una disolución de ácido sulfúrico y agua, que formará una mezcla homogénea llamada sulfato de cobre. Esta es llevada a unos estanques donde son limpiadas y luego a una planta de extracción por solvente (mezcla de parafina y resina orgánica), donde se obtiene una solución concentrada de cobre que pasa a la etapa de electroobtención.

- **Electroobtención:** aquí la solución electrolítica de cobre es llevada a las celdas de electroobtención, que tienen en su interior sumergidas unas placas metálicas. Estas corresponden alternadamente a un ánodo y un cátodo. Los ánodos son placas de plomo que hacen las veces de polo positivo, ya que por estos se introduce la corriente eléctrica; en tanto que los cátodos son placas de acero inoxidable, que corresponde al polo negativo, por donde sale la corriente. Así, el cobre del solución de sulfato de cobre

²⁰ Ver Anexo N° 4 - Lixiviación y electroobtención, Pág. 93

migra hacia el cátodo, depositándose en su superficie. Luego de siete días, se procede a su cosecha. Esta consiste en la limpieza con agua caliente y la extracción del cobre con una máquina especial (despegadora), en ambas caras de la plancha.

Química del cobre

En la tabla periódica de los elementos el cobre tiene su propio símbolo, Cu. Su número atómico es 29, su masa atómica es 63,546, su punto de fusión es de 1.080 C°, su punto de ebullición es de 2.350 C°, y es definido como un metal de transición, no ferroso.

El cobre, en estado natural, es de color rojizo y se encuentra formando parte de muchos compuestos naturales: cuprita, bonita, malaquita, etc. Su utilidad se debe a la combinación de sus propiedades químicas, físicas y mecánicas, así como a sus propiedades eléctricas y su abundancia. Aunque es extraído de manera industrial en yacimientos mineros, el cobre se encuentra en nuestros alimentos, en el agua e incluso en el aire que respiramos.

2.2.2.- Chile y el Cobre

La producción mundial de cobre a partir de minas es de unos 15,6 millones de toneladas al año (2007). Nuestro país es el principal productor de cobre en el mundo, con más de un tercio del total, seguido por Perú y Estados Unidos. El principal mercado es el continente asiático (52%), seguido por Europa (26%) y Norteamérica (12 %), según

datos de 2007. De entre las diez mayores minas de cobre del mundo, cinco se encuentran en Chile (Escondida, Codelco Norte, Collahuasi, El Teniente y Los Pelambres), dos en Indonesia, una en Estados Unidos, una en Rusia y otra en Perú (Antamina).

Países - mayores productores de cobre:

Rango	Estado	Producción (millones ton/año)
1	Chile	5,7
2	Perú	1,2
3	Estados Unidos	1,19
4	China	0,92
5	Australia	0,86
6	Indonesia	0,78
7	Rusia	0,73
8	Canadá	0,59
9	Zambia	0,53
10	Polonia	0,47
11	Kazajistán	0,46
12	México	0,4

Fuente: USGS 2008.²¹

Reservas de cobre

Se estima que la corteza terrestre contiene más de 3000 millones de toneladas de cobre, de las cuales 700 millones están en el lecho marino. Las reservas demostradas, según datos de la agencia estadounidense de prospecciones geológicas (*US Geological Survey*),

²¹ <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/copper/mcs-2008-coppe.pdf>

son de 940 millones de toneladas, estando casi el 40% de ellas distribuidas en los distintos yacimientos de nuestro país²².

Por otro lado, dado que es posible reciclar el cobre indefinidamente sin alterar su composición ni sus propiedades, se puede considerar que el cobre actualmente en uso en el mundo forma parte de las reservas del metal.

Comercio y consumo.²³

El cobre es el tercer metal más utilizado en el mundo, por detrás del acero y el aluminio. Existe un importante comercio mundial de cobre que mueve unos 30.000 millones de dólares anuales.

Los tres principales mercados de cobre son el LME de Londres, el COMEX de Nueva York y la Bolsa de Metales de Shanghai. Estos mercados fijan diariamente el precio del cobre y de los contratos de futuros sobre el metal. El precio de suele expresar en dólares / libra y en la última década ha oscilado entre los 0,65 \$/lb de finales de 2001 y los más de 4,00 \$/lb alcanzados en 2006 y en 2008. El fuerte encarecimiento del cobre desde 2004, debido principalmente al aumento de la demanda de China y otras economías emergentes, ha provocado una oleada de robos de objetos de cobre (sobre todo cables) en todo el mundo, con los consiguientes riesgos para la infraestructura eléctrica.

Mayores consumidores de cobre:

²² Ver Anexo N° 5 – Principales yacimientos de Cobre de Chile, Pág. 94

²³ <http://es.wikipedia.org/wiki/Cobre>

Rango	Estado	Consumo cobre refinado (millones ton/año)
1	Unión Europea	4,32
2	China	3,67
3	Estados Unidos	2,13
4	Japón	1,28
5	Corea del Sur	0,81
6	Rusia	0,68
7	Taiwán	0,64
8	India	0,44
9	Brasil	0,34
10	México	0,30

Fuente: International Copper Study Group (2007)²⁴

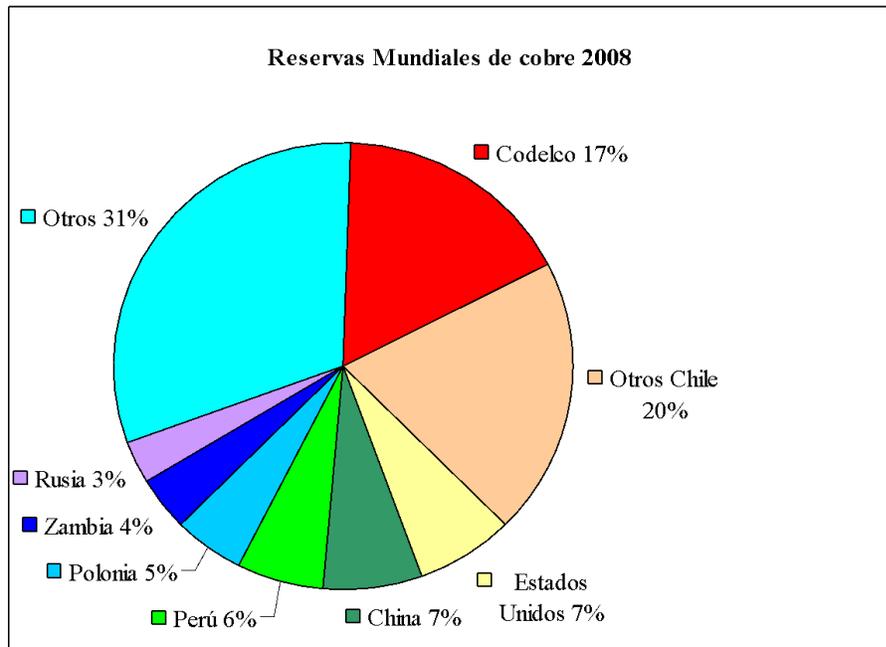
2.2.3.- Codelco en el mundo

Una herramienta esencial para que Codelco pueda materializar su visión de futuro es su posición de liderazgo en el mercado cuprífero: es el principal productor del mundo con 1,67 millones de toneladas de cobre fino (2007).

La Corporación, además, tiene las mayores reservas base de cobre, alrededor del 17% por ciento del total del planeta. La región de Los Andes chilenos es considerada el principal depósito cuprífero, con cerca del cuarenta por ciento de las reservas identificadas en el mundo. Y con despachos de cobre por 1,97 millones de toneladas (2007) contando producción de terceros comercializada por Codelco, es el principal vendedor de este elemento metálico en los mercados mundiales.

²⁴ http://www.icsg.org/News/Press_Release/2007WorldCopperFactbook.pdf

Reservas mundiales de cobre (2007-2008).²⁵



Los productos, encabezados por los cátodos grado A con 99,99 por ciento de cobre, parten hacia diversos destinos en el mundo. En este momento el mercado más importante es Asia, que absorbe 48 por ciento de la oferta de la Corporación, seguido por Europa con 31 por ciento; Norteamérica con 13 por ciento y Sudamérica con 8 por ciento (2007).

Además de operar importantes yacimientos, Codelco ha logrado afianzar su posición de liderazgo a pesar de la alza en sus costos en sus 2 últimos años con un 39,7 centavos de

²⁵ Cuenta Presidente Ejecutivo de Codelco ante cámara del senado Septiembre 2008
<http://www.codelco.com/prensa/CuentaPresidenteEjecutivo03092008.pdf>

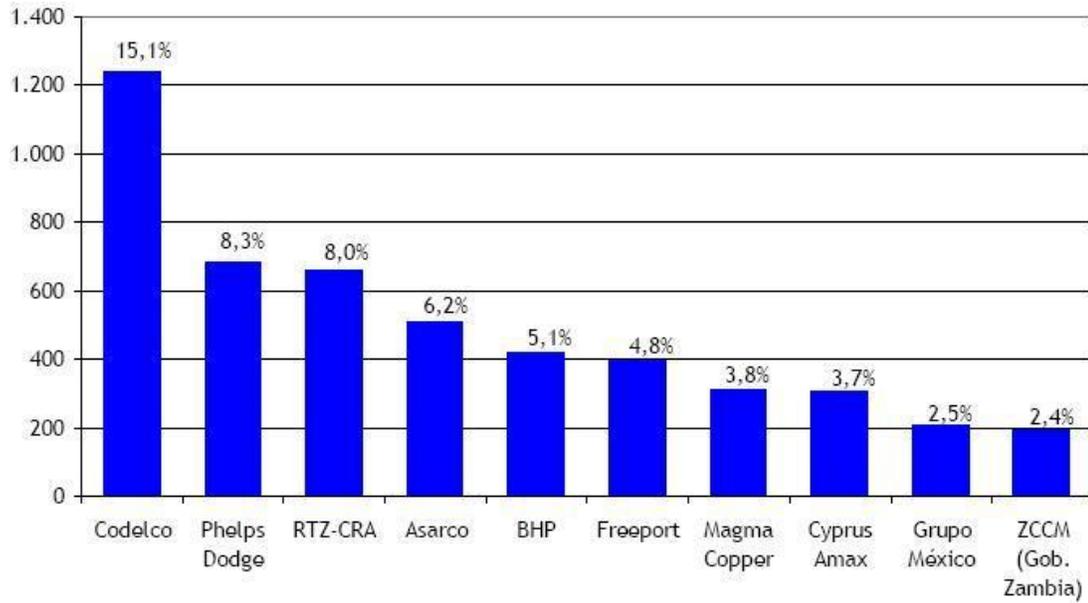
dólar la libra el 2007 (costo directo o cash cost), pero compensado con un muy buen precio del cobre con un 323,2 centavo de dólar la libra el mismo año. Esto le permite mantener un margen de beneficios aún cuando haya condiciones adversas de mercado.

Desde el punto de vista de la comercialización, uno de los aspectos clave es la existencia de una cartera de clientes estables y geográficamente diversos. Codelco también es líder mundial en la producción y ventas de molibdeno. El 2005 produjo 28.000 toneladas métricas de contenido fino de este metal utilizado principalmente para aleaciones de aceros especiales, comercializado principalmente en mercados de la Unión Europea, Asia y América Latina.

Codelco, en relación a sus más cercanos competidores en el mundo en la producción de cobre de mina, se estima que posee el 11% de la participación de mercado, seguido por Freeport con un 9,1% y BHP Billinton con un 8,9.

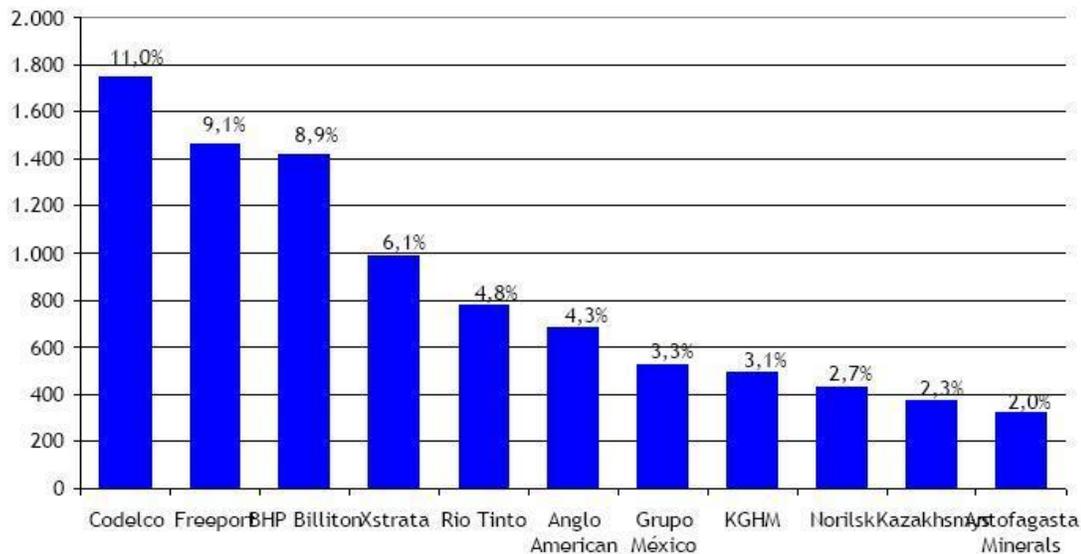
En el año 1995 Codelco lideraba el mercado de mayores productores de cobre con un 15,1% seguido a una considerable distancia por Phelps Dodge con un 8,3% y RTZ-CRA con un 8%, esto nos muestra una diferencia entre la cuprífera estatal y su principal competidor de 7 puntos hace 12 años atrás, los que se han acortado a solo 2 puntos hoy en día, lo que marca que a pesar de ser el mayor productor de cobre en el mundo, hay una tendencia en la cual Codelco ha perdido terreno frente a sus competidores, esto debido principalmente a grandes fusiones y adquisiciones que han cambiado el escenario de la industria y que se espera se continúe produciendo.

Mayores productores mundiales de cobre de mina 1995 (miles de TM cobre).²⁶



Mayores productores mundiales de cobre de mina 2007 (miles TM cobre).

²⁶ Fuente: CESCO, comisión Codelco cámara de diputados
<http://www.cesco.cl/assets/docs/pdf/cesco-comision-codelco-camara-dip.pdf>



2.2.4.- Producción de Codelco.

Codelco explota los minerales, de los cuales produce cobre, además de molibdeno y plata entre otros. La producción de cobre proveniente de los yacimientos propios, alcanzó en el año 2007 a 1.583.253 toneladas métricas de contenido fino, que se incrementa a 1.664.600 tmf, al incluir la participación de 49% en el yacimiento El Abra.

La producción de cobre propio 2007²⁷ disminuyó en 92.663 tmf respecto del año anterior. Esto se explica por las menores leyes de mineral, acentuado por una menor cantidad de mineral procesado, producto de incidentes en Codelco Norte -rotura de una rotopala e incendio en la subestación eléctrica, en la mina Hidro Norte-; el conflicto con los contratistas, que afectó la producción en más 30.000 toneladas; junto con sismos en el norte y congelamiento en el suministro de agua en El Teniente.

²⁷ Ver Anexo N° 6 - Producción 2007, Pág. 95

El mineral procesado en el año alcanzó a 214 millones de toneladas métricas secas, inferior a los 220 millones procesados el año anterior. En tanto, la ley promedio del mineral tratado cayó desde 0,95% a 0,89%.

En cuanto al primer semestre del año 2008, la producción de cobre propio para el período enero-junio llegó a 675.000 tmf, cifra que se eleva a 715.000 tmf al incluir la participación de 49% en El Abra, 89.000 tmf menos que el primer semestre del año 2007.²⁸

Según fuentes de Codelco²⁹ los principales factores que dan cuenta de esta caída productiva son: el conflicto con un grupo de trabajadores contratistas, que implicaron una merma de 41 mil toneladas; los factores climáticos que en mayo paralizaron las operaciones de las divisiones Andina y El Teniente, con 13 mil toneladas; y las caídas de las leyes de mineral, que redujeron la producción en 35 mil toneladas.

El presente año 2008 las leyes de mineral han continuado bajando y eso ha restado producción. La ley promedio cayó de un 0,94% a 0,87%, esto es un 13% menos en relación a la ley del año pasado. Nunca antes Codelco había tenido leyes como las que se han registrado durante este período. Además sólo en Chuquicamata la ley cayó del 0,9% en 2007 a 0,6% en 2008. Esto sumado a que, a nivel mundial, durante este primer semestre la producción de cobre es inferior a la de igual período del año pasado. A raíz

²⁸ Ver Anexo N° 7 - Producción Primer semestre 2007-2008, Pág.95

²⁹ Comunicado de prensa, entrega de resultados primer semestre 2008

http://www.codelcochile.com/prensa/archivo/fr_prensa_detalle.asp?id=20080808175142

de estos problemas que conllevan la baja de producción, Codelco planea invertir 13 mil millones de dólares durante los próximos 10 años para incorporar nueva tecnología y nuevos yacimientos. Por ello se están desarrollando proyectos para ir a sectores que hasta ahora no se podrían explotar sin esas inversiones. De esta forma se prevee poder compensar estas bajas de ley que se está sufriendo. Para eso, se está invirtiendo en el estudio y construcción de grandes proyectos estructurales, como Chuqui subterráneo, la expansión de Andina, el nuevo nivel mina de El Teniente y la mina Ministro Alejandro Hales.

2.2.5.- Ventas de Codelco.³⁰

Los ingresos totales por ventas de cobre y subproductos llegaron a US\$ 16.988 millones durante 2007. Del total de ventas de la Corporación, el 80% correspondió a cobre (refinado y concentrado), principal producto de la empresa, y 20% a subproductos.

Codelco	Ventas 2006 (US\$ Millones)	Ventas 2007 (US\$ Millones)
cobre propio	12.001	12.799
cobre de terceros	1.958	875
molibdeno	1.657	1.799
otros productos	1.461	1.515
Total	17.077	16.988

Fuente: Memoria Anual Codelco 2007

En 2007 los ingresos por ventas de cobre propio y de terceros alcanzaron a US\$ 13.674 millones; mientras que los ingresos por subproductos alcanzaron a US\$ 3.314 millones.

³⁰ Entrega de Resultados sobre año 2007 a la prensa por Presidente Ejecutivo
<http://www.codelco.cl/prensa/archivo/detalle.asp?id=20080229110546>

Los ingresos por ventas de cobre propio y de terceros alcanzaron US\$ 13.674 millones en el año 2007, correspondientes a un total de 1,94 millones de toneladas métricas.

2.2.6.- Costos de Codelco

En el año 2007, el costo de explotación de productos propios fue de US\$ 4.040 millones, lo que significa un incremento de US\$ 847 millones respecto al mismo periodo del año pasado 2006, esto a causa del alza en el precio de los insumos principales, como la electricidad que aumentó en un 27,2% respecto al 2006, menores leyes de mineral, y al alza en el IPC y la baja en el tipo de cambio. Los costos y gastos totales alcanzaron en 2007 a un promedio de 142,3 ¢/lb, mayores en 26,7 centavos a los del año 2006.

Los costos netos a cátodos (C3), que incluyen la homologación a cátodos (TC-RC), para llevar a cátodos los productos de menor valor agregado, e incluye los créditos por subproductos, se situaron en 86,7 ¢/lb, que se comparan con los 68,4 ¢/lb del año 2006.

En tanto, el cash cost directo (C1) llegó a 39,7 ¢/lb durante 2007, superior a los 22,7 ¢/lb registrados en 2006. El C1 es el tipo de costo que se emplea en la industria minera para comparar niveles de eficiencia entre las distintas compañías, corresponde al costo de las operaciones mineras, incluye sus gastos de administración, más los gastos de ventas en que incurre la empresa.

Costos totales Codelco 2007:

Costos Codelco año 2007	(Centavos de US\$ por libra de cobre)	
	2007	2006
Total costos y gastos	142,3	115,6
Homologación a cátodos (TC-RC)	1,5	2,8
Crédito de subproductos	-57,1	-50
Costo neto a cátodos (C3)	86,7	68,4
Depreciaciones y amortizaciones	-23,2	-20,3
Gastos financieros, provisiones y castigos	-8,4	-6,8
Gastos centro corporativo y otros	-15,4	-18,6
Cash Cost directo (C1)	39,7	22,7

Fuente: Codelco Entrega de Resultados año 2007

Análisis Variación Costos netos a cátodos (Centavo de US\$ por libra de cobre):

COSTO NETO A CÁTODOS (C3) 2006	68,4
Aumento precio de insumos (1)	5,4
Efectos tipo de cambio (2)	6,3
Subtotal	11,7
Menor producción por efecto ley de mineral	6,6
Mayores remuneraciones	4,4
Menor producción por procesamiento e inventarios	2,9
Mayores depreciaciones y amortizaciones	2,0
Otros gastos netos	-0,9
Menor costo homologación a cátodos	-1,3
Mayor crédito subproductos	-7,1
COSTO NETO A CÁTODOS (C3) 2007	86,7
Diferencia	18,3

(1) Aumento promedio en el precio de los insumos principales (16,3%)

(2) Caída en el tipo de cambio promedio año (-1,5%). Aumento del IPC promedio año (4,4%)

Fuente: Codelco Entrega de Resultados año 2007

2.2.7.- Precio del cobre

El precio promedio anual del cobre el 2007, en la Bolsa de Metales de Londres, fue de 323,2 centavos de dólar la libra, superior en 5,9% al registrado en 2006, que alcanzó a 305,3 centavos de dólar la libra. Esto en medio de un panorama económico mundial positivo -pero acosado por los efectos de la llamada crisis subprime en Estados Unidos-, China se posicionó, un año más, como el gran impulsor del consumo de cobre. En tanto, el precio promedio anual del molibdeno, de acuerdo a la cotización del Metals Week, tuvo un incremento desde US\$ 54,6 por kilo en 2006 a US\$ 66,7 por kilo en 2007.

	2007	2006
Precio Cobre (cUS\$/lb) – BML	323,2	305,3
Precio Moly Metals Week (US\$/kg)	66,6	54,6
Tipo de Cambio (\$/US\$)	522,5	530,3
IPC	128,7	123,3

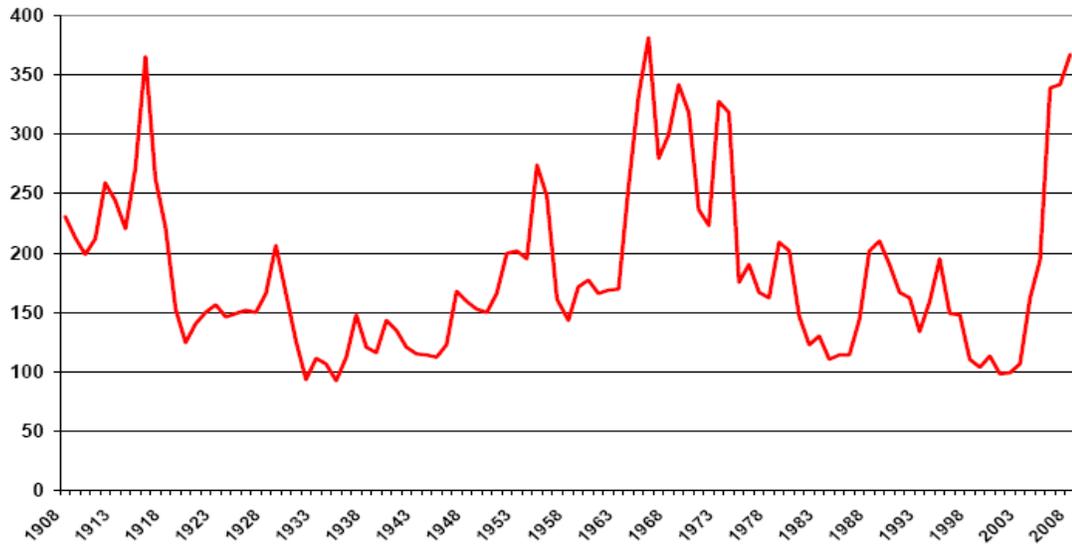
Fuente: Codelco Entrega Resultados año 2007

En términos reales, el precio de 2007 sigue estando por debajo de otros períodos en los que se produjeron máximos, como el año 1916 y el boom de la industrialización de la década del 60.

El bajo nivel de inventarios en las bolsas, una producción minera menor a la esperada -producto de diversos conflictos laborales y problemas operacionales ocurridos en varias operaciones mineras y refinadoras del mundo- y la debilidad del dólar norteamericano, fueron las principales causas que dieron soporte al precio durante 2007.

Evolución del Precio del Cobre

c/lb, moneda 2008 : Promedio al 29 de Agosto de 2008.



Fuente: Cuenta Presidente Ejecutivo Septiembre 2008.³¹

El precio del cobre se mantuvo volátil, con varios altibajos que siguieron un patrón muy similar, en forma y magnitud, a los del año anterior, coincidiendo con factores estacionales. Respecto de los otros metales base transados en al Bolsa de Metales de Londres, sólo el cobre y el estaño terminaron con valores mayores a los del cierre del año 2006, situación que se mantuvo durante casi todo el año para estos dos metales. En el caso del aluminio, a partir de junio de 2007, según fueron aumentando los inventarios en las bolsas, su precio mostró un pronunciado deterioro.

³¹ Cuenta Presidente Ejecutivo de Codelco ante cámara del senado Septiembre 2008
<http://www.codelco.com/prensa/CuentaPresidenteEjecutivo03092008.pdf>

2.3.- Análisis de los Excedentes de Codelco entre los años 2006 – 2007

Los excedentes corresponden a los resultados antes de impuestos a la renta y de la Ley N° 13.196, que grava con el 10% al retorno por la venta en el exterior de cobre y subproductos propios.

Los excedentes generados por Codelco en el año 2007 alcanzaron a US\$ 8.451 millones, cifra que se compara con los US\$ 9.215 millones obtenidos en el año 2006.

Estado de Resultado 2007 (Estados financieros individuales)	Millones de US\$	
	2007	2006
Ingresos de la explotación productos propios	12.984	12.974
Costo de explotación productos propios	-4.040	-3.193
Margen explotación productos propios	8.944	9.781
Margen explotación productos de terceros	-28	30
Gastos de administración y ventas	-337	-295
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN	8.579	9.515
Resultado fuera de explotación	-647	-757
Resultado empresas relacionadas	519	457
EXCEDENTE	8.451	9.215

Fuente: Codelco Entrega de Resultados año 2007

Como se aprecia en el cuadro, los ingresos de explotación de productos propios subieron a US\$ 12.984 millones, cifra levemente superior a los US\$ 12.974 alcanzados en igual período del año anterior.

En cuanto al costo de explotación de los productos propios, éste fue de US\$ 4.040 millones, aquello significa un alza de US\$ 847 millones respecto al mismo período del año anterior, esto a raíz del incremento en el precio de los insumos principales, como la electricidad que subió en 27,2% respecto a 2006, a menores leyes de mineral y al alza en el IPC y caída en el tipo de cambio. En concordancia con lo anterior, el resultado de explotación llegó a US\$ 8.579 millones, inferior a los US\$ 9.515 millones alcanzados en el mismo lapso del año 2006. Los US\$ 8.451 millones a diciembre de 2007 generados como excedentes por la corporación se distribuyen de la siguiente manera:

Distribución	2007	2006
Impuesto Ley Reservada N° 13.196	1.390	1.311
Impuesto a la Renta (57%)	3.737	4.177
Impuesto específico a la minería	343	388
Utilidad neta	2.982	3.339
TOTAL EXCEDENTES	8.451	9.215
UTILIDAD NETA COMPARABLE(*)	6.752	7.141

(*) Equivale a la utilidad que obtendría Codelco aplicando igual tributo que la empresa privada (17%)

Fuente: Codelco Entrega de Resultados año 2007

Como se puede apreciar, la utilidad neta corresponde al excedente menos los impuestos a que está afecta la empresa – Ley 13.196, 57% de impuestos a la renta e impuesto específico a la minería – aquella alcanzó los US\$ 2.982 millones, inferior al año 2006 que fue US\$ 3.339 millones.

Una observación importante es la utilidad neta comparable de Codelco en 2007 –esto es, aplicando la misma tributación que las empresas privadas, es decir un 17%-, alcanzó los US\$ 6.752 millones, lo que nos muestra que Codelco logró nuevamente en 2007 la mayor utilidad neta comparable entre todas las empresas que operan en nuestro país.

El incremento de los costos en Codelco influye directamente sobre sus excedentes, afectándolos de manera negativa, no sólo a la cuprífera estatal, sino al país en general que depende de los excedentes que cada año recibe por parte de la empresa y que sirven para financiar los distintos planes de salud, educación, vivienda, etc.

Solamente en los últimos dos años los recursos recibidos por nuestro país de parte de Codelco suman US\$ 17.666 millones, cifra que supera en 20% todo lo que aportó la cuprífera estatal en quince años³², durante 1990-2004, pero que por otra parte, también ha tenido un preocupante incremento en sus costos en el último tiempo, sumado a una caída en la ley de minerales y las dificultades productivas a raíz del conflicto con los subcontratistas que en el último tiempo han impedido que esta cifra record de excedentes de estos 2 últimos años no haya podido ser mayor.

En la evolución del precio del cobre entre 2000 y 2007, se observa que ese último año presenta el mejor precio promedio en la Bolsa de Metales de Londres, en que se llega a un margen causado por la diferencia entre los US\$ 86,7 centavos del costo neto a cátodo y los US\$ 323,2 centavos del precio del cobre, y que explica los casi US\$ 9 mil millones

³² Ver Anexo N° 8 - Evolución Excedentes 1976-2007, Pág. 96

de excedentes del 2007. Sin embargo, si baja el precio del cobre y los costos siguen subiendo, Codelco puede tener dificultades.

Principales causas del aumento de los costos:

- **Aumento de costos en sus insumos principales:** energía, combustibles, lubricantes, mano de obra de terceros, incremento de gastos en servicios de terceros, explosivos, neumáticos, etc. Los insumos aumentaron en 16,3% durante 2007, lo que explica un alza de 5,4 centavos, sólo la energía se elevó en 27% respecto al año 2006. También en materia de energía, la curva de precio del petróleo ha sufrido una fuerte alza. Importante ha sido la evolución ascendente del precio del cemento en los costos de construcción, especialmente en los últimos dos años. Análoga tendencia experimenta el costo de producción del hierro, que a partir de 2005 aumenta considerablemente debido al boom mundial experimentado en la construcción y el desarrollo de ciudades, infraestructura y minería.
- También hay aumento de costos en insumos claves, como el acero en la molienda; productos químicos, ácido sulfúrico y otros. El acero ha tenido un aumento de 99%; el ácido, 128%, y así la cal, el cemento, el combustible, la electricidad, los explosivos, los lubricantes, los neumáticos, los productos químicos, refractarios. Así, el índice entre 2000 y 2007 es de 133%, más IVA de aumento de insumos críticos, lo cual afecta a Codelco y al resto de las mineras.

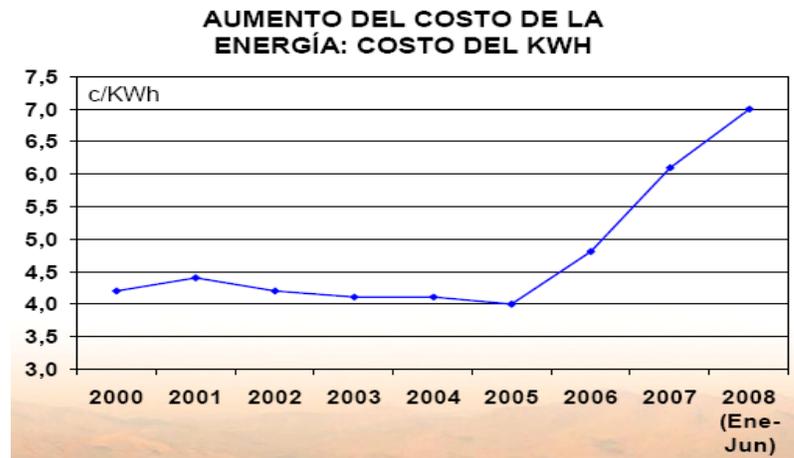
Costos Insumos	2000	2008 (Ene-Jun)
Acero Molienda	100	199
Acido	100	228
Cal	100	151
Cemento	100	157
Combustible	100	359
Electricidad	100	190
Lubricantes	100	188
Neumáticos	100	130
Productos químicos	100	171
Refractarios	100	142
Sílice	100	206
Índice ponderado	100	233

Fuente: Cuenta Presidente Ejecutivo Septiembre 2008.³³

Codelco gasta en electricidad cerca de 12% del total de sus costos y gastos, unos US\$ 500 millones en 2007. Además es la principal consumidora de energía tanto en el sistema interconectado central (SIC) como en el sistema interconectado norte grande (SING). Codelco consumió en el 2007 en promedio 810 MW, lo que equivale al 15% de la energía total de Chile. A esto se le suma los problemas generados con motivo de los recortes del gas proveniente de Argentina, especialmente en el sistema interconectado del Norte Grande, donde se produce casi el 70% del cobre nacional. En relación a este tema, para compensar en el norte del país la dificultad por el término del gas proveniente desde Argentina, se cuenta con todos los permisos para iniciar la construcción de una planta de gas natural licuado (GNL) en Mejillones, lo que causará, si no menos costos, por lo menos mayor seguridad de abastecimiento en el norte.

³³ Cuenta Presidente Ejecutivo de Codelco ante cámara del senado Septiembre 2008
<http://www.codelco.com/prensa/CuentaPresidenteEjecutivo03092008.pdf>

Eso lo pondría en el lado de las buenas noticias, más allá de los precios de venta, en términos de abastecimiento e insumos críticos, como es la energía, es cual es el insumo más importante que afecta a Codelco y al resto de la industria.



Fuente: Cuenta Presidente Ejecutivo Codelco Septiembre 2008.³⁴

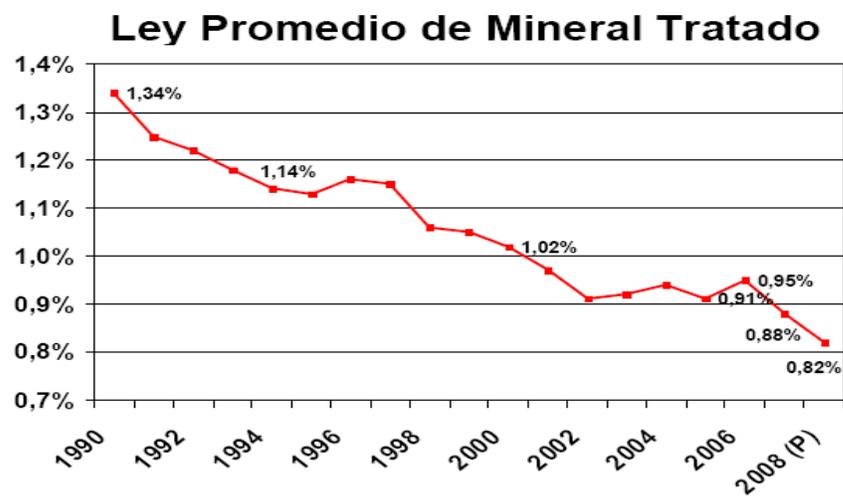
También ha sido preocupante la escasez de recursos hídricos para garantizar ampliaciones en las minas, lo que influye en los costos y dificulta la extracción. Este es un tema relevante, que se está abordando a través de la mesa público-privada que el Ministerio de Minería mantiene a nivel nacional con Conama y otros; y a nivel regional, con cada una de las intendentas del norte. Aquel problema de los productos hídricos para garantizar ampliaciones conlleva a que muchas empresas tengan que considerar, por ejemplo, esa alimentación a

³⁴ Cuenta Presidente Ejecutivo de Codelco ante cámara del senado Septiembre 2008
<http://www.codelco.com/prensa/CuentaPresidenteEjecutivo03092008.pdf>

través de relaves de pasta y uso de aguas saladas, lo que requiere de tecnología especializada y encarece tanto la ampliación como el desarrollo.

- Además, se han incrementado de manera importante los servicios de terceros, por ejemplo, respecto del mantenimiento del desarrollo de minas, pues muchas de esas empresas utilizan los mismos insumos que y si se encarece su costo, se compran esos servicios más caros. También se debe incluir el transporte de personal, arriendo de grandes equipos, como camiones, máquinas, servicios de ingeniería, desarrollo de minas, en fin, una gama de servicios de terceros que ha tenido un crecimiento muy importante hasta llegar a más de US\$ 1.200 millones del costo total, mil millones de dólares desde enero de 2007 a septiembre de 2007. Tendencia que afecta a Codelco y al resto de la industria.
- **Deterioro en sus variables mineras:** Baja en la ley de mineral, aumento de distancias a botaderos, aumento relación lastre-mineral, etc. Los yacimientos en explotación muestran importantes caídas en el promedio de sus leyes, lo que se traduce en mayores costos. Procesar minerales de menor ley requiere acarrear el material desde lugares más profundos, extraer mayores volúmenes para producir una misma unidad de cobre fino, usar más energía para procesar rocas más duras. Es decir, los costos de producción se elevan considerablemente cuando caen las leyes de los minerales. La explotación óptima de un recurso no renovable es distinta a la de una actividad industrial común, pues se realiza sobre la base de un plan minero que maximiza el valor actual neto (VAN). Por lo tanto, se explotan

primero los sectores de mayor ley y calidad, porque tiene mayor calidad y tienen menores costos, y se dejan para más adelante los de menor ley. La ley indica cuánto se obtiene de mineral por cada tonelada o unidad de explotación. A mayor ley se obtiene más mineral por el mismo costo y esfuerzo productivo. Consecuentemente, se entregan mayores utilidades. Para el caso de los yacimientos de Codelco, se ha transitado desde una ley de poco más de 1,3% a principios de la década del 90, hasta 0,89% en el 2007.



Fuente: Cuenta Presidente Ejecutivo Codelco Septiembre 2008.³⁵

Durante el 2007, la ley cayó en promedio 6,3% y este año 2008 se anticipa una caída de la ley promedio aún mayor, lo que está íntimamente ligado al costo unitario. Se calcula que sólo la ley registrada durante el 2007, en comparación

³⁵ Cuenta Presidente Ejecutivo de Codelco ante cámara del senado Septiembre 2008
<http://www.codelco.com/prensa/CuentaPresidenteEjecutivo03092008.pdf>

con la del 2000, es un factor que explica la menor producción de más de cien mil toneladas, lo que naturalmente fue compensado con otras acciones. El costo de la reducción de la ley de 2006 y 2007, comparada con el promedio de 2000, es de aproximadamente 110 mil toneladas de cobre, situación que durante el 2008 se va a mantener.

- **Caída del tipo de cambio y aumento del IPC:** En relación al efecto del tipo de cambio, ha habido un impacto en la industria del cobre pues la reevaluación ha ejercido una importante presión sobre los resultados de las empresas del sector. Entre 2000 y 2006 la evolución que ha tenido la paridad cambiaria en el caso del peso y el dólar y la de las monedas de otros países productores, (Perú, Australia, Sudáfrica y Canadá), demuestra que, con excepción de Sudáfrica, las monedas de todos los países se han reevaluado respecto del dólar, lo cual genera un impacto en los resultados operacionales de las empresas. En relación al año 2007, se registró una caída en el tipo de cambio promedio año de -1,5% y un aumento del IPC promedio del año de un 4,4%, lo que implica 6,3 centavos de dólares más de aumento en el costo neto a cátodo (C3). Además, como empresa exportadora, un tipo de cambio bajo le afecta directamente ya que al recibir sus pagos de las exportaciones en dólares, estos valen menos y parte importante de sus gastos se hacen en pesos. En el año 2007 fueron 6,3 centavos de dólares más de aumento en los costos y un tipo de cambio promedio anual de US\$ 522,5, una baja de US\$ 7,8 dólares respecto al año anterior 2006 que registró US\$ 530,3.



Fuente: Cuenta Presidente Ejecutivo Codelco Septiembre 2008.³⁶

- Alza de costos laborales por negociaciones y por mayores beneficios asociados a resultados:** Existen mayores costos laborales, debido a las negociaciones y beneficios asociados a los resultados. Los convenios colectivos y las remuneraciones de los trabajadores tienen factores variables y si hay mejores resultados aparece como un mayor costo, porque el trabajador participa en parte de esos resultados, incrementando el costo laboral. El gasto total de remuneraciones del 2006 fue alrededor de US\$ 900 millones, costo que ha aumentado por incremento de remuneraciones promedio, lo que es común a toda la industria. Codelco ha tenido un aumento levemente superior (medido en UF,

³⁶ Cuenta Presidente Ejecutivo de Codelco ante cámara del senado Septiembre 2008
<http://www.codelco.com/prensa/CuentaPresidenteEjecutivo03092008.pdf>

por lo tanto en términos reales), de acuerdo con las estadísticas del INE frente al costo laboral de la Gran Minería, lo que se debe a las negociaciones con los sindicatos y al aumento de dotación. Codelco ha experimentado un aumento en la dotación de 17 a 18 mil trabajadores en los últimos dos años, lo que contribuye, junto con el aumento de la remuneración promedio comparable a la de la industria, a este crecimiento de las remuneraciones. Otro factor que explica también esta alza es el hecho de que las cifras están expresadas en dólares, y en la medida en que hay una apreciación cambiaria en dólares por ese solo efecto aumentan las remuneraciones.

- **Aumento de regulaciones medioambientales:** Hoy en día en materia medioambiental y de sustentabilidad hay muchas exigencias, pues la sociedad espera más que en el pasado, lo que también tiene un costo. Así, antes no había plantas de ácido y los gases salían a la atmósfera; en cambio hoy se capturan y se convierten en ácido. Existen provisiones para gastos de cierre ante una operación concluida, pues hay exigencias en materia de cierres, impuestas por la legislación o autoimpuestas, y eso hay que ir acumulándolo en el tiempo. También hay residuos que hoy no tienen el manejo que tenían antes. Así, se capturan y envían a empresas especialistas en manejo de residuos, tanto chilenas como extranjeras. También existen consultorías medioambientales y plantas de tratamiento de efluentes.
- **Mayores costos de inversión:** Actualmente se están produciendo un mayor costo en las inversiones, pues para lograr el crecimiento, e incluso mantener el

nivel de producción, se requiere invertir y renovar el equipo dado que el mineral se va envejeciendo. Existen comparaciones de los costos de inversión de proyectos de distintas partes del mundo, elaborados por Brook Hunt, que concluyen respecto de 2004 y de 2005, el encarecimiento de los costos de inversión de un proyecto. Todas las cifras alcanzan a 50% ó 60% y algunas a más del 100%. Ésa realidad de la industria mundial esa provocada por el mayor precio de los insumos, pues todos están tratando de hacer proyectos para aprovechar esta bonanza y existe un fortísimo incremento del costo de capital. Es decir, hacer lo mismo cuesta mucho más caro que costaba respecto de la última estimación, que data de uno o dos años.

Inversiones 2007 (US\$ millones)	
Proyectos de desarrollo	1.064
Reemplazo de equipos y refacción de instalaciones	62
Medio ambiente, seguridad laboral y bienestar	119
Investigación y estudios	85
Exploraciones (1)	43
Desarrollo mina y gastos diferidos	323
Otros (2) (3)	87
Total	1.783
(1) Excluye gastos operacionales y aportes a sociedades. (2) Incluye aportes a negocios o participaciones. (3) Incluye el proyecto Traslado a Calama.	

Fuente: Elaboración Propia basada en Memoria Codelco 2007

- **Menor producción de cobre:** Hay una importante baja en la producción. En 2007 hubo variables mineras relacionadas con las menores leyes de los minerales, y problemas técnicos, como el debilitamiento de la pared Oeste de Chuquicamata, lo cual obligó a cambiar todo el plan minero para evitar pasar por

algunas zonas y extraer el material rocoso, a causa del debilitamiento. Sumado a ello, a comienzos de año hubo un problema eléctrico en las subestaciones de Radomiro Tomic, debido al rompimiento de una rototabla de acero. También ha habido movilizaciones de los subcontratistas que, en algunos casos, impidieron la producción y afectaron los resultados productivos. En el año 2007 la baja en producción llegó a 93 mil toneladas menos que en 2006. Para el 2008 se estima alrededor de 60 mil toneladas menos que lo producido en 2006. Se espera, sin embargo, que la Producción se estabilice para el 2009.

- **Incidentes de la naturaleza:** En el año 2007 algunos incidentes de la naturaleza afectaron la operación productiva en algunos yacimientos lo que conlleva un alza de costos, algunos de estos incidentes fueron el incendio en la subestación eléctrica de Radomiro Tomic, la rotura de una rotopala en Codelco Norte, los sismos en el norte y el congelamiento de las aguas en El Teniente durante el invierno, los que interrumpieron las actividades productivas por un breve plazo. El conjunto de estos factores tuvo un efecto negativo en la producción de unas 60 mil toneladas.
- **Orientaciones comerciales muy conservadoras:** Actualmente existen orientaciones comerciales muy conservadoras en Codelco como por ejemplo, una falta de mayor flexibilidad en el sistema de inversiones corporativo, que posibilite tomar riesgos controlados, permitiendo mecanismos de excepción para que los proyectos considerados prioritarios e impostergables salgan más rápido (fast track), tal como ocurre en la empresa privada, lo que genera en algunas

ocasiones excesiva burocracia en la gestión de proyectos. Otro factor que se ha dado en el último tiempo en relación a este tema es la preocupante fuga de profesionales de Codelco ante mejores ofertas de empresas privadas que proporcionan oportunidades de trabajo mas flexibles, además de la existencia de limitantes en materia de remuneraciones de ejecutivos al interior de la cuprífera estatal, pues se debe cumplir con el instructivo presidencial en relación al máximo del Banco Central. El año 2006 cerca de 20 profesionales emigraron a otras empresas como consecuencia de mejores ofertas.

Análisis Vertical ³⁷ y Horizontal ³⁸ - Año 2005-2006

Los **ingresos de explotación de productos propios** llegaron a US\$ 12.974 millones, cifra superior en US\$ 4.589 millones a lo alcanzado en igual período del año anterior, esto es un alza de un 55%, esto dado como consecuencia de un mejor precio del cobre durante el año, ya que el precio del cobre en la bolsa de metales de Londres promedió los 305,3 centavos de dólar la libra al 31 de diciembre del 2006, en comparación con el precio promedio de 167,1 c/lb del año anterior.

El **costo de explotación de productos propios**, el cual incluye los costos directos e indirectos y las depreciaciones y amortizaciones asociadas al proceso productivo, a diciembre 2006 fue de US\$ 3.193 millones, lo que representa un incremento de US\$ 452

³⁷ Ver Anexo N° 9 - Estado de Resultado con análisis vertical, Pág. 97

³⁸ Ver Anexo N° 10 - Estado de Resultados con Análisis Horizontal, Pág. 98

millones con respecto a los US\$ 2.741 millones registrados el mismo período del año anterior, este aumento en el costo de explotación es debido a mayores depreciaciones, menor tipo de cambio promedio en el año 2006, junto con el aumento en el precio de los insumos.

El **Resultado de Explotación** llegó a US\$ 9.515 millones, superior en 75% a los US\$ 5.444 millones registrados en el mismo periodo del 2005, esto debido al aumento del margen de explotación de productos propios en un 73%. La Corporación Nacional del Cobre, Codelco, registró al 31 de diciembre del año 2006 **excedentes** de US\$ 9.215 millones, cifra superior en un 88% respecto de igual período de 2005. Además esta cifra representa un nuevo record en la historia de la corporación, y la afianza como la principal empresa de Chile y el mayor productor de cobre en el mundo.

La **utilidad neta**, que corresponde al excedente menos los impuestos a que está afecta la empresa - Ley 13.196, 57% de impuestos a la renta e impuesto específico a la minería - alcanzó a US\$ 3.339 millones, superior en un 88% a la del año 2005 que fue US\$ 1.780 millones, esto debido al aumento del ingreso de explotación en un 55% y el resultado de empresas relacionadas en un 234%. Por otra parte, la utilidad neta comparable de Codelco en 2006, esto es aplicando igual tributación que las empresas privadas (17%), es de US\$ 7.141 millones, superior en US\$ 3.060 millones a los US\$ 4.081 millones de 2005. con este resultado Codelco obtuvo la mayor utilidad neta comparable entre las empresas que operaron en Chile durante el 2007.

Análisis Vertical ³⁹ y Horizontal ⁴⁰ - Año 2006 – 2007

Los **ingresos de explotación de productos propios** alcanzaron los US\$ 12.984 millones, cifra levemente superior a los US\$ 12.974 registrados en el mismo periodo del 2006. En este ámbito los despachos de cobre propio, proveniente de minas, llegaron a 1.619.999 tonelada métrica de cobre fino (tmf.), lo que representa una baja de 8.000 tmf. -0,5 con respecto al 2006, sin embargo el precio promedio del cobre aumentó de 305,3 c/lb a 323,2 c/lb respecto al mismo periodo del año anterior.

En cuanto a los **costos de explotación de productos propios**, este alcanzó los US\$ 4.040 millones, lo que nos muestra un aumento de US\$ 847 millones, lo que equivale a un incremento del 27% respecto al año 2006, esto producto del aumento en el precio de la mayoría de los insumos principales en un 16,3%, una de las alzas mas significativas fue la electricidad con un 27% respecto al año anterior, otro factor importante fué la caída en las leyes de mineral que bajó desde un 0,95% a un 0,89%, tambien hubo una caída del tipo de cambio y un alza en el IPC.

Consecuente con lo anterior, el **resultado de explotación** registró US\$ 8.579 millones, por debajo de los US\$ 9.515 millones obtenidos en el mismo lapso de 2006, ósea una baja de un 10%, dado principalmente por el resultado negativo del margen de explotación de productos de terceros (filiales y coligadas), afectados por la fuerte alza de insumos a nivel global.

³⁹ Ver Anexo N° 9 - Estado de Resultado con análisis vertical, Pág. 97

⁴⁰ Ver Anexo N° 10 - Estado de Resultados con Análisis Horizontal, Pág. 98

En cuanto a los **excedentes**, la corporación nacional del cobre, Codelco, registró al 31 de diciembre del 2007 el segundo excedente más alto de su historia, los que alcanzaron los US\$ 8.451 millones, un 8% menor a la registrada el año anterior con US\$ 9.215 millones. Los recursos aportados por la cuprífera estatal al estado de Chile suman US\$ 17.666 millones en los 2 últimos años, cifra que supera en 20% más que todo lo que aportó la corporación en los 15 años del periodo 1990-2004.

La **utilidad neta**, la cual corresponde al excedente menos los impuestos a que está afecta la empresa - Ley 13.196, 57% de impuestos a la renta e impuesto específico a la minería – alcanzó a US\$ 2.982 millones, inferior en un 11% a la registrada el año 2006 que fue US\$ 3.339 millones, esto debido al aumento de los costos de explotación y al leve aumento del ingreso por ventas. Por otra parte, la utilidad neta comparable de Codelco en el 2007, esto es, aplicando la misma tributación que las empresas privadas (17%), alcanzó los US\$ 6.752 millones, inferior a los US\$ 7.141 millones de 2006. Sin embargo, Codelco logró nuevamente en el 2007 la mayor utilidad neta comparable entre todas las empresas que operan en nuestro país.

Contención de costos

Ante esta realidad de aumento de los costos de operación, se ha seguido una estrategia de contener la tendencia al alza, pues disminuir el conjunto de los mismos no es posible. Contener la tendencia creciente de costos resulta indispensable pues hoy existe una coyuntura muy favorable en precio, pero como esta industria es cíclica, los precios

bajarán. Entonces será muy relevante lo que hoy se haga para contener los costos y maximizar los excedentes.

El primer objetivo, en especial en esta coyuntura de mercado, es **asegurar continuidad operacional**. Dado que se mide no sólo el total sino que el unitario, lo primero es asegurar la continuidad operacional, porque existen muchos costos fijos. Lo peor que puede pasar es producir menos teniendo esos costos fijos, pues el costo unitario se encarece. Optimizar los planes mineros y la producción para disminuir los costos fijos medios. Esto tiene que ver con el molibdeno, con la alta frecuencia de precios y en el cómo se opera y optimiza el plan minero.

En materia de inversiones, en la medida en que se crezca y se produzca más se generará un costo unitario más bajo, pues existen costos fijos inevitables importantes. Por lo tanto, hay que tener un **programa de inversiones** muy importante para el crecimiento, a fin de que se pueda bajar el costo unitario. Parte de los esfuerzos por reducir el costo se relaciona con hacer inversiones para crecer. Este es un año récord de inversiones en Codelco⁴¹, con alrededor de US\$ 1.800 millones, lo cual constituye un esfuerzo de financiamiento para hacer el proyecto en este contexto, con aumento de costos y conseguir los equipos. Las empresas fabricantes de equipos en el mundo están tan demandadas que están dispuestas a que se les cobre multas por no entregarlos a tiempo.

Entre los nuevos proyectos está la Mina Gabriela Mistral (Gaby) con 150 mil toneladas métricas que este año 2008 ya ha comenzado a operar, y El Teniente, con los proyectos

⁴¹ Ver Anexo N° 11 - Inversiones de los últimos años, Pág. 99

“Pilar Norte” y “Nuevo nivel mina”, donde se está trabajando para que en diez años más haya una mina equivalente, cuando se haya agotado el actual nivel y no pueda funcionar la de El Teniente. De la misma forma, en Andina se proyecta una expansión para el año 2009; en el norte Sulfuros RT, la mina Ministro Alejandro Hales y el rajo de Chuquicamata, la cual, con sus mil metros de profundidad, no se puede seguir explotando de esa forma. Por eso, hay que hacer el equivalente a El Teniente, pero debajo del actual rajo.

En cuanto a la **tecnología**, la minería, al igual que el resto de las actividades productivas, está en un proceso de cambio tecnológico muy importante. Codelco está liderando en varios de esos campos. Por ejemplo, la minería del futuro será subterránea, por lo que prácticamente todo el mundo está orientado hacia ella. Para ello en Codelco se está desarrollando una nueva tecnología de preacondicionamiento para la minería subterránea. En el pasado El Teniente utilizaba las denominadas explosiones de rocas, que incluso causaban accidentes muy graves, pero hoy la tecnología de preacondicionamiento prepara la roca antes de romperla, permite evitar accidentes, operar más rápido y, por lo tanto, tener menos costos en el trabajo de preparación.

Al mismo tiempo, en el ámbito de las fundiciones, Codelco desarrolló una tecnología llamada “Convertidor Teniente”, que está en prueba para ser operado de manera continua, la cual produciría una importante economía y sería un adelanto. La biotecnología ayuda a que la lixiviación, que hoy se hace de manera natural, se realiza a través de la utilización de los conocimientos de la biotecnología aplicada. Codelco, en

asociación con la empresa japonesa Nippon Mining & Metals, tiene una compañía llamada Biosigma, la cual está seleccionando a las mejores bacterias para hacer la biolixiviación.

En relación con las **tecnologías de información y comunicación**, en la minería, como en otras actividades, está cambiando el uso de las mismas porque se puede operar de manera remota, como, por ejemplo, en el caso de los camiones. Esas tecnologías funcionan con GPS y otros elementos. Codelco está asociada con la compañía japonesa Micomo, para desarrollar esas aplicaciones en la minería y de esa forma hacer operaciones más seguras y a menor costo. Un ejemplo es la operación de los camiones de Chuquicamata, en que, después de dos años de experimentación, se ha introducido la tecnología del camión autónomo que no requiere de chofer, lo que permite el uso de ese activo durante más horas y de manera más óptima. A partir del año 2008, Gaby tendrá el primer proyecto minero del mundo que operará íntegramente con camiones autónomos.

Optimización de las contrataciones de carácter estratégico que tienen que ver con insumos claves, como la energía. Así, dado que en el norte no hay gas argentino, una alternativa estratégica es el GNL, tema en que Codelco está liderando en sociedad con otra empresa para implementar un proyecto de GNL, lo que concederá seguridad y diversidad energética. En la zona central se está preparando la licitación de un contrato a 20 ó 30 años plazo que partirá en los próximos años. En esa negociación estratégica se definirá el costo de la energía para las divisiones que se encuentran ubicadas en la zona

central. Además se deben disminuir las asesorías y trabajos de terceros que no sean críticos.

En materia de **recursos humanos**, se busca disminuir el ausentismo, con mayor disciplina laboral, desvinculación del personal improductivo, optimización de la dotación de trabajadores⁴² y control de gastos en salud. Codelco presenta alrededor de un 6% de ausentismo laboral, cifra que debería ser disminuida. A principios del 90, Codelco tuvo éxito en bajar la tasa de ausentismo laboral a cerca del 7%, gracias a planes de egreso para trabajadores muy ausentistas, que se tomaban demasiadas licencias. Eso redujo la tasa promedio, pero ésta ha tendido a subir. En este momento Codelco está trabajando en algunos planes de egreso para que los trabajadores más ausentes puedan retirarse de la empresa y de esa manera reducir el porcentaje de ausentismo laboral.

Hay un esfuerzo por tratar de **desarrollar la operación** optimizando los procesos y mejorando el sistema continuamente. El control de pérdidas es una técnica de gestión usada en la industria e implementada en Codelco. En este sentido se reorientó la Vicepresidencia de Estrategia y Negocio a una Vicepresidencia de Control de Gestión y Excelencia Operacional. Además, en cada una de las divisiones se constituyeron comités de gestión divisional, con directores de la compañía, personas externas a Codelco y especialistas, cuyo objetivo es hacer un control de gestión a nivel de divisiones de las metas que la empresa se impone.

⁴² Ver Anexo N° 12 Dotación Codelco 2007, Pág. 100

Es necesario **seguir con atención las transformaciones que se registran en la industria minera** y la importancia de lo que Codelco haga. Se viven grandes transformaciones, una de las cuales son las fusiones y adquisiciones, que generan una fuerte competencia, entre otros, por el talento, de los profesionales, y de los ejecutivos. De hecho, una gran cantidad del personal de Codelco recibe ofertas muy atractivas de manera permanente, debido a que toda la industria quiere hacer más proyectos, para lo cual es necesario contar con gente competente y talentosa. Debe haber una **mayor flexibilidad en el sistema de inversiones corporativo**, que posibilite tomar riesgos controlados, permitiendo mecanismos de excepción para que los proyectos considerados prioritarios e impostergables salgan más rápido (fast track), tal como ocurre en la empresa privada. Si una empresa no hace las inversiones necesarias en el momento oportuno para expandir su nivel de reservas por la vía de la exploración alrededor de sus instalaciones o por la vía de encontrar otro yacimiento, tarde o temprano, la producción bajará, porque dentro del proceso de planificación de la mina se comienza extrayendo la mejor parte, pero el último día de funcionamiento la última tonelada es la más mala de todas, pues el costo es igual al ingreso que genera. Ahí se acabó el negocio.

El problema de los costos de Codelco está ligado a la **modernización del gobierno corporativo**. No resiste análisis que el gobierno corporativo cambie cuando lo haga el gobierno de turno. Modernizar el gobierno corporativo es crucial, central e influye significativamente en los costos.

2.4.- Proyección de Tendencias

La presente proyección de tendencias es realizada en base al Informe de Tendencias del Mercado del Cobre del Tercer Trimestre de 2008⁴³ entregado por la comisión Chilena del Cobre (COCHILCO).

2.4.1.- Escenario Económico Mundial

En su Informe bianual de Perspectivas de la Economía Mundial del mes de octubre, el Fondo Monetario Internacional realizó fuertes ajustes a la baja, luego que la profundización e incertidumbre generada por la crisis financiera, desatara una desaceleración de la economía durante el segundo semestre de 2008, que se espera se profundice en el 2009 y sólo comience una moderada recuperación hacia finales de dicho año. Bajo estas circunstancias, el informe prevé una moderación del crecimiento mundial al 3,9% para el 2008, desde un 4,1% proyectado previamente, mientras que el mayor deterioro se espera para el 2009, en donde se proyecta un crecimiento de 3%, desde un anterior 3,9%, que correspondería al ritmo de crecimiento más lento desde 2002.

A partir del 2009 se estima una propagación global de los efectos de la desaceleración económica que no dejaría fuera a países emergentes como India, Corea del Sur o Taipei Chino. Para dicho año los países desarrollados seguirán mostrando las caídas más significativas, con un recorte de la producción industrial de EE.UU. a -2,9% en 2009 -en

⁴³ <http://www.cochilco.cl/anm/articlefiles/932-informe-tendencias.pdf>

junio se esperaba +1,6%-, mientras que para la Unión Europea las estimaciones descendieron de +1,6% en junio a -1,4% en noviembre, y en Japón se espera que el 2009 la producción caiga un 0,4%. Es decir, para el 2009 en Estados Unidos, la Unión Europea y Japón, se espera una caída en la actividad industrial. En tanto que para China, la corrección lleva a bajar el crecimiento esperado en la producción industrial de 14,8% a 11,9%, destacando que se mantenga con un crecimiento esperado de dos dígitos. Persiste por lo tanto la confianza en la continuidad del efecto clave y positivo que ha tenido, en los últimos años, la economía china, sobre el mercado del cobre.

2.4.2.- Proyecciones de demanda

Las estadísticas actualizadas de demanda del Grupo Internacional de Estudios del Cobre (GIEC), muestran que en el año 2007 la demanda mundial de cobre refinado habría alcanzado los 17,7 millones de TM, con un aumento de 3,8% (+648 miles de TM) respecto al año anterior.⁴⁴ Dicha alza se explica por mayores requerimientos en Asia (+944 miles de TM), específicamente en China, que fueron parcialmente compensados por caídas en la demanda de los países de América (-144 miles de TM) y Europa (-187 miles de TM), con bajas lideradas por el NAFTA (-131 miles de TM) y la Unión Europea (-236 miles de TM), respectivamente. China explica más de la totalidad del incremento en la demanda del año 2007, con una vigorosa alza de 926 miles de TM (+25,5%). Al respecto, es conveniente recordar que la metodología de cálculo de la demanda de China se basa en la medición que el GIEC hace del llamado “consumo

⁴⁴ Ver Anexo N° 13 – Demanda Anual Proyección, Pág. 101

aparente”, el cual incluye tanto la demanda para consumo como también aquella destinada a la acumulación de inventarios no visibles.⁴⁵

Esta metodología de medición de la demanda de cobre, se adopta ante la relevancia para el mercado de la variación de inventarios no visibles de ese país. Sin embargo, la necesaria adopción de dicha metodología, también devela las dificultades para una proyección certera de los cambios en la demanda mundial de cobre, que se derivan de la incertidumbre respecto de la política de acumulación de inventarios de cobre por parte de los agentes de China. De hecho, el gigante asiático recientemente reportó al GIEC, que hubo menos demanda para el consumo y más acumulación de inventarios, respecto de lo planteado previamente.

Según las estimaciones de Cochilco, en el año 2008, la demanda mundial de cobre refinado crecería 3% (+527 miles de TM), totalizando algo más de 18,2 millones de TM.⁴⁶ El aumento sería explicado principalmente por Asia (+517 miles de TM), destacando China (+447 miles de TM) y EAU (+50 miles de TM); en segundo lugar se ubicaría Latinoamérica (+84 miles de TM), por el crecimiento de México y Brasil (54 y 23 miles de TM, respectivamente); Europa, en tercer lugar, aumentaría su demanda en 46 miles de TM –exclusivamente por 59 miles de TM de Rusia que compensarían las 40 miles de TM menos de la Unión Europea–; África, también aumentaría su demanda (+25 miles de TM), debido primordialmente a Egipto (+23 miles de TM)); mientras que una

⁴⁵ Se calcula sumando la producción e importaciones netas y deduciendo variaciones netas de inventarios visibles.

⁴⁶ Ver Anexo N° 13 – Demanda Anual Proyección, Pág. 101

caída en la demanda ocurriría en América del Norte (-146 miles de TM), causada por la evidente debilidad en Estados Unidos (-147 miles de TM).

En el año 2009, según Cochilco, el crecimiento en la demanda de cobre refinado subiría levemente a 3,4% (+627 miles de TM), llevando la demanda total proyectada hasta algo menos de 18,9 millones de TM (ver Tabla 3). Aún se espera una recuperación en todos los continentes, con el dinamismo que continuaría liderado por Asia (+434 miles de TM), principalmente EAU (+155 miles de TM) y China (+146 miles de TM); en segundo lugar estaría América (+103 miles de TM) por México (+75 miles de TM); mientras que el tercer lugar correspondería a África (+65 miles de TM), debido a Egipto (+63 miles de TM); finalmente, Europa vería 24 miles de TM más de demanda desde Rusia (+15 miles de TM).

En conclusión, las proyecciones de demanda para el 2008 y 2009 se reducen principalmente por el efecto de la crisis financiera y el empeoramiento que han generado en las condiciones económicas esperadas para el período de proyección. Sin embargo, se proyecta que China continuará siendo el principal motor de la demanda mundial de cobre refinado, acompañado en la tendencia, pero con mucho menos impacto, por naciones del Golfo Pérsico (Egipto, UEA, Arabia Saudita). En síntesis, si bien China continúa siendo un sostén clave de la demanda y el consumo de cobre, las perspectivas de estas variables dependen críticamente de la calidad de las políticas para enfrentar la crisis financiera, y sus efectos sobre la economía real, implementadas en los países desarrollados. Del éxito de esas políticas depende la capacidad de generar un piso de

confianza para el precio del cobre, a partir del cual se detenga la tendencia a la baja y comience la gestación de un nuevo ciclo al alza del mercado.

2.4.3.- Proyección de Producción chilena de mina

En cuanto a la producción chilena de cobre de mina,⁴⁷ las cifras definitivas para el año 2007 muestran que alcanzó a 5.557 miles de TMF, registrando un incremento de 3,7% ó 196 miles de TMF, respecto del año anterior, no presentando cambios en relación al Informe Trimestral anterior.

Para el año 2008, se espera que la producción chilena alcance a 5.362 miles de TMF, disminuyendo 3,5% (-195 miles de TMF) con respecto al 2007, y volviendo a un valor similar al del año 2006. La menor producción provendría principalmente de los problemas operacionales y las menores leyes del mineral explotado en Escondida y en Codelco Norte, y de los conflictos laborales acontecidos en las otras divisiones de Codelco, entre otras rebajas.

Para el año 2009, Cochilco estima una producción de mina chilena de 5.577 miles de TMF, aumentando 4% (+215 miles de TMF) respecto al año 2008. Dicho incremento en la producción provendrá principalmente del aumento de capacidad en Collahuasi (primera etapa de expansión y mejoras operacionales), de la mayor capacidad de producción de Gaby (iniciando su expansión), del aumento de producción en Spence (aún no alcanza su capacidad de diseño), y de la recuperación esperada en Codelco.

⁴⁷ Ver Anexo N° 14 – Producción Chilena Cobre Mina Proyección, Pág. 101

2.4.4.- Producción de la Oferta de Cobre refinado

En el año 2007 la oferta de cobre refinado totalizó 17.825 miles de TM, creciendo 3,1% (+537 miles de TM) respecto del año 2006.⁴⁸ La principal fuente de este aumento correspondió a la producción de cobre refinado primario (electro refinado y electro obtenido), que totalizó 15.093 miles de TM, con un crecimiento de 2,6% con respecto al año anterior. A su vez, este aumento está compuesto en forma balanceada por aumentos de producción de cobre electro-refinado por la vía de concentración-fusión-refinación (+173 miles de TM o 1,5%), y por incrementos en la producción de cátodos electro obtenidos por la vía de lixiviación-extracción por solventes electro-obtención (+207 miles de TM o 7,4%). En el año 2007 el cobre refinado secundario, obtenido a través de la refinación de chatarra de cobre, alcanzó una producción de 2.732 miles de TM, incrementándose en 6,1% (+157 miles de TM) respecto del año anterior.

Para el año 2008 se espera que la oferta total de cobre refinado alcance las 18.130 miles de TMF, registrando una tasa de crecimiento de 1,7% (+305 miles de TMF) en comparación a la oferta total del año 2007. El incremento se debería, principalmente, al crecimiento de 337 miles de TMF en la producción de cobre refinado primario –causado por un mayor ingreso de concentrados de cobre y cátodos SxEw (Extracción por Solvente y Electro obtención) al mercado–, mientras que la producción de refinado secundario disminuiría en 32 miles de TMF con respecto al 2007.

⁴⁸ Anexo N° 15 – Producción y Balance de Mercado Mundial Proyección., Pág. 102

Para el año 2009, según Cochilco, se proyecta que la oferta total de cobre refinado tendrá una alta tasa de crecimiento (6,6% o 1.202 miles de TMF) que, tal como ocurrió en el 2007, continuaría siendo liderado por nueva producción de cobre refinado primario (+1.079 miles de TMF) que a su vez se origina en el creciente ingreso de nueva producción de mina. Respecto de la producción de refinado secundario, se proyecta un crecimiento de 4,6% para el 2009 (+123 miles de TMF), que revertiría la caída de la producción de cobre a partir de chatarra experimentada en el año en curso. Sin embargo, cabe destacar que esta fuente de cobre presenta una gran incertidumbre en su proyección, lo que se constata al comparar las dispares cifras que entregan distintos analistas, que presentan distintas visiones sobre el futuro de esta fuente de cobre.

2.4.5.- Proyección del Precio del Cobre

Los alentadores precios alcanzados por el cobre de los que fuimos testigos el primer semestre de este año, se vieron drásticamente revertidos a partir del 3 de julio, luego que el precio del metal consiguió su mayor valor nominal de la historia, 407,553 ¢/lb. Este precio marcó el comienzo de un cambio hacia una tendencia a la baja, que a fines de octubre acumulaba un descenso mayor a 59%, equivalente a una caída de 240 ¢/lb., entre el valor máximo con el mínimo del periodo, alcanzado el pasado 27 de octubre, que corresponde además al menor valor desde septiembre de 2005.

Los recientes acontecimientos financieros que desencadenan una mayor fortaleza del dólar por la falta de confianza y preferencia por liquidez, junto a la reevaluación de las

proyecciones de crecimiento económico para el 2008 y 2009, y los mayores inventarios relativos a fines de 2007, llevan a proyectar una baja en el precio promedio del cobre para el 2008 según Cochilco a un rango entre los 315 y 320 centavos de dólar la libra, desde los 370 centavos de dólar proyectados en su último informe en Julio del 2008.

Para el año 2009 se espera un mercado con un fuerte superávit, el mercado terminaría el año con inventarios en términos relativos que pasarán de 3,7 a 4,0 semanas de consumo entre los años 2008 y 2009. En ese contexto, y tomando en consideración como factor clave, la aparentemente baja probabilidad de una reversión del ciclo económico hacia una recuperación drástica del crecimiento, durante 2009, se estima que en durante el año próximo, se asentarían los menores valores de la cotización vista en el último trimestre del 2008. En ese contexto, la proyección estimada por Cochilco para el precio promedio del 2009 se ubica en torno a los 160 centavos de dólar la libra.

Según Cochilco, es posible que exista alguna posibilidad de menor nivel que la producción aún caiga bajo lo planteado, debido a la vulnerabilidad que acarrea un sistema productivo operado en los últimos años, a una alta presión, eventuales postergaciones de proyectos y cierres de minas de alto costo, además del hecho que la nueva producción proyectada provendría principalmente de zonas geográficas de mayor riesgo político y debilidades en infraestructura. Habitualmente en Cochilco se realiza un análisis de sensibilización de la demanda, considerando casos extremos de crecimiento en la actividad de los mayores países consumidores. Esto se lleva a cabo modelando

económicamente la demanda, considerando los crecimientos mínimo y máximo en la actividad económica proyectados por los agentes del mercado.

De ocurrir un escenario extremo de mínima demanda de cobre en el año 2009, sin variación en la oferta, la disponibilidad crecería sustancialmente, llevando a que el mercado se muestre bastante holgado. De hecho, entre los años 2008 y 2009, los inventarios pasarían del equivalente a 3,7 semanas de consumo hasta alcanzar más de 5,5 semanas de consumo, valor propio de un mercado bien abastecido y con precios claramente moderados.

Si, por otra parte, la demanda alcanzase valores consistentes con las proyecciones más optimistas de crecimiento económico, sin variación en la oferta, veríamos un balance que evolucionaría de un déficit en el año 2008, a un equilibrio levemente superavitario en el año 2009.

Como conclusión a la sensibilización de las condiciones del mercado físico, se puede destacar que debido a que la proyección para el año 2009 se realiza en pleno tiempo de quiebre de tendencia y turbulencias en proceso, dicho contexto amplía el rango de incertidumbre sobre la disponibilidad de cobre en el mercado, aunque existiría un claro sesgo a una mayor disponibilidad. El factor decisivo para reducir esa incertidumbre radicaría en la capacidad de las economías desarrolladas y China para implementar políticas macroeconómicas y de restructuración de la institucionalidad financiera, que

logren consolidar un piso de confianza, a partir del cual comience a gestarse un nuevo periodo ascendente del ciclo de la economía global.

Conclusiones

Los últimos años Codelco ha experimentado un periodo de bonanza económica, sobre todo en los años 2006 y 2007 entregándole al estado de Chile cifras record en relación a sus excedentes, las cuales superaron en 20% al total aportado en el período 1990 – 2004 al Fisco. Solamente en el año 2007 los excedentes aportados al Fisco por parte de la Cuprífera Estatal equivalen prácticamente a la entrega de un millón de dólares por hora, las 24 horas del día, los 365 días del año. Aquellos valiosos recursos se vieron favorecidos por un contexto de mercado muy favorable los últimos 2 años, registrando muy buenos precios promedios y una muy buena condición de demanda mundial del metal rojo.

Sin embargo, a pesar de las buenas noticias del aumento en sus excedentes, aquello ha venido de la mano con un preocupante aumento de sus costos, si bien Codelco sigue siendo el primer productor mundial de cobre, su participación de mercado está disminuyendo. Además, la empresa desde hace años ha estado ausente en la lucha por adquirir otras empresas mineras, que es la forma como las empresas se han hecho de mayor capacidad de producción en este período.

Actualmente, a Noviembre del 2008 el panorama del mercado se ve muy poco auspicioso en comparación a los dos últimos años, los alentadores precios alcanzados por el metal rojo en el ultimo tiempo, fueron abruptamente revertidos a mediados de éste año, descenso causado principalmente por el efecto de la crisis financiera y el posterior colapso de la expectativas económicas.

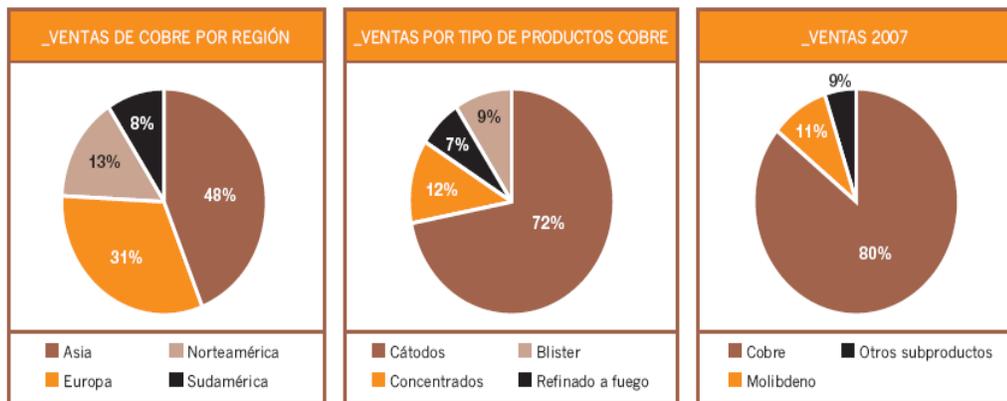
Bajo estas condiciones, Codelco puede perder su liderazgo a nivel global, lo que afectaría estratégicamente la posición de Chile, produciéndose una erosión de su prestigio y de la visión que tienen las otras empresas mineras hacia la Estatal. Codelco es la única empresa de tamaño global del país y, al mismo tiempo, el sector minero es clave para el desarrollo de las economías emergentes. En consecuencia, esa pérdida de liderazgo como empresa es una pérdida de poder e influencia para Chile.

Gran parte de los problemas de Codelco, obedecen a que la cuprífera no cuenta con un gobierno corporativo adecuado a los requerimientos de una empresa de importancia y categoría mundial. Codelco debe ser tratada como una empresa y no como un servicio público. Existe una legislación anticuada que no reconoce el carácter de empresa de Codelco. Esto la limita frente a sus competidores a nivel internacional, impide implementar una orientación comercial estratégica y la somete a controles repetitivos y permanentes cuestionamientos a su transparencia y eficiencia. Es fundamental que la Cuprífera estatal pueda ajustar su arquitectura jurídica, elevar sus estándares corporativos, mejorar su sistema de inversiones y cuidar sus fortalezas de capital humano.

Codelco es muy relevante para el desarrollo global del sector minero en Chile. Nuestro país cuenta con significativas reservas mineras, pero eso no garantiza por sí sólo su competitividad. Hay cambios globales en la industria minera que Chile debe asimilar en sus decisiones públicas. Esas tendencias también son claves para trazar el futuro de Codelco en los mercados globales.

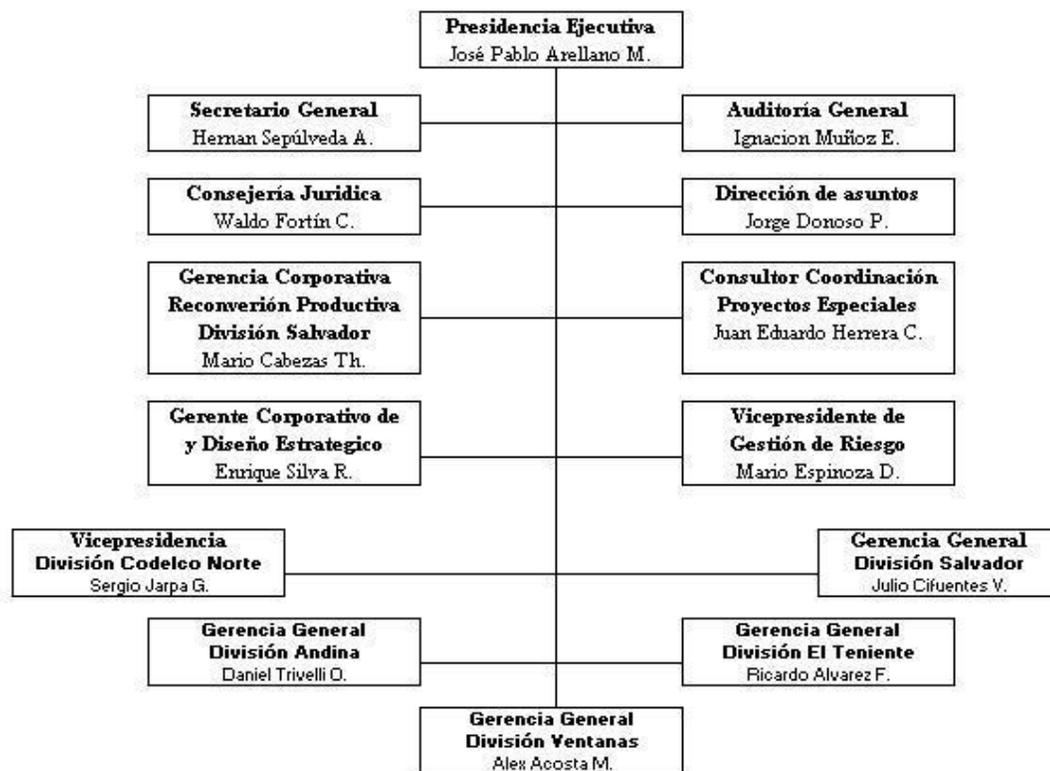
Anexos

Anexo N° 1 - Ventas 2007



Fuente: Memoria Anual Codelco 2007

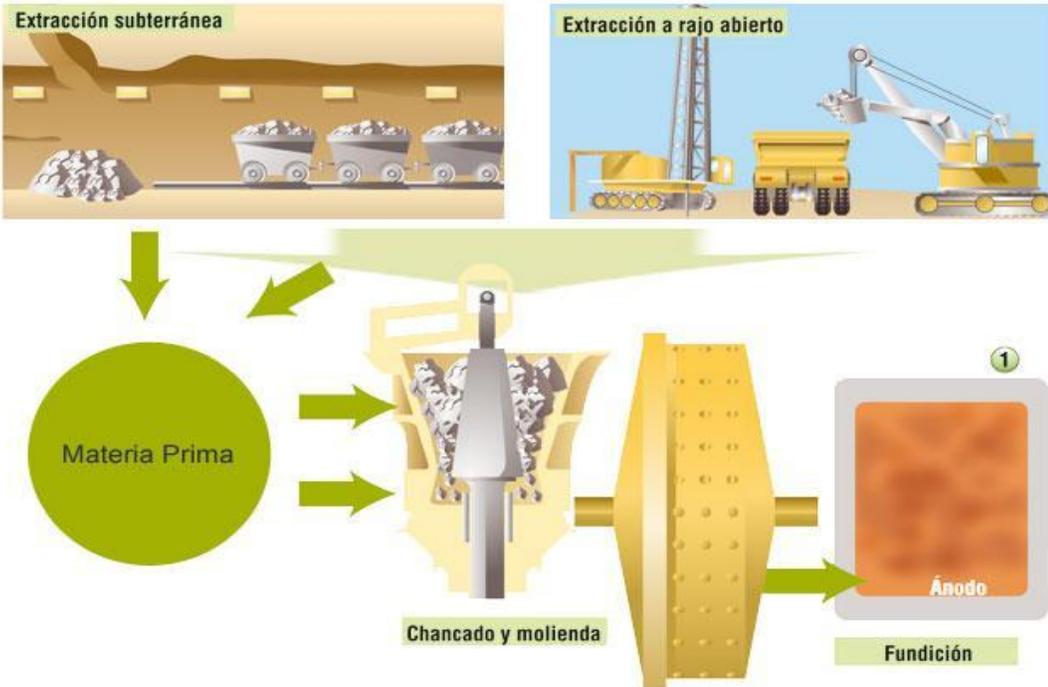
Anexo N° 2 - Organigrama (www.codelco.cl)



Anexo N° 3 - Producción del cobre (Fuente: www.codelcoeduca.cl)

Cómo se produce

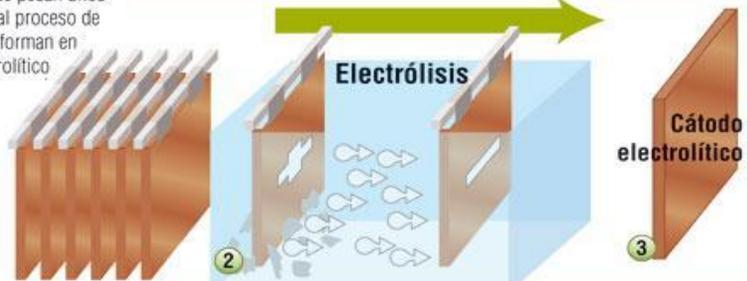
Los minerales de cobre sulfurados luego del chancado y la molienda pasan a la fundición y a la electrorefinación. El resultado de este proceso son cátodos de cobre de alta pureza.



Electrorefinación

Luego de la fundición, el cobre ha sido transformado en ánodos, placas gruesas de metal, que pesan unos 225 kg. Estos son enviados al proceso de electrorefinación, donde se transforman en cátodos de cobre electrolítico.

1 En las celdas de electrorefinación se instalan alternadamente un ánodo y un cátodo inicial, en una solución de ácido sulfúrico.

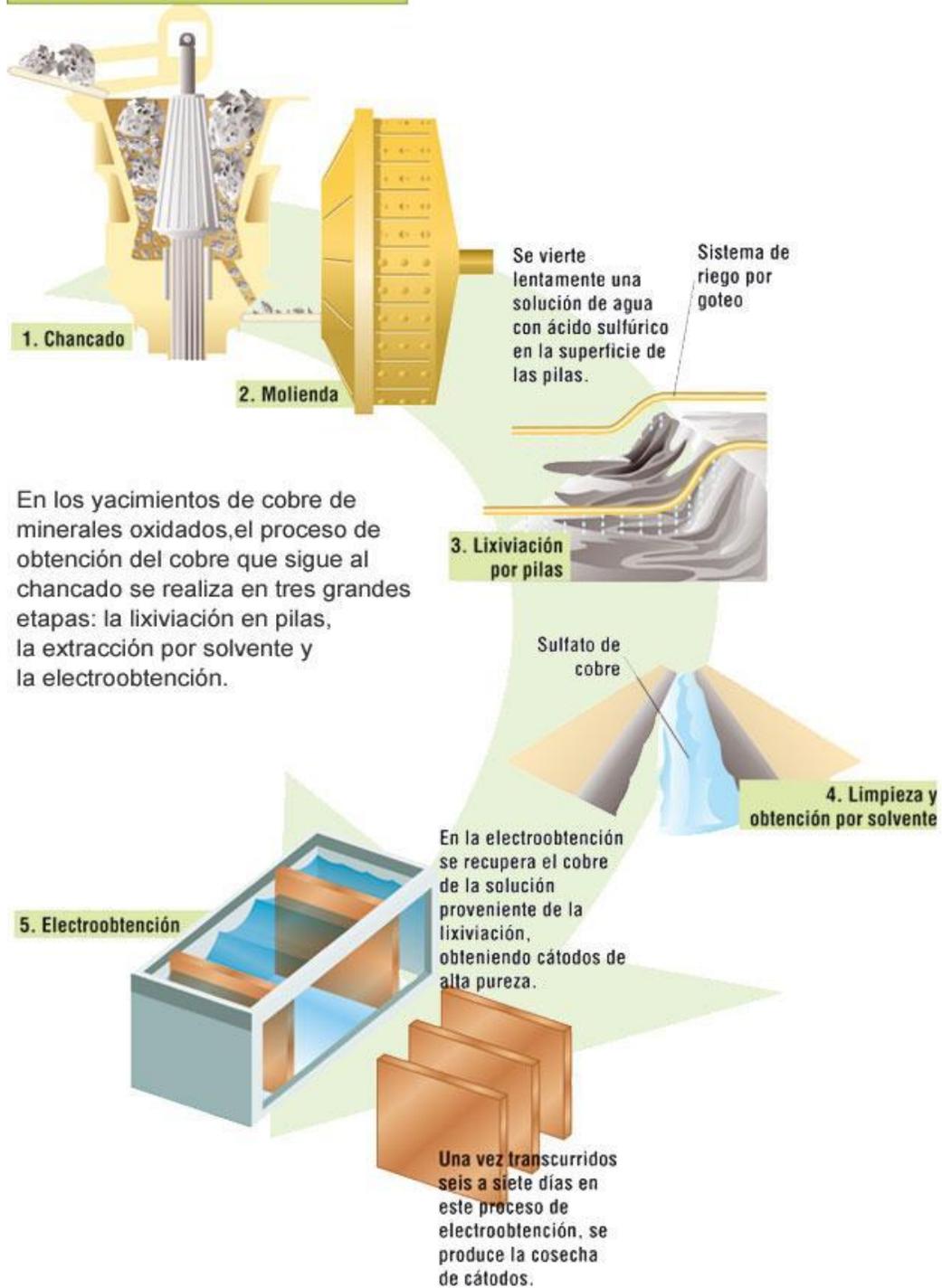


2 A esta instalación se le aplica una corriente eléctrica de baja intensidad, que disuelve el cobre del ánodo y lo lleva a depositarse en la lámina inicial. Todo el cobre presente en el ánodo "migra" a la lámina inicial, formando un cátodo de alta pureza.

3 Luego de diez días en las celdas se realiza la primera cosecha de cátodos y a los veinte, la segunda. Las placas obtenidas en este proceso se llaman cátodos de cobre electrolítico de alta pureza (99,97%), los que son altamente valorados en el mercado del cobre.

FUENTE: www.codelcoeduca.cl

Lixiviación y electroobtención



Anexo N° 5 - Principales yacimientos de cobre de Chile (Fuente: Icarito)

La Gran Minería del cobre



DIVISIONES	COBRE		MOLIBDENO	
	2007	2006	2007	2006
Codelco Norte	896.308	940.613	19.065	17.781
Salvador	63.885	80.615	1.214	1.366
Andina	218.322	236.356	2.525	3.308
El Teniente	404.738	418.332	5.053	4.749
Codelco	1.583.253	1.675.916	27.857	27.204
El Abra	81.347	107.122	-	-
Total	1.664.600	1.783.038	27.857	27.204

Fuente: Memoria Anual Codelco 2007

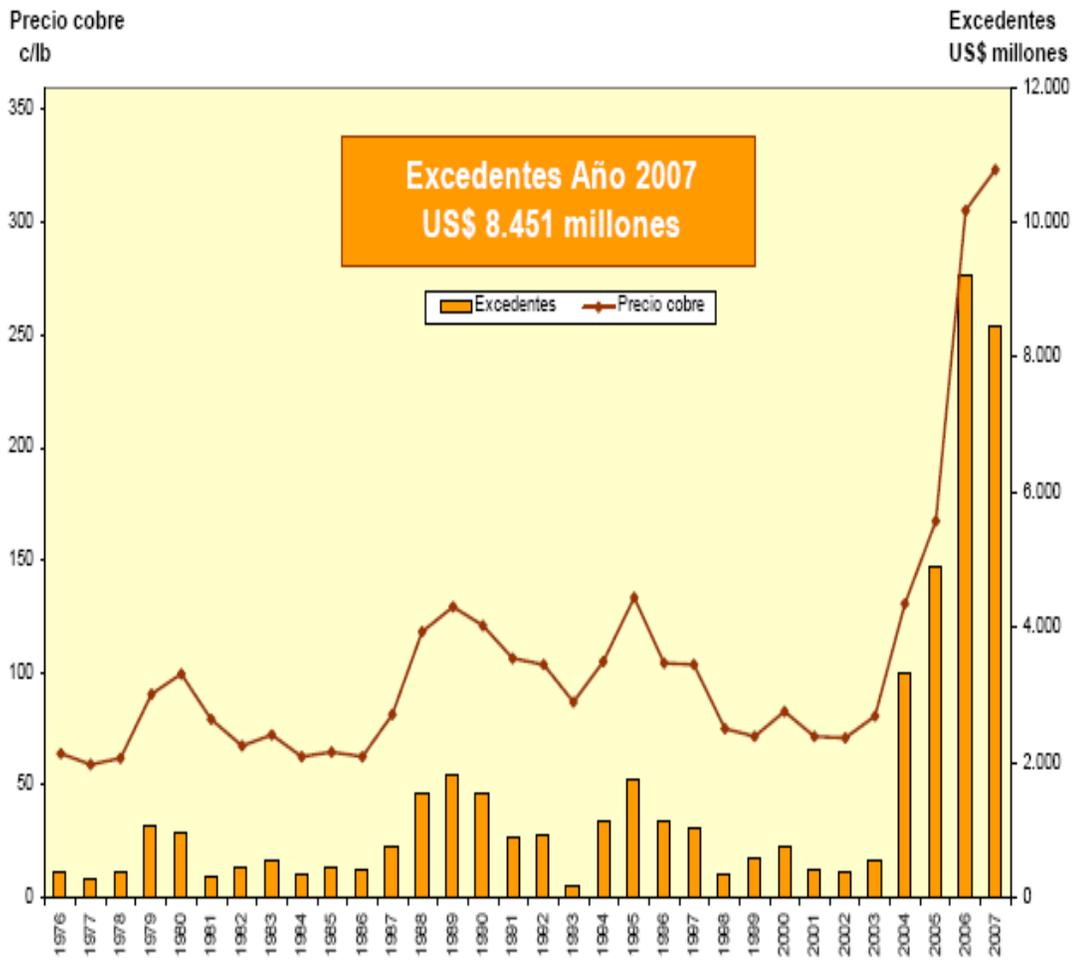
Anexo N° 7 - Producción Primer semestre 2007-2008

Codelco	Producción 1er semestre 2007	Producción 1er semestre 2008
Producción cobre propio	764.000 tmf.	675.000 tmf.
Incluido participación en El Abra 49%	40.000 tmf.	40.000 tmf.
Total	804.000 tmf	715.000 tmf.

Fuente: Entrega de resultados Codelco primer semestre 2008

Anexo N° 8 - Evolución Excedentes 1976-2007

Evolucion excedentes 1976 - 2007 (moneda de cada año)



Fuente: Codelco Entrega Resultados año 2007

Anexo N° 9 - Estado de Resultado⁴⁹ con análisis vertical

Estado de Resultado	Año 2007	Año 2006	Año 2005	Análisis	Análisis	Análisis
2007-2006-2005	Total	Total	Total	Vertical	Vertical	Vertical
Codelco Chile	Mill.US\$	Mill.US\$	Mill.US\$	2007	2006	2005
Ingreso de explotación productos propios	12.984	12.974	8.385	100,00%	100,00%	100,00%
Costo de explotación productos propios	-4.040	-3.193	-2.741	-31,12%	-24,61%	-32,69%
Margen explotación productos propios	8.944	9.781	5.644	68,88%	75,39%	67,31%
Margen explotación productos de terceros	-28	30	42	-0,22%	0,23%	0,50%
Gastos de administración y ventas	-337	-295	-241	-2,60%	-2,27%	-2,87%
Resultado de explotación	8.579	9.515	5.444	66,07%	73,34%	64,93%
Resultado fuera de explotación	-647	-757	-681	-4,98%	-5,83%	-8,12%
Resultado empresas relacionadas	519	457	137	4,00%	3,52%	1,63%
EXCEDENTE	8.451	9.215	4.901	65,09%	71,03%	58,45%
Impuesto Ley Reservada N° 13.196	-1.390	-1.311	-826	-10,71%	-10,10%	-9,85%
Impuesto a la Renta (57%)	-3.737	-4.177	-2.296	-28,78%	-32,20%	-27,38%
Impuesto específico a la minería	-343	-388	0	-2,64%	-2,99%	0
Utilidad neta	2.982	3.339	1.780	22,97%	25,74%	21,23%

⁴⁹ Estados financieros individuales, Codelco Entrega de Resultados año 2007

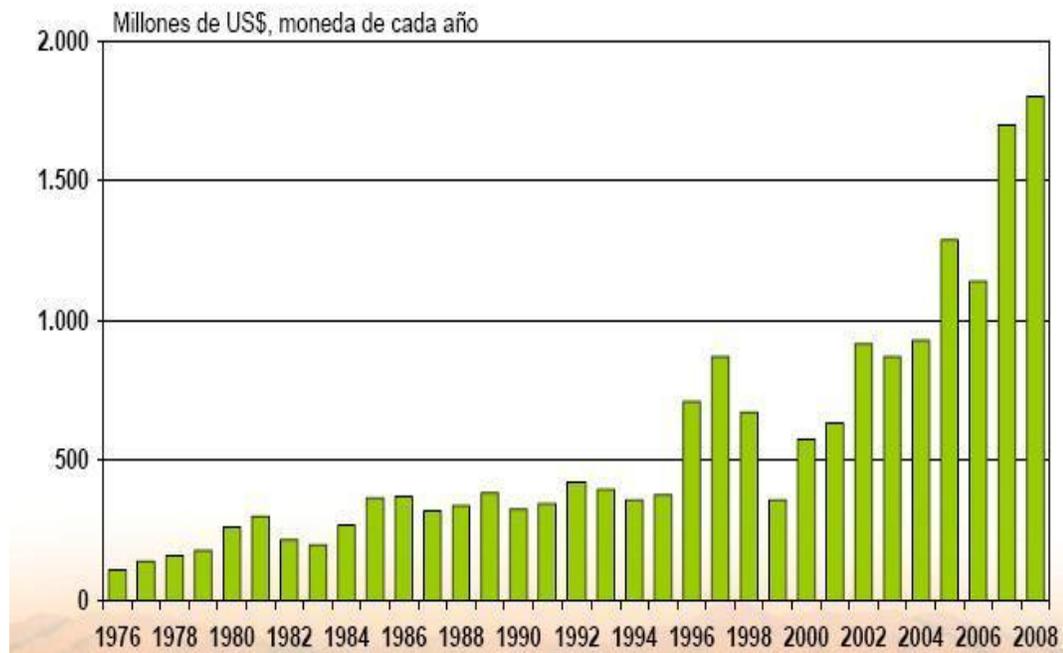
Anexo N° 10 - Estado de Resultados⁵⁰ con Análisis Horizontal

Estado de Resultado	Año 2007 Total	Año 2006 Total	Año 2005 Total	Análisis Horizontal		Análisis Horizontal	
				Variación Absoluta	Variación Relativa	Variación Absoluta	Variación Relativa
Codelco Chile	Mill.US \$	Mill.US \$	Mill.US \$	'07-'06 Mill.US\$	07-'06 %	06-'05 Mill.US\$	06-'05 %
Ingreso explot. productos propios	12.984	12.974	8.385	10	0,08%	4.589	54,73%
Costo explot. productos propios	-4.040	-3.193	-2.741	-847	26,53%	-452	16,49%
Margen explot. productos propios	8.944	9.781	5.644	-837	-8,56%	4.137	73,30%
Margen explot. productos de terceros	-28	30	42	-58	-193,33 %	-12	-28,57%
Gastos de administración y ventas	-337	-295	-241	-42	14,24%	-54	22,41%
Resultado de explotación	8.579	9.515	5.444	-936	-9,84%	4.071	74,78%
Resultado fuera de explotación	-647	-757	-681	110	-14,53%	-76	11,16%
Resultado empresas relacionadas	519	457	137	62	13,57%	320	233,58%
EXCEDENTE	8.451	9.215	4.901	-764	-8,29%	4.314	88,02%
Impuesto Ley Reservada N° 13.196	-1.390	-1.311	-826	-79	6,03%	-485	58,72%
Impuesto a la Renta (57%)	-3.737	-4.177	-2.296	440	-10,53%	-1.881	81,93%
Impuesto específico a la minería	-343	-388	0	45	-11,60%	-388	
Utilidad neta	2.982	3.339	1.780	-357	-10,69%	1.559	87,58%

⁵⁰ Estados financieros individuales, Codelco Entrega de Resultados año 2007

Anexo N° 11 - Inversiones de los últimos años

2007-2008: Las Más Altas Inversiones de la Historia



Fuente: Cuenta Presidente Ejecutivo Codelco Septiembre 2008⁵¹

⁵¹ Cuenta Presidente Ejecutivo de Codelco ante cámara del senado Septiembre 2008
<http://www.codelco.com/prensa/CuentaPresidenteEjecutivo03092008.pdf>

Anexo N° 12 - Dotación Codelco 2007

Dotación propia

(al 31 de diciembre)

	Codelco Norte	Salvador	Andina	Ventanas	El Teniente	Casa Matriz	Total
Temporal (*)	617	146	46	99	16	314	1.238
Indefinido	7.803	1.571	1.252	939	4.792	616	16.973
Total	8.420	1.717	1.298	1.038	4.808	930	18.211

* Incluye contratos a plazo fijo y por obra.

Evolución dotación propia

2005	2006	2007
17.880	17.936	18.211

Dotación de contratistas 2007

(al 31 de diciembre)

DIVISIÓN	OPERACIÓN DIVISIONAL	INVERSIÓN		TOTAL
		Divisional	VCP	
Codelco Norte	9.932	2.651	557	13.140
Salvador	3.290	0	0	3.290
Andina	4.884	420	978	6.282
Ventanas	770	34	0	804
El Teniente	7.183	3.562	630	11.375
Casa Matriz	151	3	0	154
Gaby	0	0	8.244	8.244
Total	26.210	6.670	10.409	43.289

VCP: vicepresidencia corporativa de proyectos.

Fuente: Reporte sustentabilidad Codelco 2007

Anexo N° 13 – Demanda Anual Proyección (Fuente: www.cochilco.cl)

Miles TM	2007 (p)		2008(e)		2009(e)	
	Consumo Miles TM	Var. %	Consumo Miles TM	Var. %	Consumo Miles TM	Var. %
China	4.557	25,5	5.004	9,8	5.150	2,9
Unión Europea	3.627	-6,1	3.587	-1,1	3.589	0,1
Estados Unidos	2.137	0,3	1.990	-6,9	2.000	0,5
Japón	1.252	-2,3	1.234	-1,4	1.220	-1,1
Corea del Sur	820	1,0	790	-3,7	800	1,3
Federación Rusa	671	-3,0	730	8,8	745	2,1
Taipei Chino	603	-5,6	597	-1,0	609	2,0
India	475	8,0	500	5,3	540	8,0
Turquía	358	18,5	370	3,4	385	4,1
Brasil	330	-2,7	353	7,0	365	3,4
México	307	-12,3	361	17,6	436	20,8
Polonia	297	11,2	308	3,7	310	0,6
Egipto	134	24,1	157	17,2	220	40,1
Tailandia	250	-4,2	255	2,0	265	3,9
Arabia Saudita	190	0,0	192	1,1	230	19,8
Principales países	16.008	4,6	16.428	2,6	16.864	2,7
Resto del mundo	1.711	-3,1	1.818	6,3	2.009	10,5
Total mundial	17.719	3,8	18.246	3,0	18.873	3,4

Fuente: Copper Bulletin (GIEC), estimaciones de COCHILCO sobre la base de información de Consensus Forecast, Brook Hunt y CRU.

Notas: (p) provisorio, (e) estimado.

Anexo N° 14 – Producción Chilena Cobre Mina Proyección (Fuente: www.cochilco.cl)

Producción Chilena de Cobre de Mina

Miles TM	2007				2008	
	Ene-Sep.	Var	Total	Var	Ene-Sep.	Var
Codelco Norte	641	30	896	-44	552	-90
Salvador	45	-15	64	-17	36	-9
Andina	163	-14	218	-18	159	-4
El Teniente	292	-12	405	-14	271	-21
Codelco	1.141	-11	1.583	-93	1.018	-123
Escondida	1.112	202	1.484	228	996	-116
Collahuasi	320	-21	452	12	331	11
Los Pelambres	216	-23	300	-35	263	47
Sur Andes	223	11	302	7	209	-14
El Abra	123	-44	166	-53	124	1
Candelaria	128	-2	181	11	126	-2
Mantos Blancos	113	2	152	-1	111	-2
Zaldívar	108	1	143	-3	93	-15
Cerro Colorado	72	-17	99	-17	78	6
El Tesoro	69	1	93	-1	68	-1
Quebrada Blanca	62	0	83	1	64	2
Lomas Bayas	47	0	62	-3	43	-5
Michilla	35	-1	45	-2	35	1
Spence	95	95	128	124	120	25
Gaby	0	0	-	-	33	33
Otros	211	20	285	20	241	30
CHILE	4.075	216	5.557	196	3.952	-123

Fuente: Preparado por Cochilco sobre la base de la información de las empresas.
Nota: cifras y variaciones redondeadas.

Anexo N° 15 – Producción y Balance de Mercado Mundial Proyección

Producción de cobre refinado

Miles de TM	2007		2008(e)		2009(e)	
	Producción	Var.	Producción	Var.	Producción	Var.
Electro-refinados	12.079	173	12.195	116	12.763	568
Electro-obtenidos	3.014	207	3.235	221	3.746	511
Refinado primario	15.093	380	15.430	337	16.509	1.079
Refinado secundario	2.732	157	2.700	-32	2.823	123
Total de Refinado	17.825	537	18.130	305	19.332	1.202
Variación Porcentual	3,1		1,7		6,6	

Fuente: Preparado por COCHILCO sobre la base de antecedentes de Copper Bulletin del GIEC, Brook Hunt y empresas productoras.

Nota: (e) estimado.

Fuente: www.cochilco.cl

Balance Proyectado del Mercado Mundial del Cobre Refinado

Miles TM	2007 (p)	2008 (e)	2009 (e)
Producción de refinado primario	15.093	15.430	16.509
Producción de refinado secundario	2.732	2.700	2.823
OFERTA TOTAL	17.825	18.130	19.332
Variación Porcentual	3,1	1,7	6,6
DEMANDA TOTAL	17.719	18.246	18.873
Variación año a año	3,8	3,0	3,4
BALANCE	106	(116)	459
Inventarios como semanas de demanda	4,2	3,7	4,0

Fuente: Preparado por Cochilco sobre la base de antecedentes de Copper Bulletin del GIEC, Brook Hunt, CRU y empresas productoras.

Nota: (p) provisorio, (e) estimado.

Fuente: www.cochilco.cl

Glosario

Ácido sulfúrico: El ácido sulfúrico es un líquido denso, altamente corrosivo, incoloro en estado puro pero usualmente de color amarillo-ámbar. Tiene la propiedad de atacar y disolver muchos metales y sustancias. Aunque el principal destino del ácido sulfúrico en el mundo es la industria productora de fertilizantes, el consumo en la minería del cobre ha aumentado en los últimos años, debido a su uso en procesos de lixiviación y de electroobtención utilizados en la fabricación de cátodos de cobre. Este compuesto también es utilizado en las industrias papelera y química. En la actualidad, casi todo el ácido sulfúrico producido por Codelco es utilizado en la minería del cobre, así que buena parte de este producto es destinado a consumo propio, o a clientes ubicados en el área de influencia de la División Codelco Norte y la División Salvador en el norte de Chile.

Alambrón: Codelco fabrica y comercializa alambrón de cobre, un producto intermedio, sólido y de sección redonda en toda su longitud, que es utilizado como materia prima para producir todo tipo de cables, incluyendo hilos superfinos, multicables, cables para energía, y cables esmaltados planos y redondos utilizados en la transmisión de energía y datos.

Amortización: La amortización es un término económico y contable, referido al proceso de distribución en el tiempo de un valor duradero. Adicionalmente se utiliza como sinónimo de depreciación. Se emplea referido a dos ámbitos diferentes casi opuestos: la amortización de un activo o la amortización de un pasivo. En ambos casos se trata de un valor, habitualmente grande, con una duración que se extiende a varios periodos o ejercicios, para cada uno de los cuales se calcula una amortización, de modo que se reparte ese valor entre todos los periodos en los que permanece. Amortizar significa que considerar que un determinado elemento del activo fijo empresarial ha perdido, por el mero paso del tiempo, parte de su valor.

Ánodo: Es un material metálico con un nivel de pureza de alrededor de 99,5 por ciento, utilizado a su vez como materia prima para elaborar productos de alta calidad como el cobre refinado a fuego (RAF) y, especialmente, los cátodos de cobre. Son la materia prima del proceso de refinación electrolítica que permite su transformación en cátodos de cobre con 99,99 por ciento de pureza, y que constituyen el principal producto comercializado por Codelco.

Anso: Asociación gremial nacional de supervisores del cobre.

Barros anódicos: Son un concentrado de metales preciosos generado durante la refinación electrolítica realizada para fabricar cátodos de cobre con 99,99 por ciento de pureza. Estos componentes se depositan en el fondo de las celdas donde es realizada la refinación y reciben el nombre por su apariencia lodosa. Después de lavar y filtrar el barro para eliminar restos de ácido sulfúrico de la electrolisis, el producto es envasado en tambores metálicos, que son palletizados, consolidados en contenedores y embarcados en servicios navieros "full container" hacia los puertos de destino. Debido a la presencia de metales preciosos como plata, oro, platino y paladio, los barros anódicos tienen un elevado valor comercial. Para eso deben ser sometidos a un proceso físico-químico que permita separar estos componentes. Los metales preciosos obtenidos de los barros anódicos son utilizados para la fabricación de joyas, monedas, películas, papeles fotográficos, catalizadores, entre otros.

Clúster minero: El Cluster se refiere a un proceso de encadenamiento productivo de todos los agentes económicos que directa e indirectamente están vinculados a la minería de una región o de un grupo de regiones. Trae consigo la proliferación de proveedores de bienes y servicios locales para las empresas mineras, capaces de ofrecer productos competitivos en calidad y precio, lo que fortalece el desarrollo minero.

Cátodo: Placas metálicas de acero inoxidable o cobre puro que se instalan en la celda electrolítica, por las cuales sale la corriente eléctrica. El cátodo tiene carga negativa y, por tanto, atrae a los cationes de cobre que son iones de carga positiva.

Cátodos de cobre: Son las placas de cobre de alta pureza que se obtienen en el proceso de electrorrefinación y de electroobtención. Estos cátodos también se llaman cátodos de cobre electrolítico de alta pureza y tienen una concentración de 99,9%.

Celdas de electroobtención: son las celdas electrolíticas en las que se realiza el proceso de electroobtención.

Celdas de flotación: Son espacios cerrados donde se realiza la concentración del cobre mediante el burbujeo de aire en una solución. Las partículas de cobre que son hidrofóbicas se adhieren a las burbujas de aire y suben a la superficie desde donde rebasan a canaletas que se encuentran a los costados.

Cobre blister: Cobre producido a partir de la fusión de la mata o eje en los hornos convertidores con una pureza de 99,5%. Este cobre es llevado a los hornos de refino y de moldeo desde donde se obtiene el cobre anódico que va a la electrorrefinación. Su nombre proviene del aspecto que tienen los productos moldeados en su superficie (blister = ampolla).

Commodity: Término inglés utilizado para referirse, sobre todo, a las materias primas que son objeto de negociación en mercados internacionales organizados.

Concentrados: Los concentrados son el primer producto comercial en la línea de producción de cobre, y están compuestos aproximadamente en partes iguales por cobre, fierro y azufre. Este material constituye la materia prima de todas las fundiciones de cobre, que al procesarlo obtienen un cobre metálico impuro en forma de blister o ánodos, que posteriormente son utilizados para elaborar cobre refinado de alta pureza.

Contrato Futuro: Es la obligación de cambiar un producto o un instrumento a un precio establecido en una fecha futura.

Costos, costos netos a cátodos (C3): Son los que incluyen la homologación a cátodos (TC-RC), para llevar a cátodos los productos de menor valor agregado, e incluye los créditos por subproductos. Este es el indicador que debe compararse con los precios del cobre en la Bolsa de Metales de Londres.

Costos, cash cost directo (C1): Es el tipo de costo que se emplea en la industria minera para comparar niveles de eficiencia entre las distintas compañías, corresponde al costo de las operaciones mineras, incluye sus gastos de administración, más los gastos de ventas en que incurre la empresa.

Crisis subprime: Es una crisis financiera que se extiende por los mercados financieros, principalmente, a partir del jueves 9 de agosto de 2007, si bien su origen se remonta a los años precedentes. Generalmente, se considera disparador y parte de la crisis financiera de 2008 y de la crisis económica de 2008. La crisis hipotecaria, hasta el momento (octubre de 2008), se ha saldado con numerosas quiebras financieras,

nacionalizaciones bancarias, constantes intervenciones de los Bancos centrales de las principales economías desarrolladas, profundos descensos en las cotizaciones bursátiles y un deterioro de la economía global real, que ha supuesto la entrada en recesión de algunas de las economías más industrializadas.

Decantación: En esta etapa del proceso productivo del cobre se reduce el agua del concentrado de cobre que viene de la flotación. Esto se realiza en los espesadores, que son piscinas circulares, donde se reúne el material que viene de las celdas de flotación.

Depreciación: Dentro del ámbito de la economía, el término depreciación es una deducción anual del valor de una propiedad, planta o equipo debido al uso o al paso del tiempo. Se utiliza para dar a entender que las inversiones permanentes de la planta ha disminuido en potencial de servicio. Para los contables o contadores, la depreciación es una manera de asignar el coste de las inversiones a los diferentes ejercicios en los que se produce su uso o disfrute en la actividad empresarial. Los activos se deprecian basándose en criterios económicos, considerando el plazo de tiempo en que se hace uso en la actividad productiva, y su utilización efectiva en dicha actividad. Una deducción anual de una porción del valor o propiedad y equipamiento. También se puede definir como un método que indica el monto del costo al gasto, que corresponda a cada periodo fiscal.

Ebitda: Resultado de una compañía antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones. Corresponde a sus siglas en inglés (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization).

Electrorrefinación: Proceso para producir cátodos de cobre que se lleva a cabo en celdas electrolíticas, en las que se colocan alternadamente un ánodo de cobre blister y un cátodo inicial de cobre puro, en una solución de ácido sulfúrico. A esta instalación se le aplica corriente eléctrica continua de baja intensidad, que hace que se disuelva el cobre del ánodo y se deposite en el cátodo inicial, lográndose cátodos de 99,97% de pureza mínima.

Fesuc: Federación de Sindicatos de Supervisores y Profesionales de Codelco

Flotación: Procedimiento que permite concentrar el cobre de la pulpa de material mineralizado que viene del proceso de molienda. En las celdas de flotación se hace burbujear oxígeno desde el fondo de manera que las partículas de cobre presentes en la pulpa se adhieren a las burbujas de aire y así suben con ellas y se acumulan en una espuma. La espuma rebasa hacia canaletas que bordean las celdas y que lo llevan al proceso de decantación.

Fundición: El proceso de fundición va desde la recepción y clasificación del concentrado de cobre, hasta la producción de ánodos de 99,6 a 99,7%. El principal objetivo de la fundición es separar en el concentrado de cobre otros minerales e impurezas. Para esto el concentrado de cobre se funde en hornos de reverbero desde

donde se obtiene la escoria y el eje (o mata) que contiene 45 a 48% de cobre. El eje o mata es llevado a los hornos convertidores donde se separa el azufre y el fierro obteniéndose metal blanco que contiene 70 a 75% de cobre. El metal blanco es llevado a un proceso de conversión desde donde se obtiene el cobre blister que tiene un 96% de cobre. Este cobre es llevado al proceso de pirorefinación donde se obtiene el cobre anódico que contiene 96,6 a 96,7% de cobre.

Homologación: Es el término que se usa en varios campos para describir la equiparación de las cosas, ya sean éstas características, especificaciones o documentos. La homologación económica es la acción de poner en relación de igualdad y semejanza dos bienes, haciendo intervenir variables físicas, de conservación, superficie, zona, ubicación, edad consumida, calidad, uso de suelo o cualquier otra variable que se estime prudente incluir para un razonable análisis comparativo de mercado o de otro parámetro.

Impuesto a la Renta: Contribución que se causa por la percepción de ingresos de las personas físicas o morales que la Ley del Impuesto Sobre la Renta considera como sujetas del mismo.

Ingresos de Explotación: Ventas totales efectuadas por la empresa durante el período cubierto por el estado de resultados. El monto de las ventas deberá mostrarse neto de los impuestos que las gravan, descuentos de precios y otros que afecten directamente el precio de venta.

Inventarios: Son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases y los inventarios en tránsito.

IPC: Es la abreviatura de Índice de Precios al Consumidor. Es un índice en el que se cotejan los precios de un conjunto de productos (conocido como "canasta familiar" o "cesta") determinado sobre la base de la Encuesta continua de presupuestos familiares (también llamada Encuesta de gastos de los hogares), que una cantidad de consumidores adquiere de manera regular, y la variación con respecto del precio de cada uno, respecto de una muestra anterior. De esta forma se pretende medir, mensualmente, la evolución del nivel de precios de bienes y servicios de consumo en un país.

ISO 9001: Es un método de trabajo, que se considera tan bueno, que es el mejor para mejorar la calidad y satisfacción de cara al consumidor. La versión actual, es del año 2000, ISO 9001:2000, que ha sido adoptada como modelo a seguir para obtener la certificación de calidad. Y es a lo que tiende, y debe de aspirar toda empresa competitiva, que quiera permanecer y sobrevivir en el exigente mercado actual. Estos principios básicos de la gestión de la calidad, son reglas de carácter social encaminadas a mejorar la marcha y funcionamiento de una organización mediante la mejora de sus

relaciones internas. Estas normas, han de combinarse con los principios técnicos para conseguir una mejora de la satisfacción del consumidor.

ISO 14001: Es la norma internacionalmente reconocida para la Gestión de Sistemas Medioambientales (EMS). Dicha norma proporciona orientación respecto a como gestionar los aspectos medioambientales de sus actividades, productos y servicios de una forma más efectiva, teniendo en consideración la protección del Medioambiente, la prevención de la contaminación y las necesidades socio-económicas.

Ley N° 13.196: Ley que grava en un 10% el retorno en moneda extranjera por la venta al exterior de la producción de cobre, incluso subproductos, de Codelco.

Leyes de mineral: Se refiere a la concentración de oro, plata, cobre, estaño, etc., presente en las rocas y en el material mineralizado de un yacimiento. En el caso de la ley de cobre es el porcentaje de cobre que encierra una determinada muestra. Cuando se habla de una ley del 1% significa que en cada 100 kilogramos de roca mineralizada hay 1 kilogramo de cobre puro.

Ley de cobre: Es el porcentaje de cobre que encierra una determinada muestra. Cuando se habla de una ley del 1% significa que en cada 100 kilogramos de roca mineralizada hay 1 kilogramo de cobre puro.

Ley de corte: Corresponde a la ley más baja que puede tener un cuerpo mineralizado para ser extraído con beneficio económico. Todo el material que tiene un contenido de

cobre sobre la ley de corte se clasifica como mineral y es enviado a la planta para ser procesado, en tanto que el resto, que tiene un contenido de cobre más bajo, se considera estéril o lastre y debe ser enviado a botaderos.

Ley de mineral: Se refiere a la concentración de oro, plata, cobre, estaño, etc., presente en las rocas y en el material mineralizado de un yacimiento.

Lingotes RAF: Los lingotes refinados a fuego, identificados por las siglas RAF, son un producto de la División El Teniente de Codelco, obtenido como resultado de la explotación de un mineral de excelente calidad y de la aplicación de tecnologías innovadoras para la eliminación de impurezas. El resultado es un lingote de cobre refinado con 99,9 por ciento de pureza.

Lixiviación: Etapa del proceso de producción que permite separar el cobre del resto de los minerales. Consiste en el tratamiento de los minerales con óxidos de cobre, mediante un proceso de concentración para el cual se utiliza una solución de ácido sulfúrico. Este proceso se efectúa aprovechando la propiedad de los minerales oxidados de ser fácilmente atacados por los ácidos.

Molibdeno: El molibdeno es un elemento químico metálico descubierto en 1778, cuyo alto punto de fusión lo convierte en un insumo importante para la fabricación de aceros especiales. No existe en estado puro en la naturaleza, pero con frecuencia está asociado al cobre. Codelco es uno de los principales productores mundiales de molibdeno. Durante el proceso de concentración del cobre se obtiene como subproducto el

concentrado de molibdeno (bisulfuro de molibdeno MoS₂), cuyo aspecto es el de un fino polvillo negruzco y muy resbaladizo. Este material es sometido a un proceso posterior tostación para eliminar el azufre.

OHSAS 18001: (Occupational Health and Safety Assessment Series), Se traduce como Serie de Evaluación en Seguridad y Salud Ocupacional, la cual establece los requerimientos para la implementación de un Sistema de Gestión que permitirá identificar los peligros y controlar los riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional a los cuales están expuestos los trabajadores, los visitantes, los estudiantes y cualquier otra persona presente en el sitio de trabajo

Opciones: Es un contrato por el que el comprador, mediante el pago de una prima, adquiere el derecho, pero no la obligación, de comprar o vender un determinado activo a un precio determinado (precio de ejercicio) en o antes de una fecha futura (fecha de vencimiento).

Patrimonio: Corresponde al capital y reservas de los accionistas de una empresa. Contablemente representa la diferencia entre activos y pasivos.

Producto Interno Bruto (PIB): Indica el tamaño de la economía de un país con sus respectivas actividades, mediante la suma del conjunto de bienes y servicios finales producidos dentro del mismo, en un periodo determinado.

Pilas de lixiviación: Son las acumulaciones de material mineralizado que se realiza en forma mecanizada, formando una especie de torta o terraplén continuo de 6 a 8 m de altura, levemente inclinada para permitir el escurrimiento y captación de las soluciones, sobre la que se riega una solución de ácido sulfúrico para extraer el cobre de los minerales oxidados.

Pirometalurgia: Rama de metalurgia en que la obtención y refinación de los metales se procede utilizando calor, como en el caso de la fundición. Prácticamente todos los metales como el hierro, níquel, estaño y la mayor parte del cobre, oro y plata son obtenidos desde el mineral o su concentrado por métodos pirometalúrgicos. Es el más importante y más antiguo de los métodos extractivos de metales, utilizado por el hombre.

Precio Nominal: Valorización de un producto a precios nominal o corriente significa considerar el precio efectivamente pagado por el producto, expresada en moneda del mismo período en el que se está realizando la transacción. Es decir, el precio del cobre considerado es el precio que tuvo el producto en cada uno de los años analizados.

Precio Real: Los precios reales o precio en unidades monetarias constantes, son aquellos que han incorporado la variable inflación. En otras palabras, cuando se trabaja con valores reales, se trabaja con precios que representan una cantidad fija de poder adquisitivo. Y para hacerlo más fácil los economistas valoran el producto a los precios

de un año considerado como base, eliminando de esta forma -en una serie- el efecto de las variaciones en los precios.

Refino: Es la solución empobrecida en cobre después del proceso de extracción por solvente y que es enviada de vuelta a las pilas para integrarse al proceso de lixiviación. El refino tiene una concentración de 0,3 gramos por litro (gpl) de Cu y 11-12 gpl de H⁺.

Relave: Corresponde al residuo, mezcla de mineral molido con agua y otros compuestos, que queda como resultado de haber extraído los minerales sulfurados en el proceso de flotación. Este residuo, también conocido como cola, es transportado mediante canaletas o cañerías hasta lugares especialmente habilitados o tranques, donde el agua es recuperada o evaporada para quedar dispuesto finalmente como un depósito estratificado de materiales finos (arenas y limos).

Sulfuros: Minerales constituidos por el enlace entre el azufre y elementos metálicos, tales como el cobre, hierro, plomo, zinc, etc. Los minerales sulfurados de cobre más comunes son calcopirita (CuFeS₂), bornita (Cu₅FeS₄), calcosina (Cu₂S), covelina (CuS) y enargita (Cu₃AsS₄). Un subproducto importante de estos yacimientos es el molibdeno, que está en la forma de molibdenita (MoS₂).

Sulfato de cobre: El ácido sulfúrico forma sales que se llaman sulfatos, los que en su mayoría son solubles. El sulfato de cobre es la sal que forma el ácido sulfúrico con el cobre. Este sulfato tiene efectos bactericidas por la presencia de cobre.

Tranque de relave: El agua que se ha utilizado en el proceso de concentración de cobre y, en general, en todo el proceso productivo, no puede ser vertida a las corrientes naturales porque tiene contaminantes. Esta agua industrial se llevan a los tranques de relave donde lentamente los contaminantes se van depositando en el fondo y el agua se va limpiando, hasta hacerla utilizable por los seres vivos.

Tmf: Toneladas métricas de cobre fino.

Tronadura: Es la fragmentación instantánea que se produce en la roca por efecto de la detonación de explosivos depositados en su interior. La tronadura primaria es la que se realiza e directamente en el macizo rocoso para separar y fragmenta parte de éste, ya sea en minas a rajo abierto o subterráneas, en tanto que se denomina tronadura secundaria a la que se realiza sobre fragmentos de gran tamaño o colpas ya separados del macizo, de manera de lograr su reducción al tamaño adecuado para ser cargadas y transportadas a la planta.

Utilidad neta: Corresponde al excedente menos los impuestos a que está afecta la empresa – Ley 13.196, 57% de impuestos a la renta e impuesto específico a la minería

Valor actual neto (VAN): Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los *cash-flows* futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

Yacimiento: Masa de roca localizada en la corteza terrestre que contiene uno a varios minerales en cantidad suficiente como para ser extraídos con beneficio económico.

Bibliografía (ordenado Alfabéticamente)

- ANSCO, Asociación Gremial Nacional de Supervisores del Cobre,
www.ansco.cl
- Area Minera, <http://www.areaminera.com/>
- Arellano Marin, José Pablo, Clase Magistral del señor presidente de CODELCO, Universidad de Valparaíso. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, 2008
- Centro de Estudios Libertad y Desarrollo, Competitividad de Codelco: Tendencias y Desafíos,
http://www.lyd.com/LYD/Controls/Neochannels/Neo_CH3747/deploy/JEMPreseleccionacion%20JEM%20LyD%20con%20Apoyos%2016ene2008%201840.pdf
- CESCO, Centro de Estudios del Cobre y la Minería, www.cesco.cl
- COCHILCO, Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 1988-2007,
http://www.cochilco.cl/productos/fr_periodicos_anuario.html
- COCHILCO, Boletines Mensuales Año 2008,
http://www.cochilco.cl/productos/fr_periodicos_anuario.html
- COCHILCO, Informe Mercado del Cobre, 3er Trimestre 2008,
<http://www.cochilco.cl/anm/articlefiles/932-informe-tendencias.pdf>

- COCHILCO, Informe Semestral del Mercado del Cobre, 1° Sem. 2008,
<http://www.cochilco.cl/anm/articlefiles/164-infor-semes-mercado-cobre-junio08.pdf>
- Codelco, Memoria Anual 2006 - Memoria Anual 2007,
http://www.codelco.cl/la_corporacion/fr_memorias.html
- Codelco, Reporte de Sustentabilidad 2007,
http://www.codelco.com/desarrollo/fr_gestion.html
- Codelco, Sala de Prensa, http://www.codelco.cl/prensa/fr_prensa.html
- Comité de Defensa y Recuperación del Cobre, <http://defensadelcobre.cl/>
- Diario Estrategia, <http://www.estrategia.cl/>
- Diario Financiero, <http://www.df.cl/>
- Economía y Negocios, emol, <http://www.economiaynegocios.cl/>
- El Mercurio, Economía y Negocios, <http://diario.elmercurio.com/>
- Federación de Trabajadores del Cobre, www.ftc.cl
- Guía Laboral Gerencie.com, Análisis Horizontal y Vertical,
<http://www.gerencie.com/analisis-horizontal.html>
- Icarito, ¿Cómo se produce el cobre?,
http://www.icarito.cl/medio/articulo/0,0,38035857_157519512_220555448,00.html
- Informe Cámara Comisión de Costos Codelco 2008,
http://www.camara.cl/diario_2/doc.asp?vid=31575&vurlid=101
- La Tercera, Negocios, <http://www.latercera.com/canal/655.html>

- Minería Chilena, <http://www.mch.cl/>
- Origen de la Ley Reservada del Cobre,
http://www.ftc.cl/home_archivos/temas/leycu.htm
- Procobre, <http://www.procobre.org>
- Revista Área Minera, www.aminera.cl
- Van Horne, James C., Fundamentos de Administración Financiera, Undécima Edición, Editorial Pearson, 2002.
- Wikipedia, <http://es.wikipedia.org/wiki/Cobre>
- Yokota, Roberto, El Cobre ¿Bendición o Maldición de la Economía Chilena?,
Revista Diplomacia N° 108, Julio-Septiembre 2006 (ISSN 0716193X), Editorial
Academia Diplomática de Chile Andrés Bello