Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.976
13 de marzo de 1991

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L
Comisión Económica para América Latina y el Caribe

LOS SERVICIOS AL PRODUCTOR:
UN ANALISIS PARA EL CASO DEL COBRE EN CHILE */

*/ Este trabajo fue preparado por los señores José Luis Mardones, Cristián Martínez y Pedro Sierra, consultores de la División de Comercio Internacional y Desarrollo de la CEPAL, y financiado con fondos del Proyecto UNCTAD/CEPAL/PNUD, RIA 87/019, "Asistencia para el desarrollo del comercio y negociaciones comerciales". Las opiniones expresadas en el mismo son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización. No ha sido sometido a revisión editorial.

91-3-338

INDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN Y CONCLUSIONES	1
I. LA CONTRATACION DE SERVICIOS Y LOS COSTOS DE TRANSACCION	6
II. CARACTERIZACION DE LA MINERIA DEL COBRE EN CHILE	11
A. DESCRIPCION GENERAL DE LA INDUSTRIA EN CHILE	11
B. ANALISIS DE LA EVOLUCION RECIENTE A NIVEL MUNDIAL.....	17
III. LOS SERVICIOS AL PRODUCTOR EN LA MINERIA DEL COBRE	20
A. EL CICLO PRODUCTIVO MINERO	20
B. TIPOS DE PROVEEDORES	23
C. FORMAS DE CONTRATACION	24
IV. LA SUBCONTRATACION DE SERVICIOS EN LA PRACTICA	26
A. EL TENIENTE	26
1. Descripción de la empresa y de la faena productiva	26
2. Evolución de la subcontratación	28
B. CAROLINA DE MICHILLA	35
1. Descripción de la empresa y de la faena productiva	35
2. Evolución de la subcontratación	37
C. ESCONDIDA	40
1. Descripción de la empresa y de la faena productiva	40
2. Subcontratación de servicios antes de la partida	42
3. Subcontratación de servicios después de la partida	45
V. COMPARACION DE LA CONTRATACION EN LOS ESTUDIOS DE CASOS	47
A. COMPARACION DE ACTIVIDADES Y ENFOQUES	47
1. Elementos determinantes de la subcontratación en El Teniente	47
2. Elementos determinantes de la subcontratación en Michilla	48
3. Elementos determinantes de la subcontratación en Escondida	49
4. Coincidencias y diferencias	52

B. COMPARACION DE LOS SISTEMAS DE VENTA Y TRANSPORTE	58
1. Escondida	59
2. El Teniente	60
3. Carolina de Michilla	61
C. ACTITUD DE LOS SINDICATOS	62
D. ASPECTOS LEGALES DE LA SUBCONTRATAACION	66
1. Situación hasta julio de 1979	66
2. Situación actual	67
VI. EFECTOS DE LA EXTERNALIZACION SOBRE LA INDUSTRIA DE SERVICIOS	68
A. EVOLUCION DE LA INDUSTRIA DE SERVICIOS	68
B. EXPORTACIONES DE INGENIERIA A ZAIRE Y BOLIVIA	68
1. Indepro	69
2. Fluor Daniel Chile	70
C. IMPACTO SOBRE LOS PROVEEDORES	72
1. Escondida	72
2. El Teniente	74
3. Michilla	75
Notas	76
ENTREVISTAS	77
BIBLIOGRAFIA	79
Anexo 1: EL PROCESO PRODUCTIVO DEL COBRE	81

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Este estudio tiene por objeto el análisis de las políticas de subcontratación en tres empresas mineras operando en Chile, cuya naturaleza difiere en cuanto a la propiedad, el tamaño y la tradición empresarial: Escondida, la división El Teniente de CODELCO-Chile y Carolina de Michilla.

La investigación ha buscado detectar el nivel de subcontratación existente y las razones que se han hecho explícitas oficial e informalmente para contratar este tipo de servicios.

El trabajo se basa principalmente en entrevistas a ejecutivos que operan o han operado en estas empresas, tanto en las oficinas centrales como en las faenas. Parte de la investigación se enriqueció entrevistando a consultores que han prestado servicio a las empresas bajo consideración.

Escondida realizó su primer embarque de exportación de concentrados en diciembre de 1990. Por tamaño es la tercera mina a tajo abierto en el mundo, después de Chuquicamata (CODELCO) y Bingham Canyon (RTZ). Por tratarse de un proyecto nuevo, Escondida carece de herencias laborales u otras que afecten su tipo de gestión en la construcción y operación de sus instalaciones. De este modo, su política ha sido la de subcontratar una parte muy importante de las inversiones para su puesta en marcha, y luego para su operación. Pero ha preferido recurrir a contratistas ya probados en el mercado, muchas veces subsidiarias de empresas transnacionales con las cuales el socio administrador ya ha hecho negocios en el pasado. De esta manera, se ha beneficiado de la experiencia de su socio administrador, y también de la previa existencia de contratistas que se formaron prestando servicios a Codelco y a otras empresas que se habían instalado antes en el país. Para la construcción se empleó el sistema de contrato EPCM (Engineering, Procurement, Construction and Management) y un incentivo para acortar los plazos de entrega, conocido como Fast Track Route.

El Teniente es la mina subterránea de cobre más grande del mundo. A diferencia de Escondida, carga con las ventajas y las desventajas de haber sido desarrollada a principios de siglo, en un esquema autárquico, de casi total autosuficiencia. Esta autosuficiencia se debió a su ubicación geográfica; a la ausencia de servicios de terceros disponibles en la época; y

a una tributación en cascada, el impuesto a la compraventa, hoy reemplazado por el impuesto al valor agregado, que gravaba cada transacción y por lo tanto fomentaba ahorrar en transacciones, internalizándolas.

El proceso de subcontratación de servicios en mayor escala fue posible por los cambios en la legislación laboral en 1978. Estos cambios permitieron ampliar la subcontratación y fueron apoyados por la aplicación de experiencias empresariales de ejecutivos chilenos en otras empresas --tanto en Chile como en el extranjero--, y por la especial situación económica y política del país entre 1979 y 1982, que permitió incentivar la disminución de personal propio. Así, El Teniente pasó desde 12.200 empleados en 1978 a 8.900 personas en 1983 (promedios anuales). Muchas de las funciones eliminadas de la planta fueron entonces subcontratadas.

La apertura comercial, entonces incipiente, facilitó el intercambio de experiencias empresariales y, a nivel general dentro de la economía chilena, también tuvo como efecto el incentivar fuertemente el logro de una mayor eficiencia a fin de poder competir en los mercados externos o con la oferta importada.

Este proceso recibió el apoyo de los economistas entonces en el gobierno, pero en muchas ocasiones fue resistido por la administración superior de Codelco a cargo de generales de ejército, con una tradición administrativa muy distinta. También fue resistido por los sindicatos.

Carolina de Michilla es una firma mediana perteneciente a un grupo empresarial nacional, con intereses en varios sectores de la economía. Su dirección ha usado varios servicios externos en la medida que han estado disponibles. El criterio empleado para acudir a los servicios de contratistas ha sido el de usarlos en la medida que éstos existan en condiciones razonables de competencia. Además, Michilla ha buscado retener el control con el objeto de resguardar la independencia con respecto a un proveedor o contratista que no se pueda reemplazar en un plazo corto.

Estos tres casos dan una visión general y permiten contrastar las condiciones y razones de la contratación de servicios externos en la minería del cobre en Chile, entre empresas mineras con distinta tradición empresarial. El estudio de casos muestra que la actividad de servicios a la producción de la minería del cobre mostró un importante desarrollo desde fines

de los años setenta. Motivados por la creciente competitividad en la industria mundial del cobre, e influidos por las tendencias globales en la administración de empresas, éstas y otras empresas mineras entraron a reemplazar actividades internas por servicios de contratistas.

Coyunturalmente, el boom económico de la época, así como el tipo de régimen político entonces imperante, jugaron un rol importante. En efecto, ambos factores permitieron a Codelco disminuir su personal propio ofreciendo indemnizaciones extraordinarias.

Las costumbres empresariales en las empresas estudiadas muestran una evolución dispar. Las empresas mineras subcontratan de manera similar en áreas o actividades en que los servicios se asocian a tecnologías avanzadas y de alto costo, o en consultorías de alta especialización. Por otra parte, este estudio ha encontrado un comportamiento similar en actividades que no son consideradas propiamente mineras. Es así que las empresas mineras subcontratan con terceros las actividades de transporte, los servicios de construcción, los servicios auxiliares para el personal y las actividades de distribución y exportación.

El uso de contratistas para la mantención de infraestructura de servicios productivos es una diferencia relevante entre Escondida y los otros dos casos estudiados. La resistencia de los sindicatos, en el caso de Teniente, y consideraciones sobre la naturaleza estratégica de la actividad, en el caso de Michilla, han significado que se siga usando infraestructura establecida con anterioridad. Así, se observan diferencias importantes en la subcontratación de actividades de mantención de maquinarias y equipos, como de caminos e infraestructura y algunas actividades de montaje e instrumentación.

En otro ámbito, se aprecian considerables diferencias respecto del tipo de destrezas que debe mantener la empresa minera. Un contraste muy claro se encuentra en los servicios de tipo legal, los que Escondida subcontrata, mientras en Michilla se cuenta con los servicios del holding, y en El Teniente se dispone de un departamento jurídico propio, además del corporativo.

Existe una consideración adicional en relación a la naturaleza estratégica de algunas actividades. Esta es coincidente en las tres empresas para los servicios de geología, los servicios de abastecimiento de materiales y algunas actividades de tipo corporativo como finanzas y contabilidad. Sin

embargo, también explica diferencias en las experiencias observadas en ciertas actividades del mismo tipo corporativo, en las cuales Escondida practica un mayor grado de subcontratación en relación a los otros dos casos.

Finalmente, y en otro orden de cosas, el estudio encontró diferencias en relación al estilo de subcontratar de cada empresa. En el caso de Escondida, para desarrollar el proyecto se operó bajo la forma de un contrato maestro (EPCM Contract) que traslada la gestión de subcontratación de actividades particulares al contratista del proyecto completo en sus áreas de ingeniería, abastecimiento y construcción. En El Teniente se usa la modalidad de contratación por etapas, esto es, la contratación de servicios paulatina de acuerdo a los avances del proyecto, manteniéndose en la empresa la gestión de subcontratación de todas las actividades. Por último, Michilla promueve un estilo de contratación concebido como asesoría, con distinta intensidad y en diversas áreas, para mejorar la gestión productiva de la empresa. Se basa en una preocupación por mantener el control de ciertas actividades estratégicas en su manejo fino, aún cuando esta decisión signifique un sacrificio de eficiencia productiva.

Estas distintas modalidades implican diferentes plazos de realización de las actividades o de puesta en marcha de los proyectos, así como diversos costos. Una evaluación de los plazos y costos de cada modalidad, que no se ha logrado llevar a cabo en este estudio por falta de información detallada, seguramente sería útil para las propias compañías.

El impacto de estos cambios ha sido importante en la industria de proveedores de servicios, la que ha sido capaz de modernizarse para lograr satisfacer los requerimientos de las empresas mineras. Muchas empresas de ingeniería, que sirven a la minería y que después se han diversificado a otros sectores, fueron creadas en la segunda mitad de los años setenta o principios de los ochenta por profesionales formados en la Gran Minería, a veces con contratos en alguna división de Codelco. Hoy en día algunas empresas de ingeniería han ya colocado órdenes en el extranjero, lo que puede ser una punta de lanza para las exportaciones de bienes de capital.

La subcontratación ha permitido a las empresas llevar a cabo actividades complejas con un grupo ejecutivo reducido (como en Michilla), acortar los plazos de construcción y bajar los costos presupuestados en la inversión (en

Escondida), o disminuir el personal propio y controlar los costos (como en El Teniente, aunque no hay estudios cuantitativos de efectos sobre los costos).

Las perspectivas futuras son atractivas para la industria de servicios a la minería. Por una parte Codelco mantendrá altos niveles de inversión, a juzgar por planes autorizados por alrededor de 370 millones de dólares para 1991. Por otra parte, la actividad privada en minería se ve fuerte en los años venideros (ver sección I). En actividades conexas, se conocen planes para construir dos nuevas fundiciones, una liderada por Codelco y que congrega a un grupo de productores actuales y potenciales de concentrados; y otra liderada por ENAMI, que congrega a consumidores fundamentalmente. Aunque es improbable que ambas se lleven a cabo simultáneamente, es posible que una de ellas pase a etapa de estudios de factibilidad en el futuro cercano. Nótese que una fundición significa inversiones por más de 300 millones de dólares. Adicionalmente, las exigencias crecientes de control de la contaminación implicarán inversiones apreciables en equipos y obras en fundiciones y en depósitos de relaves.

Este estudio postula que las tendencias generales hacia la subcontratación continuarán en el tiempo. Sin embargo, será necesario resolver la oposición sindical, convenciendo a los trabajadores que los aumentos de eficiencia que la empresa haya obtenido por esta vía no van en contra de sus intereses. Con todo, es probable que sea más fácil externalizar servicios de ingeniería, así como otros poco intensos en mano de obra.

I. LA CONTRATACION DE SERVICIOS Y LOS COSTOS DE TRANSACCION

Los desafíos de competitividad en la industria moderna han incentivado importantes cambios en la organización de las empresas mineras a nivel mundial. Paralelamente, aquellas empresas que ejercían mayor influencia en la industria mundial del cobre en décadas pasadas vieron disminuir su importancia debido al surgimiento de nuevas empresas en Estados Unidos; a las nacionalizaciones de fines de la década de los sesenta y principios de los setenta; a los bruscos cambios producidos en la demanda por metales en los años setenta; y a la irrupción de compañías petroleras desde 1975 en adelante.

Uno de los importantes efectos de la desconcentración de la industria internacional del cobre fue la modificación de las políticas de producción y precios seguidas por las empresas de mayor tamaño. Así es como, a partir de 1978, desapareció para todos los efectos prácticos el precio de productores de Estados Unidos y se reemplaza por un seguimiento muy cercano al precio de bolsa.

Los cambios tendenciales en la demanda se expresaron con gran fuerza en la segunda mitad de los años setenta y la primera mitad de los ochenta. Los bajos precios motivaron cierres de minas de Estados Unidos, así como intentos de restricción a las importaciones en 1984. En la coyuntura de precios deprimidos del cobre y de precios altos del petróleo, se produjo la irrupción y posterior retirada de las petroleras en la industria del cobre. En este proceso, los equipos directivos de empresas como Anaconda fueron totalmente cambiados por los nuevos dueños, y luego las empresas mismas fueron desmembradas.^{1/}

El entorno más competitivo forzó a las empresas a tomar medidas para rebajar drásticamente sus costos. Es así como en Estados Unidos renegociaron contratos y precios con sus abastecedores de energía y otros insumos; renegociaron salarios; e introdujeron nuevas tecnologías. Como parte del desafío de competitividad, enfatizaron también la externalización de servicios.

Hay por tanto razones propias de la industria del cobre que han afectado la manera en que se conducen las empresas productoras. Pero estos cambios han sido también parte de tendencias generales en la gestión moderna de empresas

hacia la especialización, concentración en las habilidades estratégicas fundamentales de la empresa, y externalización de funciones.

El caso de Outokumpu Oy es notorio. Los cambios organizacionales en esta empresa respondieron inicialmente a una situación particular, como lo era el agotamiento de su única mina de cobre; pero luego su evolución respondió más bien a las tendencias imperantes hacia la modernización de la gestión empresarial, y no tanto a factores específicos de la industria del cobre.

Outokumpu Oy es una empresa minera finlandesa con mayoría estatal, con participación accionaria de los trabajadores y del público, y con acciones transadas en bolsa, que inició sus operaciones en 1910 con la explotación de una mina de cobre, y que hoy se ha integrado en la cadena productiva de los metales y en la tecnología de producción. Esta empresa ha evolucionado desde una estructura funcional, a una de tipo centro de costos, pasando por otra de tipo divisional, para llegar finalmente en 1990 a una etapa de descentralización y corporatización.^{2/}

En su estructura actual, el centro corporativo sólo realiza tareas de planificación y de control posterior. Las filiales que representan sectores de negocios tienen gran autonomía operativa. Las filiales que proveen funciones de soporte y de servicios están sujetas a la competencia de terceros en la provisión de servicios. Es decir, las filiales no están obligadas a comprar los servicios dentro del grupo. Esto obliga a una gran transparencia en los precios a los cuales esos servicios son prestados.

En el proceso de modernización empresarial, varias de las actividades que tradicionalmente se hacían al interior de las empresas han pasado a ser adquiridas en el mercado. Servicios de muy diverso tipo están hoy disponibles para ser contratados, generándose importantes ventajas en términos de disminuir el peso relativo de los costos fijos, pasándolos a variables, generando de esta manera una mayor agilidad y flexibilidad empresarial, así como mejor control de los riesgos del negocio.

Una línea de la literatura sobre teoría de contratos, relacionada con la organización interna de la firma, entiende la firma como una respuesta a los costos de transacción. En otras palabras, son internalizadas aquellas actividades cuya contratación resulta ser muy costosa. Para evitar este costo, esas actividades son llevadas a cabo internamente por la propia firma. Esos

costos de contratación externa se derivan de imperfecciones de mercado, o de limitaciones técnicas o legales, que hacen que los riesgos o el esfuerzo de coordinación sean muy grandes, o de inversiones de uso solamente específico. Por ejemplo, cuando existen fenómenos como información asimétrica o como moral hazard la contratación se hace dificultosa.

Los avances recientes hacia la externalización de servicios están indicando que muchas de estas imperfecciones se han superado. Han aparecido mercados de servicios donde es posible contratar con menos riesgos o con menores costos de coordinación. En particular, Codelco ha generado mercados fomentando la creación de empresas, por ejemplo, celebrando contratos de largo plazo con ellas.

Cuando se requiere llevar a cabo inversiones que son específicas, es decir útiles solamente para los fines requeridos por un cliente, se hace necesario firmar contratos de largo plazo. De hecho, una de las razones fundamentales para la existencia de contratos de largo plazo es la necesidad de llevar a cabo inversiones específicas para el negocio en cuestión.^{3/}

La consideración de costos de transacción, información, coordinación y contratación ha llevado a explicar el hecho que las firmas aparezcan llevando a cabo ciertas actividades internamente en vez de contratarlas afuera.

También se han estudiado los costos de hacer cumplir los contratos (enforcement costs) como un motivo para decidir realizar ciertas actividades internamente.^{4/} Este último parece ser el caso de ciertas actividades en la minería.

Los costos de cumplimiento parecen crecer en forma importante en la medida que las inversiones que se realizan son más específicas al proceso productivo. Sucede que las inversiones de uso específico que una vez instaladas son muy caras de remover generan "cuasi-rentas", que se definen como el mayor precio que el usuario estaría dispuesto a pagar para evitar una interrupción del servicio.

En rigor, esta cuasi-renta puede darse en cualquiera de las dos direcciones. Por ejemplo, una empresa minera puede estar dispuesta a pagar un sobreprecio a un contratista que está desarrollando cierto servicio especializado vital para la producción y que no se puede reemplazar con rapidez. En estos casos existe un estímulo al comportamiento oportunista del

contratista, el que se puede manifestar mediante la aceptación de quejas según las cuales los costos de mantención han resultado mayores a los presupuestados, o que el equipo se ha estropeado, y que no es posible seguir a no ser que los términos del contrato sean mejorados.

Pero puede darse también en forma inversa. Un contratista puede ser requerido para un servicio que requiere importantes inversiones específicas. Una vez realizadas, la empresa minera podría alegar que debido a cambios en la tecnología o en los planes de desarrollo no necesitará esos servicios, a no ser que el contrato sea renegociado en términos más competitivos con las nuevas tecnologías. Este posible comportamiento oportunista, tal como el anterior, es un importante disuasivo a la contratación, por lo que en casos de este tipo será frecuente encontrar que la misma empresa desarrolla la actividad.

Para algunos servicios es muy difícil especificar todos los elementos de calidad, por lo que la actividad será llevada a cabo internamente.

Algunas posibilidades contractuales para mitigar la posibilidad de comportamiento oportunista son garantías contractuales como castigos por incumplimiento, o arbitraje obligatorio en caso de insatisfacción. Otro importante elemento para hacer que los contratos se cumplan es el efecto reputación, que no es más que la amenaza que no se volverá a hacer negocios con quien no cumpla sus contratos cabalmente, y aún más, que terceros también evitarán hacer negocios con ese contratista, por el riesgo de incumplimiento.

Por otra parte, se ha tomado más en cuenta recientemente la existencia de costos de contratación interna, es decir, los costos derivados de la coordinación y del control en organizaciones muy grandes. La firma puede ser pensada como una compleja red de contratos en que las transacciones no son transacciones de mercado, pero que igualmente tienen importantes costos y fricciones.

La comparación de las transacciones internas con las transacciones de mercado es compleja porque involucra aspectos dinámicos. Así, es posible que la tarea de generar una relación estable y de confianza con un proveedor que cumpla con los requerimientos técnicos requiera una gran inversión que reditúa sólo en el largo plazo. Los productores japoneses de automóviles, por ejemplo, han optado por abastecerse de proveedores que se ubican geográficamente muy

cerca, y que tienen una estrecha coordinación que llega a funcionar con inventarios muy reducidos.^{5/}

Un importante elemento no tratado en esta literatura es el de los casos de corrupción en la contratación de servicios por parte de servicios y empresas estatales. Existe en autoridades de los gobiernos y en los trabajadores de las empresas estatales el temor, fundado en casos reales, que la subcontratación de servicios redunde en favoritismo hacia los amigos personales o relaciones políticas de los administradores de turno. Los múltiples casos de nepotismo en los servicios y en las empresas estatales son un elemento explicativo a veces importante en la reticencia a autorizar la contratación de servicios externos, ya sea por parte de la administración, o a veces de los directorios u otras autoridades estatales, prefiriendo en cambio mantener el control de los gastos en forma más centralizada; explica también la sujeción de las empresas estatales a múltiples controles previos.

II. CARACTERIZACION DE LA MINERIA DEL COBRE EN CHILE

A. DESCRIPCION GENERAL DE LA INDUSTRIA EN CHILE

En 1982 Chile pasó a ser el productor más grande de cobre, superando a Estados Unidos, y generando algo más de la quinta parte de la producción del mundo occidental. En 1971, el país nacionalizó las compañías productoras de cobre de la gran minería, las que se fusionaron en 1976 en la Corporación Nacional del Cobre de Chile (CODELCO-Chile). La actuales divisiones de Codelco tuvieron su origen a principios de siglo en las inversiones realizadas para la explotación de El Teniente por la Braden Copper Co. en 1906, las realizadas para la explotación de Chuquicamata por la Chile Exploration Co. en 1913 y para la explotación de Potrerillos en Atacama a cargo de la Andes Copper Mining a partir de 1920.6/

Codelco Chile alcanza hoy una participación en la producción sectorial cercana al 75% (véanse los Cuadros I y II). La otra empresa estatal del cobre es la Empresa Nacional de Minería, la que actualmente no explota minas, procesando en cambio minerales de los pequeños y medianos mineros hasta la etapa de cobre refinado. Para llenar su capacidad de fundición y de refinación (esta última de 210 mil toneladas) debe comprar también concentrados de cobre a productores de mayor tamaño. Con el fin de evitar duplicaciones, aparecen como producción propia de ENAMI en el Cuadro I solamente las compras a empresas medianas y pequeñas que no exportan.

Los cambios registrados a partir de mediados de los años setenta han promovido una reducción del rol estatal, promoviendo un más libre acceso de la inversión extranjera. Para 1994, CODELCO espera que su participación se vea reducida a cerca de un 50% del total de la producción nacional debido a la entrada en operaciones de nuevos proyectos mineros, fundamentalmente extranjeros (véanse los Cuadros III y IV).

La evolución del marco de políticas que han afectado a la minería del cobre de mayor tamaño puede ser resumido en cinco etapas:7/

Cuadro I

PRODUCCION DE COBRE COMERCIALIZABLE, 1989
 (En miles de T.M. de cobre fino)

	Producción	%
Gran Minería (Codelco) <u>a/</u>	1.243.1	77.2
- Chuquicamata	660.4	41.0
- Salvador	129.9	8.1
- El Teniente	328.5	20.4
- Andina	124.3	7.7
Mediana y Pequeña Minería <u>b/</u>	339.2	21.1
- Mantos Blancos	74.5	4.6
- Enami	133.4	8.3
- Disputada	112.3	7.0
- Otros	19.0	1.2
Coproductores (El Indio) <u>c/</u>	27.0	1.7
TOTAL	1.609.3	100.0

Fuente: Comisión Chilena del Cobre.

a/ Considera producción disponible para exportación y venta a la industria nacional.

b/ Considera producción efectiva de las empresas exportadoras de la Mediana Minería. Para la Pequeña Minería considera sólo sus exportaciones directas. En ENAMI, para evitar la doble contabilidad, considera solamente las compras a productores de la pequeña y mediana minería no exportadora; no incluye maquilas a terceros.

c/ Considera cobre contenido en la producción de minerales y concentrados de oro.

Cuadro II
 EXPORTACIONES, 1989
 (Miles de TM de cobre fino)

	Exportaciones	%
<u>Gran Minería</u>		
Codelco a/	1.243.1	77.2
<u>Mediana y Pequeña Minería</u>		
- Enami	168.7	10.8
- Mantos Blancos	57.2	3.7
- Disputada	100.7	6.5
- Pudahuel	13.7	0.9
- Carolina Michilla	4.3	0.3
- Tocopilla	0.9	0.06
<u>Transformadores</u>	5.9	0.4
<u>Exportadores de Chatarra</u>	2.8	0.2
<u>Coproductores b/</u>	16.9	1.1
TOTAL	1.558.4	100.0

Fuente: Comisión Chilena del Cobre.

a/ Para la venta o procesamiento en el exterior.

b/ Cobre contenido en concentrados de minerales de oro.

Cuadro III
PRINCIPALES PROYECTOS DE INVERSION

EMPRESA INVERSIONISTA/ EMPRESA LOCAL	PROYECTO	INVERSION (MILLONES US DOLARES)	PRODUCCION ESTIMADA (T.M.)	AÑO DE PUESTA EN MARCHA
BHP y otros/ Minera Escondida	Escondida	838	320	1990
Exxon Disputada	Los Bronces (expansión de 74.000 TM.)	350	120	1992
Phelps Dodge/ Ojos del Salado	La Candelaria	200	90	1993
Cominco y ENAMI/ Quebrada Blanca	Quebrada Blanca	13	45	1993
Luksic/Midland/ Lucky Goldstar	Los Pelambres	66	21	1992
Michilla/ Outokumpu	El Lince	63	20	1992
Outokumpu	Zaldívar	100	40	1993
Rayrock	Iván y Zar	25	18	n.d.
Shell y Citibank	Las Luces	20	5.5	1992
Falconbridge, Shell y Chevron	Collahuasi	45	14	1992
Rio Algom	Cerro Colorado	140	35	1992

Fuente: Centro de Estudios del Cobre y la Minería, CESCO, y estimaciones propias.

Cuadro IV

PRODUCCION ESTIMADA DE COBRE DE MINA, 1991, 1994
 (Miles de TMF cobre)

	1991	1994
1. <u>Minas en operación y proyectos en materialización:</u>		
Codelco Chile:	1.138	1.136
Chuquicamata	655	604
Salvador	93	103
Andina	111	115
El Teniente	279	314
El Soldado	74	72
Los Bronces	40	120
Mantos Blancos	73	72
Escondida	261	355
El Indio	28	26
Lo Aguirre	12	0
La Cascada	17	0
Ojos del Salado	18	20
Carolina de Michilla	26	32
Pelambres	0	25
Otros	90	102
TOTAL	1.777	1.960
2. <u>Proyectos potenciales:</u>		
Candelaria	0	80
Chuqui-Sulf. baja ley	0	15
Zaldívar	0	10
Manto verde	0	30
Cerro Colorado	0	35
Collahuasi	0	14
Quebrada Blanca	0	45
Lince	0	20
Iván-El Zar	0	18
TOTAL	0	267
TOTAL PRODUCCION PAIS	1.777	2.227

Fuente: Codelco Chile.

i) 1955-1965. Período en el cual se intenta incentivar un mayor dinamismo en la inversión y nivel de producción de las empresas extranjeras que operaban en el país. La Ley de Nuevo Trato (1955) establece con este fin un régimen tributario más suave.

ii) 1966-1970. En este período se produce la llamada "chilenización" del cobre. El objetivo es aumentar la producción nacional, pero, esta vez, a través de una participación activa del Estado. Este compra el 51% de las acciones de las empresas extranjeras que constituían la Gran Minería y asume el control de la comercialización del mineral. Se trata de un período de fuerte aumento de la inversión asociado a un plan de expansión que exhibirá sus resultados en importantes incrementos de producción hasta 1980.

iii) 1971-1973. Período iniciado con el proceso de nacionalización. El Estado chileno asume la totalidad de la propiedad y control de las grandes empresas cupríferas.

iv) 1974-1982. En este período se privilegia la expansión de la minería del sector privado. Se busca atraer inversión extranjera, para lo cual se dicta el Decreto de Ley 600 (1974) que fija las condiciones para las inversiones extranjeras. En este período se fusionan las empresas nacionalizadas en 1971, que eran subsidiarias de Codelco (con una propiedad de 95% de Codelco y 5% de la Empresa Nacional de Minería), en una sola empresa que pasa a llamarse Corporación Nacional del Cobre, o Codelco-Chile. Es interesante notar que hoy se tiende más bien a revertir este proceso, buscando la descentralización en la toma de decisiones, reservando para la oficina central las tareas propias de un "holding". Por restricciones presupuestarias en el período no se incrementa la capacidad productiva.

v) 1982 en adelante. Período de mayor actividad de Codelco Chile a través de un Plan de Desarrollo de Largo Plazo. Los aumentos de producción declinan a partir de 1990 debido a la baja de leyes en sus minerales y a la ausencia de nuevos proyectos mineros.

En la actualidad, las inversiones de Codelco han estado destinadas a los requerimientos de reposición y proyectos de ejecución imprescindible, en el orden de 400 millones de dólares al año (véase el Cuadro IV).

El dinamismo de la inversión se ha visto asociado en los últimos años a los proyectos que tienen origen en inversión externa. De ellos el más

importante es la mina Escondida, que comenzó a fines de 1990 sus operaciones, esperándose para 1991 un aporte cercano al 15% de la oferta nacional.

B. ANALISIS DE LA EVOLUCION RECIENTE A NIVEL MUNDIAL

A nivel mundial los cambios más relevantes en la industria del cobre en los años recientes han sido el crecimiento de la producción de Chile hasta sobrepasar a Estados Unidos y la declinación de la producción de los productores africanos en Zambia y Zaire.

Esto queda ilustrado en la comparación de las cifras de la producción mundial para el periodo comprendido entre 1981 y 1989. A comienzos de la década de los ochenta, Estados Unidos producía el 18.9% de la producción mundial. Su nivel productivo cae drásticamente en los años 1982 y 1983, llegando su participación en este último año a sólo un 12.8% de la producción mundial. Su posterior y paulatina recuperación lo llevó a elevar su participación a un 16.3% del total mundial. La recesión económica de principios de los años ochenta encontró en mal pie a los productores de Estados Unidos, los que intentaron protegerse por la vía de la restricción a las importaciones, sin resultados; por la vía de renegociar contratos con los trabajadores y los abastecedores de energía y otros insumos, con buenos logros; y por la incorporación de mejoras tecnológicas.^{8/} En conclusión, los productores de Estados Unidos lograron recuperarse bajando costos, aunque arriesgando vidas útiles más cortas para algunas de sus minas, así como menor producción. Con ello, la curva de costos de la industria internacional del cobre se ha aplanado.

Por su parte, Chile experimentó un crecimiento sostenido que le permitió elevar su participación desde un 13.3% en 1981 a un 17.6% en 1989, constituyéndose así en el mayor productor del mundo luego de desplazar a los Estados Unidos. Por otro lado, mientras países como Zambia y Zaire vieron declinar su participación en el periodo, los productores de Polonia, China y México la aumentaron (de un 8.6% en 1981 a un 11.5% en 1989).

Por el lado del consumo de cobre han ocurrido dos importantes hechos que aún no tienen una clara explicación. Por una parte, se registró una caída en la tasa de crecimiento del consumo hasta hace poco tiempo, cuando el consumo

volvió a repuntar fuertemente. Tanto la fuerte caída en el ritmo de consumo, como la recuperación posterior, no han sido bien explicadas.

Los analistas adjudicaron la caída del crecimiento del consumo a cambios estructurales en la industria del cobre, relacionados con la saturación de cobre en los mercados desarrollados, no compensados por el crecimiento en los países en desarrollo.^{9/} Con posterioridad, no parece haber habido un cambio estructural en los índices de intensidad de uso de cobre (uso de cobre por unidad de actividad industrial).^{10/}

Más tarde, el repunte del consumo fue mayor que el esperado. Solamente está claro que las cifras de consumo, que incluyen las variaciones en el pipeline de toda la cadena de consumo, tienden a exagerar los movimientos del consumo final, generando tasas de crecimiento del consumo más bajas que las reales del consumo final en épocas de depresión, y más altas en períodos de boom económico. Con todo, en la segunda mitad de los años ochenta el crecimiento del consumo mundial registra una tasa promedio anual de 1.9% (entre 1984 y 1989), cifra inferior a la tasa de expansión de la producción mundial para el período que alcanzó un 2.1% en la producción de cobre de mina y 2.8% en la de cobre refinado.

En las tecnologías de producción se han observado algunos cambios de importancia y proyección. La lixiviación en pilas de minerales oxidados ha significado una importante reducción de costos de producción. La lixiviación bacteriana promete, asimismo, la posibilidad cercana de producción a costos muy bajos.

Las celdas columnares de flotación ya se han incorporado en algunas faenas. La molienda autógena y semiautógena, que permite un gran ahorro en bolas de acero, también es un adelanto incorporado definitivamente a la industria.

A nivel de fundiciones, las modificaciones en los procesos consisten en los hornos del tipo Flash, patentados por Outokumpu y por Inco; los convertidores modificados, con patentes de Noranda y de El Teniente; y el proceso CONTOP, desarrollado por Lurgi y Norddeutsche Affinerie.

En el ámbito de Chile, se ha consolidado un ambiente atractivo para la inversión con la transición a la democracia y la mantención del estatuto del inversionista extranjero. Una importante carpeta de nuevos proyectos se

llevará a cabo en la presente década, demandando servicios a la industria proveedora y generando exportaciones. Las pertenencias que mantiene CODELCO, y que cubren algo menos de un tercio de la superficie actualmente bajo pertenencias, podrán ser desarrolladas bajo la forma de joint ventures si el proyecto de ley que envíe el Ejecutivo al Congreso es aprobado. Esto permitirá desarrollar prospectos que hoy día Codelco no es capaz de abordar.

Por otra parte, algunos analistas han planteado que las inversiones de Codelco deben tener un límite más flexible que los actuales vinculados a los programas macroeconómicos. En la medida que éstos sean financiados con recursos externos no competitivos con los que obtiene el sector privado, y que demanden recursos reales mayoritariamente importados, tampoco competitivos con los que demanda el sector privado para sus gastos e inversiones, estos programas no debieran causar alteraciones macroeconómicas.^{11/}

En efecto, Codelco tiene proyectos de ampliación de sus minas en actual explotación que son altamente rentables. De seguirse una política de mayor inversión en capacidad, la producción de cobre y la demanda de servicios de la industria proveedora podrían ser aún mayores.

III. LOS SERVICIOS AL PRODUCTOR EN LA MINERÍA DEL COBRE

A. EL CICLO PRODUCTIVO MINERO

El esquema que se presenta a continuación ofrece una visión resumida de las etapas productivas del sector en estudio. Siguiendo a Prieto (1988) se las ha separado en pre-producción, producción propiamente tal y post-producción. Las actividades señaladas en cada etapa son típicas del proceso minero, si bien pueden existir diferencias de acuerdo al tipo de mina y al nivel de procesamiento al que se llegue.

Es útil advertir que el proceso minero es reiterativo, reeditándose el ciclo de acuerdo a las necesidades de mantención o expansión del nivel de actividad. En muchos aspectos, la necesidad de expansión de las actividades, originada en el agotamiento o la disminución de las leyes del mineral, es similar a la ejecución de un nuevo proyecto.

i) Pre-producción

La pre-producción incluye actividades de prospección geológica, la constitución de la propiedad minera, la ingeniería del proyecto, la planificación de operaciones y, parcialmente, el desarrollo de mina. Sus actividades típicas se enumeran a continuación:

Prospección:

- prospección en terreno y prospección satelital
- aerofotogrametría
- análisis químico, físico y petrográfico
- geología, geofísica y geomensura
- perforación de túneles de sondaje

Constitución de propiedades:

- manifestación y defensa de las pertenencias mineras
- estructuración legal y constitución de la sociedad

Ingeniería de proyecto:

- ingeniería conceptual (estudio de factibilidad)
- estudios específicos (de mercado, impacto ambiental, etc.)
- ingeniería básica (proyecto mina)
- ingeniería de detalle (proyecto mina)

Planificación de operaciones:

- optimización de funciones
- montaje e instrumentación
- construcción de obras de arquitectura y caminos
- arriendo de maquinarias y equipos

Desarrollo de mina:

- construcción de infraestructura
- actividades de preparación de la mina: construcción de túneles; movimiento de material estéril; geología.

ii) Producción

El desarrollo de mina, tanto en desarrollo de la infraestructura necesaria como en la preparación de la mina, se realiza en forma importante en la etapa de pre-producción; sin embargo, a medida que la explotación avanza, es necesario desarrollar nuevas infraestructuras y preparar nuevas zonas de la mina. Por ello, debe considerarse estas actividades, con distinto sentido, tanto en pre-producción como en producción propiamente tal.

Después de la etapa de desarrollo de mina viene la de extracción, y luego, la de tratamiento del mineral. En ambos casos, estas actividades son acompañadas por tareas auxiliares (en la misma mina, en la planta de procesamiento o en actividades conexas).

Extracción del mineral:

- geología de operación
- perforaciones y explosiones
- movimiento de material estéril
- transporte de mineral

Procesamiento y tratamiento del mineral:

- análisis químico y físico (granulometría)
- control de calidad e inspección técnica
- movimiento de material
- chancado, molienda y flotación (sulfuros)
- fusión, conversión y refinación
- lixiviación y extracción por solventes (óxidos)
- electro-obtención

Servicios auxiliares:

- mantención de obras de arquitectura
- mantención de caminos
- mantención y reparación de equipamiento
- abastecimiento de materiales
- abastecimiento de insumos
- abastecimiento de combustibles y energía
- transporte, casiro y campamento del personal
- aseos domésticos e industriales

iii) Post-producción

La post-producción consiste básicamente en actividades de ventas y distribución. Adicionalmente, también se incluyen una serie de actividades corporativas y auxiliares, que suelen hacerse dentro de las empresas, pero en las que crecientemente hay oportunidades de subcontratación.

Distribución y exportación:

- transporte terrestre
- servicios portuarios
- servicios navieros
- seguros
- agentes de comercialización

Actividades corporativas y auxiliares:

- finanzas, contabilidad, contraloría y auditoría
- remuneraciones y recursos humanos
- servicios legales
- planificación y desarrollo técnico y corporativo
- gestión de abastecimiento y bodegaje
- seguridad industrial
- servicios computacionales: equipamiento, programación y procesamiento de datos
- servicios auxiliares (impresión documentación, vigilancia y correos).

B. TIPOS DE PROVEEDORES

En cada una de las etapas del proceso productivo existen varias actividades que son susceptibles de ser realizadas por la misma empresa o a través de la subcontratación de terceros.

Estos servicios pueden agruparse en dos grandes ramas: proveedores de servicios profesionales (ingeniería y otros) y proveedores contratistas.

En el primer caso se trata de servicios prestados, normalmente, bajo la forma de consultoría o asesoría, y que obedecen a demandas específicas realizadas por una sola vez. Se incluyen la elaboración de proyectos de variada naturaleza técnica, como evaluación económica, proyectos civiles, eléctricos, y otros, y las consultorías específicas o de alta especialización.

Los contratistas de ingeniería incluyen las especialidades de geología; ingeniería civil, eléctrica, mecánica y de minas; mecánica de suelos y topografía; estudios de caminos y túneles; estudios mineros y geológicos; así como ingeniería de procesos, ingeniería industrial y computación.

En el segundo grupo incluye servicios ligados a obras de infraestructura y a la provisión corriente de servicios productivos o de apoyo. Entre los primeros están las actividades de construcción y montaje, mientras en los otros se cuentan servicios varios.

La construcción y montaje incluye obras de arquitectura, estructuras de hormigón y metálicas; montaje de equipos y maquinarias, incluyendo grúas, montacargas, correas transportadoras, motores, calderas y otros equipos propios de plantas de producción; pavimentación; movimiento de tierras; construcción de túneles; sondajes; obras hidráulicas; instalaciones eléctricas e instrumentación.

Los servicios varios incluyen transporte de personal y de carga; arriendo de maquinarias y de vehículos, así como mantención y reparación; aseo, alimentación del personal y otros servicios de bienestar; vigilancia, mantención de áreas verdes; y otros rubros como capacitación.

C. FORMAS DE CONTRATACION

En cuanto a la manera de administrar proyectos de ingeniería, existen distintos modos que ya se han aplicado en Chile:

i) Por etapas o tareas específicas

El proveedor de los servicios se encarga sólo de una etapa más o menos individualizada del proyecto total, y no participa necesariamente en las otras etapas, ya sea simultáneas o sucesivas. La principal ventaja de usar esta modalidad radica en que el proyecto es redefinible casi ad infinitum, entregando mayor flexibilidad y capacidad de respuesta ante las modificaciones del medio o la aparición de nueva información relevante.

Sin embargo, esta misma ventaja plantea su principal problema. Este consiste en el mayor tiempo que se requiere para desarrollar y completar un proyecto. Aún cuando esto no es siempre así, la evaluación ex post se vería dificultada también por la misma naturaleza desagregada del esfuerzo de inversión. Adicionalmente, se puede plantear como ventaja que este enfoque gradual limita el nivel de exposición de capital y de riesgo, pudiendo cancelarse el proyecto casi en cualquier momento.

ii) Engineering, Procurement and Construction Management (EPCM)

Bajo la modalidad EPCM la gestión de subcontratación de actividades particulares se traslada al contratista del proyecto, quien se encarga de la ingeniería, de la construcción, y de la compra de los materiales y equipos necesarios. Es útil para el desarrollo de proyectos completos o ampliaciones de cierta envergadura, no así para tareas específicas o para ampliaciones parciales.

En esta modalidad, la compra de insumos para el desarrollo del proyecto es realizada por el contratista, que traslada el costo a la empresa. La intervención de la empresa minera es mínima, estableciendo sólo los requerimientos pero no la forma en que éstos son satisfechos.

La ventaja de este sistema es que no se requiere de consultas permanentes, por lo que la velocidad de desarrollo del proyecto puede ser sustancialmente mayor que lo usual. Se suele establecer premios por acortar los plazos de entrega, así como castigos si éstos se alargan.

iii) Prime contractor

En esta modalidad, hay un contratista principal que lleva a cabo las subcontrataciones que sean necesarias. Pero el cliente minero tiene una mayor participación en las decisiones que en el sistema EPCM.

iv) Asesorías

Algunas empresas (como el caso de Carolina de Michilla en algunas áreas) prefieren contratar solamente asesorías que recomiendan formas de llevar a cabo ciertas tareas. La razón es que las actividades del caso tienen cierto carácter estratégico, en el sentido que las inversiones tienen carácter específico o que la posibilidad de reemplazar al contratista toma cierto tiempo en el cual se pueden generar pérdidas importantes. Puede también ser el caso que las actividades tengan características tales que requieren cierto manejo fino que es difícil de establecer en un contrato.

IV. LA SUBCONTRATACION DE SERVICIOS EN LA PRACTICA

A. EL TENIENTE

1. Descripción de la empresa y de la faena productiva

La estructura de la industria del cobre en Chile está dominada por Codelco Chile con sus cuatro divisiones de minería y una quinta división de generación de energía eléctrica en Tocopilla.

La División El Teniente de Codelco se encuentra ubicada en la zona precordillerana a 50 kms. al noreste de Rancagua, VI Región. El yacimiento El Teniente es un cuerpo de roca mineralizada de grandes dimensiones comparable con Chuquicamata. El depósito alcanza unos 3.000 metros de largo, en tanto que su ancho máximo es de 2.000 metros. En la parte central existe una unidad de roca estéril que tiene un diámetro de 1.000 metros. La profundidad conocida de la mineralización tiene un desarrollo de 1.500 metros aproximadamente. Sus reservas le aseguran una vida superior a 100 años considerando su ritmo actual de explotación.

La mina El Teniente se empezó a explotar en forma industrial en 1906 por Braden Copper Company. En 1912 produjo 4.300 toneladas de cobre fino, llegando a 115.200 toneladas en 1934. El plan de expansión de los años sesenta llevó su producción de alrededor de 160 mil TM de fino a más de 200 mil. En 1982 superó las 300 mil TMF, y en 1987 llegó a su máximo histórico de 360 mil TMF.

Desde su inicio se ha explotado por niveles en forma subterránea, extrayéndose preferentemente roca mineralizada o mena secundaria, mediante el método de hundimiento de bloques (block caving). En los últimos años y a medida que la explotación ha avanzado a niveles inferiores del yacimiento, se ha empezado a explotar también mena primaria, la que es más dura que la secundaria, se fractura en colpas de mayor tamaño, y tiene menor ley de cobre. La explotación de mena primaria ha dado origen a problemas de explosión de roca (rockburst), que han demorado los planes de explotación de nuevos niveles.

La División incluye dos plantas de concentración, Sewell y Colón, cuya capacidad total de tratamiento es de 95.000 TMS por día. En 1989 se trataron

30.311.000 toneladas métricas secas (TMS) de minerales, con una ley promedio de 1.36%, obteniéndose 328.600 TM de cobre fino contenido en diversas formas.

Después de una remolienda de gruesos, las fracciones finas de ambas etapas se juntan y constituyen el producto final que, en estado de pulpa, se transporta a Colón. Las pulpas de Sewell y Colón se procesan separadamente en Colón en las secciones de flotación primaria (celdas de 1.500 pies cúbicos) y de primera limpieza (celdas de 1.000 pies cúbicos). Luego de una etapa común de molienda, ambos concentrados se traspasan a la planta de retratamiento.

El concentrado mixto es procesado en la planta de molibdenita que dispone de un esquema operacional variable que, en lo fundamental, consta de una flotación primaria seguida de seis circuitos de limpieza dispuestos en contra-corriente. El relave es el concentrado final de cobre y el concentrado de molibdenita de última limpieza es enviado a División Andina.

La fundición de concentrado de Caletones, División El Teniente, tiene una capacidad para procesar del orden de 3.500 TM/día de concentrados y producir aproximadamente 1.000 TM/día de blíster y RAF.

La fundición opera con el esquema conocido como Proceso Teniente basado en la fusión de concentrados en dos hornos de reverbero y dos convertidores modificados tipo Teniente (CMT) que reciben, además, la totalidad del eje generado en reverberos. Los CMT reciben una parte del concentrado a través del sistema de inyección de concentrado seco.

Una parte del blíster se moldea directamente en dos unidades compuestas por horno de retención y rueda de moldeo. Otra parte se traspasa al sistema de refinado y moldeo de ánodos en la que hay dos hornos basculantes y una rueda de moldeo de alta velocidad. Otra parte se traspasa a los hornos de refinado a fuego --de los que hay uno estacionario y dos basculantes--, donde se continúa la purificación del cobre (etapas de oxidación, escorificación y reducción) para, finalmente, moldearse en forma de lingotes de cobre refinado a fuego.

La División genera su propia energía eléctrica en dos centrales hidroeléctricas, Coya y Pangal.

La División El Teniente dispone de una planta para la recuperación de cobre de aguas mina provenientes de la lixiviación del cráter de la mina. Estas instalaciones incluyen una planta de extracción por solvente (procesa

340 lt/seg. de aguas mina) y otra de electro obtención (34 TM/día de capacidad teórica) cuyo producto final son cátodos SX-EO (abreviaturas de extracción por solventes seguida por electro-obtención), de calidad asimilable a la más alta (Grade A Cathode).

Los relaves son depositados en el tranque Carén, el cuarto que se habilita para estos propósitos, estando los otros tres ya fuera de servicio.

2. Evolución de la subcontratación

La división El Teniente fue autosuficiente por muchos años, lo que se debió a su ubicación geográfica; a la ausencia de servicios de terceros disponibles en la época; y al incentivo a la internalización de actividades generado por la tributación a las ventas, que gravaba cada transacción en cascada, a diferencia de la tributación al valor agregado, que la reemplazó mucho años después.

El proceso de subcontratación de servicios en mayor escala fue posible por los cambios en la legislación laboral en 1978 que hicieron posible ampliar la subcontratación; por la aplicación de experiencias empresariales de ejecutivos chilenos en otras empresas, tanto en Chile como en el extranjero; y por la especial situación económica y política del país entre 1979 y 1982, que permitió incentivar la disminución de personal propio. Muchas de las funciones fueron entonces subcontratadas.

Este proceso recibió el apoyo de los economistas entonces en el gobierno, pero en muchas ocasiones fue resistido por la administración superior de Codelco a cargo de generales de ejército, con una tradición administrativa muy distinta. También fue resistido por los sindicatos.

Debe notarse que existen importantes diferencias en la trayectoria y magnitud de externalización y subcontratación de servicios entre las divisiones de Codelco, las que se deben a la diversidad de realidades productivas, a los distintos grados de aislamiento y a gestiones empresariales diferentes, aún cuando las políticas generales de la corporación son las mismas para todas ellas.

En el Cuadro V se observa que, en términos relativos, la división Andina es la que más subcontrata, llegando a más del 29% del costo directo de

producción. Le siguen El Teniente y El Salvador, y finalmente Chuquicamata con sólo el 15.1%. Como los costos son notoriamente más altos en Salvador, esta división encabeza la lista cuando se calcula el costo de los servicios de terceros por unidad de producción (columna 4). Por último, en términos absolutos las dos unidades de mayor tamaño relativo, Chuquicamata y El Teniente, encabezan la lista, a corta distancia una de la otra (multiplíquese la columna 1 por la columna 4). En este estudio se analizó El Teniente, que es de las dos divisiones de mayor tamaño la que tiene un mayor porcentaje relativo de subcontratación de servicios. Los primeros pasos en la subcontratación de servicios en la división El Teniente se remontan a los finales de la década de los sesenta, cuando tuvo lugar un plan de expansión que implicó el traslado de los campamentos de trabajadores. Hasta ese momento, y desde los años veinte, El Teniente se había desarrollado bajo el concepto de comunidad productiva y socialmente autosuficiente.

Luego de los procesos de chilenización y nacionalización, la división El Teniente mantuvo muchos rasgos de la autosuficiencia que la precedió.

La evolución del proceso de subcontratación en labores de operación se muestra en la que indica la participación de los servicios de terceros en los costos. Un resumen esquemático del proceso de subcontratación en la división se presenta en el Cuadro VI.

Luego de un prolongado período de autarquía, el "Plan de Expansión 280" de fines de la década de los sesenta marca un gradual inicio del proceso de subcontratación en El Teniente. En sus comienzos, la motivación fundamental es la introducción del concepto; en esta línea, la utilización de contratistas tuvo un objeto demostrativo y no contempló despidos de personal.

Este proceso no tuvo una continuidad gradual en los años setenta ya que la administración militar consideró a Codelco como estratégica y, consecuentemente, la manejó con criterios de autosuficiencia. A partir de ese momento se registra en relación a la gestión de Codelco, una confrontación entre este enfoque y otro de corte tecnocrático que intenta promover cambios de importancia orientados a lograr una mayor eficiencia. Esta confrontación se reflejó en el impulso o freno que se le dio al proceso de subcontratación externa, dependiendo de las administraciones representativas de uno u otro enfoque.

En el período 1979-1981, el proceso de subcontratación recibe un gran impulso en relación al período precedente. Ello ha sido explicado básicamente por las condiciones económicas del ciclo expansivo que, en el marco de un régimen autoritario, facilitaron una disminución de personal de cerca de 3.000 trabajadores (véase el Cuadro V).

Sin embargo, el proceso iniciado es parcial y limitado por la presión de los sindicatos. En este período, se comienza la subcontratación de inversiones, quedando las labores de explotación a cargo de la empresa.

La recesión económica de los años 1982-1983 marca el inicio de un nuevo período caracterizado por la pérdida de vigor del proceso de subcontratación. Esto es atribuible, por una parte, al menor dinamismo de los mercados y, por otra, a una reactivación de la oposición de los sindicatos, fundamentada, esta vez, por la experiencia de los trabajadores exonerados de la división. No obstante, hasta 1986, la contratación de servicios externos y la participación de contratistas en las faenas aumentó gradualmente.

Hacia 1989, la nueva dirección de Codelco imprime un mayor impulso a la subcontratación. Esto se refleja en un importante incremento del gasto en servicios, así como en el personal de contratistas que participa en las faenas de la división (veánse los Cuadros VI y VII).

La administración que asume con el nuevo gobierno en marzo de 1990 ha anunciado una línea de modernización de la gestión de la empresa, que se basa en una fuerte descentralización, y que contempla el uso de contratistas.

En relación a los proveedores de servicios, El Teniente y las demás divisiones carecen de una política explícita que favorezca a los proveedores nacionales. Sin embargo, en el caso de esta división, se ha asentado un criterio de promoción de nuevos oferentes --a través de contratos relativamente largos y estables-- en aquellos subsectores donde el número de oferentes es relativamente pequeño. Con todo, la lista de proveedores de la división es representativa del conjunto de proveedores de la industria minera, sin importar el origen nacional o extranjero de las empresas proveedoras.

Cuadro V

PROPORCION DE LOS SERVICIOS DE TERCEROS EN LOS COSTOS
CODELCO CHILE, 1989

	(1) Producción (Miles de TMF cobre)	(2) Ley Min. (%)	(3) Costo Directo (c/lb)	(4) Costo Servicios (c/lb)	(5) (4)/(3) (%)
Chuquicamata	660.4	1.46	37.0	5.6	15.1
El Teniente	328.6	1.36	48.0	10.3	21.5
El Salvador	130.0	1.41	66.6	13.9	20.9
Andina	124.4	1.23	35.4	10.3	29.1
Codelco	1.243.4	1.40	43.1	9.0	20.9

Fuente: Codelco Chile.

- (1) La producción de Salvador incluye tratamiento de escorias de Chuquicamata y Potrerillos, así como ripios. La ley de mineral es un promedio ponderado de mineral y de estos productos.
- (2) El costo directo no incluye la depreciación y otros costos capitalizables; otros gastos generales; ni el descuento por crédito de ventas de subproductos. El costo total a nivel de Codelco alcanzó a 50.2 c/lb en 1989.
- (3) El costo de servicios se refiere a servicios de terceros.

Cuadro VI

COSTOS DE EL TENIENTE, TOTALES Y DE SERVICIOS

	(1) Costos de servicios de terceros (centavos/libra)	(2) Total costos directos (centavos/libra)	(3) (1)/(2) (%)
1981	7.1	54.9	7.5
1982	4.3	39.6	10.9
1983	4.1	36.8	11.1
1984	5.4	40.6	13.3
1985	4.7	33.5	14.0
1986	7.0	33.6	20.8
1987	6.2	33.7	18.4
1988	7.7	37.9	20.3
1989	10.3	48.1	21.5

Fuente: Codelco Chile.

Cuadro VII

ACTIVIDADES DE TERCEROS EN EL TENIENTE

Actividades efectuadas con terceros	Total	Parcial
1. <u>Obras:</u>		
Construcción	X	
Montajes	X	
Desarrollos		X
2. <u>Mantenimiento y reparación de edificios instalaciones y caminos:</u>		
Edificios, instalaciones y otros		X
Caminos y vías	X	
3. <u>Mantenimiento y reparación de equipos, maquinarias y herramientas:</u>		
Vehículos		X
Equipos de construcción, min. y mov. materiales	X	
Equipos de oficina y otros		X
Equipos industriales, partes y piezas		X
4. <u>Servicios profesionales:</u>		
Estudios y asesorías	X	
Inspección técnica e ingeniería		X
Análisis químicos y otros		X
Capacitación		X
5. <u>Servicios generales:</u>		
Aseos industriales	X	
Aseos domésticos		X
Alimentación	X	
Impresión documentos y publicaciones	X	
Vigilancia, correos y otros		X
6. <u>Arriendo, maquinaria y equipos:</u>		
Arriendo máquinas y equipos	X	
Computación y programación	X	
7. <u>Transporte y servicios portuarios:</u>		
Transporte de carga	X	
Transporte de personal	X	
Servicios portuarios	X	

Cuadro VIII

EL TENIENTE: EMPLEO Y DOTACION DE EMPRESAS CONTRATISTAS

	EMPLEO (promedio anual)	DOTACION EMPRESAS CONTRATISTAS		
		Inversiones	Operaciones	Total
1978	12.202			
1979	11.956			
1980	11.238			
1981	10.626			
1982	9.287			
1983	8.958			
1984	8.759			
1985	8.654	5.135	2.152	7.287
1986	8.597	5.129	2.178	7.307
1987	8.598	3.803	2.909	6.712
1988	8.717	3.707	2.651	6.358
1989	9.161	4.278	3.205	7.487

Fuente: Codelco Chile.

Las cifras de Empleo consideran empleo en faenas de El Teniente. No incluye personal del Plan Habitacional.

B. CAROLINA DE MICHILLA

1. Descripción de la empresa y de la faena productiva 12/

En la década de los sesenta, la empresa Sali Hoschild obtuvo financiamiento de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) para poner en marcha las instalaciones de Carolina de Michilla. Así nació una empresa minera pequeña, pero relativamente bien dotada. Ello le permitió enfrentar el proceso productivo de manera autosuficiente, registrándose como única actividad subcontratada el transporte del personal.

Dificultades financieras en los años sesenta, le hacen ceder un 21% de la propiedad a ENAMI y un 30% a CORFO, como capitalización de préstamos. Luego ENAMI intercambió su participación con Corfo, obteniendo acciones de otra empresa minera. Con ello Corfo controló hacia 1973 el 51% de la sociedad. Michilla se manejó por varios años con un directorio mixto, como una empresa privada, excepto que Corfo restringió el gasto en nuevas exploraciones.

En 1976 se intentó licitar la empresa, pero sin resultados positivos, debido a las escasas reservas probadas. Por este motivo se inició un programa de exploraciones que subió las reservas, licitándose nuevamente en 1980. Esta vez el proceso tuvo éxito y la empresa pasó a ser controlada por el grupo Luksic, en conjunto con el grupo que entonces controlaba el Banco de Concepción. El grupo Luksic es un grupo empresarial nacional con intereses en varios sectores de la economía. Actualmente, controla un 76% de la propiedad de Michilla.

Hoy día, las operaciones de esta empresa están centradas en la Mina Susana y en la planta de Caleta de Michilla, distante de la mina unos 15 kms. Ambas unidades operativas se unen mediante un camino de tierra de 25 kms. que asciende hasta aproximadamente 850 metros sobre el nivel del mar, donde se ubican las minas de la compañía. La planta de beneficio de minerales de Caleta de Michilla está ubicada a un costado de la ruta costera pavimentada a Antofagasta y a unos 80 kms. al Sur de Tocopilla.

En 1987 Michilla decidió dimensionar el depósito de Lince, conocido hasta entonces en forma muy general, con el objeto de desarrollar suficientes reservas que permitiesen la construcción de una planta metalúrgica más

moderna. El yacimiento Lince se encuentra adyacente a la Mina Susana y separado unos 300 metros al suroeste de esta última. El proyecto Lince será a tajo abierto y contempla una planta hidrometalúrgica para producción. El grupo se ha asociado con la compañía minera finlandesa Outokumpu para desarrollar este proyecto.

Durante 1989, el grupo Luksic concertó negociaciones con inversionistas extranjeros, quienes aportaron más de 100 millones de dólares, para el desarrollo de dos proyectos cupríferos en yacimientos pertenecientes a las compañías Anaconda y Carolina de Michilla, cuya puesta en marcha está prevista para 1992.

En otras actividades mineras importantes del grupo Luksic debe mencionarse que en 1986 el grupo compró la compañía minera Anaconda, antigua subsidiaria de Anaconda de Estados Unidos, y propietaria del yacimiento Los Pelambres, ubicado en Choapa (IV Región). Este yacimiento fue estudiado a principios de siglo por el geólogo norteamericano William Braden, y, más tarde, por las Naciones Unidas, por ENAMI y por la propia Anaconda South American Inc. Estas exploraciones habían llegado a establecer un proyecto de gran tamaño que fue desechado como económicamente inviable en las épocas de bajos precios.

El grupo Luksic desarrolló un nuevo proyecto para Los Pelambres, considerando una inversión sustancialmente menor. Luego se asoció con el consorcio inglés Midland Bank PIC quien, a través de dos sociedades (Channel Inversiones Ltda. y IP Inversiones Ltda.), aportó el 80% del capital, con 52.8 millones de dólares, completando el financiamiento requerido para la primera etapa de desarrollo. Anaconda aportó sus derechos sobre la mina a la sociedad Compañía Minera Los Pelambres Ltda. Recientemente el grupo coreano Lucky Goldstar ha comprado una importante participación.

El proyecto considera producir alrededor de 21 mil toneladas de cobre fino al año, a partir de 1992. La planta de beneficio ubicada a 24 kms. de la mina, tendrá una capacidad de tratamiento inicial de 4.500 tons/año, nivel que será ampliado en el futuro.

Para los estudios mineralógicos y metalúrgicos del mineral de Los Pelambres se utilizó la planta Illapel, perteneciente a la Minera Cerro Centinela, otra de las empresas del grupo, cuya producción anual alcanza a 100

toneladas de cobre fino. El grupo Luksic es además propietario de la Compañía Minera Cerro Negro y de la Compañía Minera Santa Margarita de Astillas.

Carolina tuvo un gran vuelco financiero en 1988 al absorber pérdidas acumuladas, presentar altas utilidades y un incremento patrimonial de 14.3% con respecto al año anterior. Los mejores resultados se debieron a incrementos en su producción y a los altos precios de los últimos años. Esta empresa representa uno de los casos más exitosos dentro de la pequeña y mediana minería cuprífera. Su patrimonio actual supera los 33 millones de dólares.

La producción anual de Michilla ascendió a cerca de 20.000 T.M. de cobre fino en 1990, esperándose un incremento superior al 50% dentro de los 3 años siguientes. De esta producción, Michilla exporta directamente una parte. En 1989, exportó alrededor de 4.300 T.M. de cobre fino. Con las nuevas inversiones de su área minera, el grupo Luksic llegará a producir alrededor de 60.000 toneladas de cobre fino en algunos años más.

2. Evolución de la subcontratación

El proceso de subcontratación en Michilla tiene sus primeros antecedentes con la caída del precio del cobre de 1974. El período que sigue se caracteriza por dificultades en sus flujos de caja y en la capacidad de endeudamiento. Estos problemas se expresan en problemas operativos concretos, como la dificultad para la mantención del equipamiento y vehículos propios.

Hasta mediados de la década de los setenta, Michilla contaba con los medios necesarios para un funcionamiento autosuficiente, incluyendo maestranza, planta desalinizadora de agua, planta eléctrica y fábrica de ácido sulfúrico.

Alrededor de 1975 la empresa contrata el movimiento de tierra, debido a dificultades para llevarlo a cabo con sus propios medios. Luego contrata también el movimiento de mineral. En 1978 y 1979, Michilla subcontrata servicios de sondaje con el fin de cubicar reservas para la segunda licitación de la empresa, realizada en 1980. Estos sondeos complementan otros realizados con equipos básicos por la propia empresa.

Hacia 1981, la empresa subcontrata con terceros el transporte y los servicios de casaca del personal, el transporte de estéril y de producto

final, los servicios de mantención mecánica (que contó con un departamento que daba cuenta del 45% de la ocupación total de la empresa), las obras civiles y los montajes.

Las ampliaciones de importancia que empiezan en 1980 con los nuevos propietarios y que llevan la capacidad desde 25.000 TMS/mes hasta 90.000 TMS/mes actuales, son abordados con ingeniería propia, pero con contratistas en construcción y montaje.

En la actualidad, la ingeniería de operación es interna, con excepción de los aspectos especializados, como mecánica de rocas o software computacional. Los nuevos desarrollos tanto de Michilla como en las otras minas nuevas del grupo Lince y Los Pelambres, se abordan con ingeniería básica interna e ingeniería de detalle externa.

Hacia 1975, bajo el control mixto de Corfo y Sali Hoschild, la empresa incorpora el trabajo de pirquineros en el yacimiento, lo que echará las bases para su futura expansión, debido al mayor conocimiento y delimitación del yacimiento que entregan los pirquineros. El trabajo de pirquineros representa actualmente alrededor de un tercio de la producción que procesa Michilla. Se trata de pirquineros y de pequeños empresarios mineros, que llegan a un número aproximado de 300 personas, y que trabajan pertenencias de Michilla con contratos indefinidos de arrendamiento, pero con cláusulas de término anticipado de efecto inmediato.

La política de la compañía ha sido ofrecer otras pertenencias a a los pirquineros, cuando las que están arrendadas se requieren para operaciones propias. De este modo, la actividad laboral es relativamente estable. Michilla entrega ciertos servicios a los pirquineros, incluyendo créditos para hacer inversiones necesarias, así como asesoría y dirección de sus ingenieros. La empresa estima que cumplen una importante función de reconocimiento útil para los planes de producción, además de aportar un importante volumen de producción.

En Chile, la participación de pirquineros en la explotación de yacimientos es un rasgo típico de la pequeña minería. En el caso de Michilla, por su actual nivel de producción constituye una forma de subcontratación original.

En la actualidad, Michilla presenta un esquema de subcontratación de servicios similar al de Escondida que veremos más adelante. Siguiendo el esquema de etapas del ciclo minero, las actividades subcontratadas por Michilla pueden resumirse como sigue:

- a) Prospección
 - Servicios de transporte
 - Servicios de satélite
 - aerofotogrametría
 - análisis químico (parcial)
 - otros: perforaciones, geofísica y desviación de pozos.
- b) Proyecto (parcial)
 - Servicios de ingeniería conceptual (estudio factibilidad)
 - ingeniería básica (proyecto mina)
 - ingeniería detalle (proyecto mina)
- c) Planificación de operaciones (parcial)
 - Servicios de ingeniería en la optimización de funciones y especificación metodológica.
- d) Desarrollo de mina
 - Servicios de construcción de infraestructura.
 - Servicios de transporte en el movimiento de material estéril.
- e) Extracción del mineral
 - Servicios de explosivos (de apoyo en perforaciones)
 - Servicios de transporte de mineral
 - Servicios de transporte para movimiento de material estéril.
- f) Servicios indirectos de la mina
 - Mantención obras civiles
 - Servicios de mantención mecánica (equipamiento liviano/pesado)
 - Transporte del personal
 - Servicios de alimentación del personal
 - servicios legales
- g) Proceso (concentración y precipitación)
 - Transporte (movimiento de mineral)

h) Distribución y exportación

- Transporte y servicios portuarios
- Servicios navieros, seguros y agentes de comercialización
- Asesoría de ventas.

C. ESCONDIDA1. Descripción de la empresa y de la faena productiva

Escondida es un nuevo yacimiento de cobre ubicado en el Desierto de Atacama, II Región, a una altitud de 3.000 m., a 160 kms. al sureste de Antofagasta y a 240 kms. al sur de Chuquicamata. Tiene reservas de mineral por 1.800 millones de TM a una ley promedio de 1.6% de cobre.

El yacimiento Escondida fue descubierto en marzo de 1981 por un grupo de geólogos de Utah International y Getty Minerals, como resultado de un esfuerzo sistemático de exploración en el que se usaron técnicas de prospección satelital y otras desarrolladas en la década de los sesenta. En 1984 Broken Hill Proprietary (BHP) de Australia adquirió Utah International y Texaco compró Getty. En Octubre de 1985, la propiedad del yacimiento se definió entre BHP, Rio Tinto Zinc (RTZ) de Gran Bretaña y un grupo de fundiciones japonesas lideradas por Mitsubishi, ahora conocido como Japan Escondida Corporation (JECO). Más adelante, la Corporación Financiera Internacional del Banco Mundial (IFC) se unió al proyecto. Actualmente, Minera Escondida Ltda. pertenece a BHP (57.5%), RTZ (30%), JECO (10%) e IFC (2.5%).

Los fondos para el proyecto se obtuvieron de instituciones gubernamentales a título de financiamiento de importación, respaldados por los contratos de abastecimiento de concentrados. Los créditos fueron aportados por instituciones gubernamentales de Japón (350 millones de dólares), Alemania Federal (140 millones de dólares), Finlandia (47 millones de dólares), además de 70 millones de dólares del IFC, 200 millones de dólares en créditos de exportación y 400 millones de dólares aportados por los socios como créditos subordinados y capital propio.

En 1988 se firmó un Contrato de Inversión Extranjera con el gobierno de Chile, según los términos del Decreto Ley 600. La decisión de comenzar la

construcción de Escondida se tomó el 25 de Julio de 1988, contemplándose invertir 1.143 millones de dólares en un lapso de 36 meses para iniciar las operaciones comerciales el 1 de Agosto de 1991. Minera Escondida es administrada por un Consejo de Propietarios (Owners' Council) de siete miembros en el que los participantes de este joint venture están representados proporcionalmente.

Escondida consiste en una mina a tajo abierto, una concentradora de 35.000 tpd de capacidad de tratamiento, una tubería de 164 kms., para el transporte de concentrados en forma de pulpa instalaciones portuarias en Caleta Coloso --a 15 kms. al sur de Antofagasta--, una serie de pozos de captación de agua subterránea, una línea de transmisión de energía de 210 kms. de longitud, un campamento permanente en la mina, 450 casas en Antofagasta para los trabajadores y otras instalaciones como una subestación eléctrica, talleres, bodegas, aeródromo y un sistema de comunicaciones y telecomando de fibra óptica y de radio por UHF.

La parte superior del yacimiento se encuentra a unos 180 m. bajo la superficie, por lo que se debieron remover unas 180 millones de TM de estéril. El diseño de mina contempla explotar unas 660 millones de TM con una ley promedio de 2.12% de cobre, durante los primeros 50 años. Los trabajos se realizaron con 5 palas de 30 yardas cúbicas cada una, una flota de 26 camiones de 190 toneladas cada uno y un chancador primario transportable dentro del tajo de 4.500 tph de capacidad. Una correa transportadora conduce el material chancado desde el rajo a la planta concentradora. Esta planta está diseñada para una capacidad de tratamiento de 35.000 tpd en dos líneas de molienda independientes con un molino semiautógeno y un molino de bolas en cada línea. La sección de flotación tiene celdas convencionales para la etapa de flotación gruesa y celdas de columna para la etapa de limpieza. El agua para la concentradora proviene de 25 pozos ubicados 25 kms. al este de Escondida, capaces de generar 1.500 m³/h como promedio. Los relaves serán depositados en una cuenca natural cerrada.

El proyecto original contemplaba instalar una planta termoeléctrica de 65 MW de capacidad. Sin embargo, Edelnor ofreció proveer energía eléctrica generada en la División Tocopilla de Codelco, por lo que la planta propia fue descartada, reduciéndose la inversión total a 996 millones de dólares. Así

pues, Escondida es un importante consumidor del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), que provee de energía eléctrica a una zona desde Arica por el norte hasta Escondida por el sur.

El concentrado producido se transporta por una tubería con capacidad para conducir 1.4 millones de TM de concentrados por año hasta el puerto ubicado en Caleta Coloso. En el puerto, el concentrado es filtrado y depositado en un sitio de almacenamiento techado con capacidad para 60.000 TM. El puerto, que cuenta con un cargador telescópico de 1.000 tph en su muelle de atraque, es capaz de recibir barcos de hasta 45.000 dwt. El agua desechada por el proceso se limpia de reactivos de flotación residuales y es descargada al océano a través de una tubería de 1.320 m de longitud que termina a 60 m de profundidad. Parte del agua de descarte del proceso será tratada en una etapa de osmosis reversa para determinar la factibilidad de ser utilizada ulteriormente.

El método de trabajo consiste en un sistema de turnos denominado 4x4, en el que los operarios trabajan 4 días en turnos de 12 horas y tienen luego otros 4 días libres. Sus familias viven o vivirán en Antofagasta y los obreros pernoctarán en un campamento adyacente a la mina. La dotación máxima prevista no superará las 1.000 personas, incluyendo a Escondida y a las oficinas de Antofagasta y Santiago.

Las operaciones comerciales se iniciaron en diciembre de 1990. Los principales mercados para la producción estimada de 760.000 TM/a de concentrados --equivalentes a unas 320.000 TM de cobre contenido-- son Japón, Alemania, Finlandia, España, Corea del Sur, Chile, Brasil, Filipinas, Australia y un proyecto de fundición en Estados Unidos. Valorando la producción a los precios del cobre de 1990, Escondida venderá en Chile y en el extranjero unos 840 millones de dólares anuales (netos cargos de tratamiento y refinación).

2. Subcontratación de servicios antes de la partida

A continuación presentamos las diversas etapas en la evolución de este proyecto minero, desde su descubrimiento hasta su puesta en marcha, indicando en cuales de ellos participaron servicios externos.

a) Geología

Para descubrir, determinar y ubicar el yacimiento y para diseñar el plan de explotación se utilizaron los siguientes servicios externos:

- Asesoría en métodos geológicos.
- Prospección satelital (imagen y análisis de datos).
- Geofísica, geoquímica y geomensura.
- Laboratorios para análisis químicos y petrográficos.
- Perforación de sondajes rotatorios y de diamantina (colección de testigos).
- Construcción de túneles de exploración (muestras para planta piloto, Redpath-Estados Unidos).
- Servicios de alimentación (Alfin).
- Otros como diseño y construcción de campamentos y transporte de personal por vía terrestre y aérea.
- Construcción de camino principal de acceso (Besalco).

b) Asesoría Legal

Escondida contrató abogados en Estados Unidos (Sullivan & Cromwell) y en Chile (Urenda, Rencoret, Orrego y Dorr), quienes se han encargado de:

- Derechos de Minería (Manifestaciones, inscripción de pertenencias).
- Derechos de agua.
- Asesorías en presentaciones a y relación general con diversas entidades gubernamentales.
- Asesoría en aspectos tributarios, laborales, etc.
- Negociación de documentos con los prestamistas principales (Senior Lenders).
- Determinación de estructura corporativa.
- Relación con el Comité de Inversiones Extranjeras y negociación del respectivo Contrato de Inversión.

Minera Escondida no tiene un departamento legal o fiscalía. La empresa ha preferido contratar servicios legales desde la partida y es presumible que la situación no variará sustancialmente en el futuro cercano.

c) Factibilidad

En conjunto con la etapa de ingeniería conceptual --que se desarrolló internamente--, se contrataron diversos estudios para determinar la factibilidad del proyecto, tales como:

- Ingeniería para el estudio de factibilidad y como validación de los estudios internos (Kaiser y Bechtel).
- Estudio del mercado del cobre y proyección de su precio en el largo plazo (Charles River Associates y MET Research).
- Asesoría financiera para la selección de las estrategias de financiamiento y su negociación (N.M. Rothschild).
- Estudio socioeconómico y censo habitacional en la zona de Antofagasta (Parga, Omega).
- Estudio de remuneraciones.
- Estudio de suministros en cuanto a disponibilidad, costos proyectados y origen de los mismos.
- Estudio de comportamiento del trabajador en altura (D.C. Santolaya).

d) Medio Ambiente

Se contrataron estudios para medir el impacto ambiental del proyecto en el campo de pozos de captación, en el puerto y el punto de descarga del emisario submarino (Rescan de Canadá y Geotécnica de Chile).

e) Ingeniería y Construcción

La empresa Fluor Daniel Chile fue nominada como administrador de ingeniería, abastecimiento y construcción (Engineering, Procurement and Construction Management Contract). Sus responsabilidades han incluido las etapas de ingeniería (básica y de detalle), control y manejo de las adquisiciones para el proyecto, así como la administración de la construcción. Este contrato representa la administración de recursos por 320 millones de dólares. Fluor Daniel Chile, a su vez, ha subcontratado servicios y otros con diversas firmas, tales como:

- Montajes en general (Sigdo Koppers, Hartley, Indepro).
- Obras civiles (Vial & Vives, ICV, Delta).
- Diseño de las subestaciones y la línea de alta tensión de 220 KV (Endesa, Esedei-Chile).
- Construcción de subestaciones eléctricas (Sade Chile).

- Construcción de línea de transmisión 220 KV (Sigdo Koppers).
- Ubicación, apertura y prueba de pozos (Geotec-Boyles).
- Diseño del sistema de telecomunicaciones y telecomando (Fluor, Monsa-Chile)
- Construcción y montaje del chancador móvil (Krupp).
- Estructuras metálicas (varias maestranzas locales).
- Construcción del campamento (Sabinco).
- Diseño de la tubería de concentrados o "mineroducto" (Fluor, PSI).
- Construcción del "mineroducto" (Techint).
- Diseño del puerto (Landwell Swan Wooster, Canadá)
- Construcción del puerto (Belfi, Chile).
- Abastecimiento de combustible (Shell, Chile).
- Provisión y mantención de camiones (Dicsa y Gildemeister).
- Provisión del servicio de explosivos (Austin Enaex e Ireco).

Según Minera Escondida, se utilizó ingeniería chilena en un 90% del total requerido. Adicionalmente, alrededor del 55% de los items fabricados fueron provistos por firmas chilenas.

Otros contratos independientes han sido:

- Edelnor: Contrato de largo plazo para el abastecimiento de energía eléctrica.
- CMP: Contrato para la remoción de estéril (24 millones TM) en la fase de pre-mina.

3. Subcontratación de servicios después de la partida

Después de entrar en operación en diciembre de 1990, Escondida continúa usando servicios de distinta índole, tales como:

- Explosivos en mina.
- Abastecimiento de combustible.
- Contratos de alimentación y limpieza de oficinas e instalaciones.
- Transporte de operarios.
- Provisión de energía eléctrica y limpieza de línea de transmisión (Edelnor).
- Mantenimiento de caminos.

- Servicios de asesoría legal.
- Arbitros y laboratorios químicos para diferencia de análisis (umpires) y control de laboratorios propios (party essays), en las operaciones de venta.
- Agentes Portuarios en Caleta Coloso.
- Remolcadores y lanchas en el puerto.
- Agente para contratación y operación de naves y fletes.
- Armadores (Shipowners).
- Supervisores de carga y descarga.
- Agentes de venta en diferentes mercados finales.

V. COMPARACION DE LA CONTRATACION EN LOS ESTUDIOS DE CASOS

A. COMPARACION DE ACTIVIDADES Y ENFOQUES

1. Elementos determinantes de la subcontratación en El Teniente

La subcontratación de servicios por parte de la división El Teniente se inició hace aproximadamente 15 años. Hasta entonces, la división era una unidad productivamente autosuficiente. La subcontratación fue una excepción a la regla hasta los años 1978 y 1979, cuando el proceso de subcontratación recibió un fuerte impulso.

El ciclo recesivo y fuertes resistencias internas aminoraron el ritmo de este proceso hasta 1985 y 1986, cuando cobró nuevos ímpetus por la mejoría económica que comenzaba y por los cambios que ocurrieron en la administración superior de Codelco. En estos años, las autoridades mineras chilenas tomaron una paulatina conciencia de la pérdida de competitividad frente a otras empresas mineras, particularmente, las norteamericanas. Esta percepción, madurada durante los años ochenta, estimuló al interior de Codelco la búsqueda de nuevas fórmulas para asegurar ganancias de eficiencia productiva.

Sin embargo, este enunciado general está recién tomando cuerpo. Insinuado bajo el enfoque de Unidad de Negocio, que implica no sólo el concepto de centro de costos sino también de requerimiento de rentabilidad propia para justificarse, encuentra importantes limitantes para su desarrollo:

i) la inflexibilidad laboral, producto del fuerte poder de los sindicatos, obstaculiza y, en algunos casos, impide el desarrollo de nuevas fórmulas para mejorar la eficiencia de la empresa. La lucha sindical por mantener la inmovilidad laboral se contrapone a los esfuerzos para reducir la sobredotación de trabajadores en El Teniente. Los sindicatos se escudan bajo el argumento que las Unidades de Negocio son el paso previo a un proceso de privatización;

ii) en segundo término, la capacidad de ejecución mantenida por largo tiempo en las divisiones genera una pesada inercia a favor de su utilización. En el caso de El Teniente, la importante capacidad de sus talleres mecánicos

ha puesto serios obstáculos a la contratación de mantención externa, a pesar de la fundada percepción de ineficiencia en su funcionamiento;

iii) finalmente, existen algunos criterios de subcontratación pero no una política clara que delimite cuándo subcontratar y cuándo no.

En el caso de El Teniente, existen los siguientes criterios:

- subcontratar habilidades y capacidades específicas que son costosas de mantener en la división, con el propósito adicional de obtener ganancias de know-how en actividades específicas;

- desarrollar determinados subsectores proveedores para tener un abanico más amplio de donde elegir, en una estrategia de disminuir riesgos;

- subcontratar a base de la excelencia técnica.

Hay, con todo, importantes elementos que favorecen el desarrollo del proceso de externalización y subcontratación:

i) la filosofía de gestión de la corporación tiende gradualmente a incorporar modernos elementos de gestión, similares a los de las empresas más dinámicas del sector;

ii) la percepción de mayor eficiencia por parte de terceros en actividades en que la corporación no tiene habilidades relativas. Pero aún no hay estudios que así lo avalen, para convencer a todos los estamentos de la empresa.

2. Elementos determinantes de la subcontratación en Michilla

La empresa no ha hecho un análisis explícito sobre las ventajas de la subcontratación. Tiene más bien un enfoque global que ubica la eficiencia en el centro de los requerimientos y que busca una especialización en el negocio minero, definida en torno a las actividades de frecuencia cotidiana, regulares y permanentes en los procesos de extracción y procesamiento del mineral.

El enfoque de Michilla se apoya en la percepción de sus ejecutivos según la cual el proceso de apertura de la economía al exterior es una importante palanca del desarrollo de subsectores proveedores de servicios, promoviendo la competitividad y la diversificación tecnológica. Este desarrollo redundará en la formación de una oferta de servicios estable y de adecuado nivel tecnológico.

Bajo este prisma, la empresa ha definido una demanda por servicios de relatividad estabilidad, no obstante el reconocimiento de la naturaleza estratégica de determinadas funciones. De esta forma la actividad de Michilla se concentra en aquellas tareas para las cuales define su capacidad y habilidad.

En síntesis, la subcontratación de servicios y su estabilidad queda definida, en este caso, en torno a:

- i) los requerimientos de eficiencia vinculados a la especialización;
- ii) la especialización concebida en el marco de las actividades cotidianas y permanentes de la extracción y el procesamiento del mineral;
- iii) la percepción de una oferta económica y técnicamente bien comportada; y
- iv) el entorno económico que garantiza la estabilidad de las actividades.

Una consideración adicional debe hacerse en relación al crecimiento potencial de la ocupación en la empresa. No obstante las facilidades nominales que la legislación laboral ha otorgado a la empresa, existen importantes elementos que incentivan la subcontratación: en primer término, la consideración explícita de un mayor flujo de gastos, presente y futuro, en el aumento del empleo; en segundo lugar, la percepción de rigidez de la contratación laboral; y finalmente, los costos asociados al desarrollo potencial de la actividad sindical.

3. Elementos determinantes de la subcontratación en Escondida

Los ejecutivos entrevistados hicieron presente que la alta proporción de servicios contratados antes de la puesta en marcha de Escondida es normal y característica de esta etapa. Sin embargo, de las entrevistas aparece que el nivel de subcontratación ha sido mayor que en el desarrollo de otros yacimientos, lo que se debe a razones propias de las empresas asociadas en Escondida.

Una razón principal es que esta es la primera operación en Chile de los inversionistas principales reunidos en Minera Escondida, lo que aconsejó seguir una estrategia basada en capacidades de contratistas que conocían el

entorno. Este argumento es más válido para BHP-Utah Minerals, que tiene la administración del proyecto y, en menor medida, para RIZ.

Sin embargo, de las entrevistas realizadas se desprende que habría otros factores actuando en la misma dirección. La empresa administradora del proyecto, BHP-Utah Minerals, se ve a si misma como un ente eficiente en operaciones mineras y con experiencia en la puesta en marcha de diversos proyectos. Entre ellos los hay en cobre (Island Copper en Canadá y Ok Tedi en Papua Nueva Guinea), carbón (Estados Unidos, Australia e Indonesia), mineral de hierro (Estados Unidos, Australia y Brasil), oro (Australia y Mali) y manganeso (Australia). Por ello, se podría esperar una tendencia hacia una mayor utilización de recursos propios a fin de aprovechar destrezas adquiridas y el hecho que los costos fijos y de supervisión ya habrían sido repartidos entre las diversas unidades productivas en operación.

Sin embargo, como conclusión de la serie de entrevistas, aparece evidente que esta empresa se ve como un operador minero, cuya ventaja competitiva radica en su capacidad de coordinación de los esfuerzos de diversos agentes. De hecho, la compañía inició sus operaciones en la década del cincuenta como una compañía constructora de proyectos mineros con el nombre de Utah Development Company. Se ha caracterizado por tener pocos niveles jerárquicos y estar formada en su mayoría por profesionales del área (ingenieros metalurgistas y geólogos), utilizando un sistema de administración más consensual que autoritario.

BHP-Utah se ve también como una empresa minera que se integra verticalmente o procesa su producción sólo en caso de ser necesario por consideraciones económicas o por ampliación o intento de control de mercado. Según sus ejecutivos, en aquellas instancias en que se produjo integración vertical, los resultados no fueron felices.

Como antecedente adicional, cabe hacer presente que Utah Development desarrolló a principios de los setenta una empresa conjunta (joint venture) con Cyprus Minerals para explotar un yacimiento de hierro en Perú, Marcona, que luego fue nacionalizado y hoy pertenece a Hierro Perú. Esta experiencia previa en Latinoamérica puede haber generado una aversión al riesgo político y a la exposición "excesiva" en ambientes económicos marcados por un nivel de

incertidumbre institucional mayor que el usual, o diferente de aquél encontrado en países desarrollados.

En el caso de Escondida, muchos de estos elementos están presentes a la hora de definir el proyecto y, en concreto, a la hora de subcontratar servicios. Ello es importante de considerar cuando la primera razón esgrimida para utilizar contratistas fue, como era de esperar, que su uso representa un menor costo que la alternativa de desarrollo interno. Si bien esto es correcto, existen otras consideraciones que definen mejor el "menor costo" asociado al uso extensivo de contratistas.

Como ejemplo de estas consideraciones, detectamos la necesidad de destrezas específicas para cubrir requerimientos puntuales no relacionados con el objeto de BHP-Utah, tal como la recolección e interpretación de imágenes satelitales, o la determinación de la estructura corporativa más eficiente. Se trata, por tanto, de necesidades transitorias y relativamente sofisticadas que resultan costosas de mantener al interior de una empresa, pero que, no obstante, pueden ser suplidas eficientemente por un tercero especializado.

Otro ejemplo son las habilidades específicas que formarían parte de las destrezas básicas necesarias para el negocio minero, por lo que una empresa como BHP-Utah debería haberlas desarrollado. Sin embargo, ello resulta costoso de desarrollar completamente al interior de la empresa, de manera que se las prefirió contratar afuera. Entre ellas se cuentan servicios geológicos o cierto tipo de montajes industriales. Es un caso de división del trabajo.

Como resultado de la política de concentrarse en las destrezas principales y específicas (minería primaria, en general), algunas actividades fueron contratadas. Entre ellas están el diseño y construcción de la concentradora. A fin de ilustrar el punto, cabe mencionar que, por el contrario, una actividad relacionada con ésta, como es la prueba a escala piloto e industrial del proceso seleccionado, fue desarrollada internamente de modo integral.

Se estima que la subcontratación permitió disminuir los costos de coordinación y operación al interior de actividades periféricas, tales como la administración de casinos y servicios de alimentación o los servicios de transporte de operarios, pero no hay estudios que lo avalen.

Algunos servicios se contrataron simplemente para disponer de antecedentes independientes o "elementos de prueba" que terceros podrían necesitar en el momento de definir el financiamiento. Es el caso de los estudios sobre el mercado del cobre y el de estrategias de financiamiento.

El negocio minero es muy intensivo en el factor capital, por lo que se disminuye el riesgo en la medida que se minimice la exposición de capital y de recursos empresariales en actividades distintas a la básica. La empresa ve como algo deseable la posibilidad de tomar decisiones ágiles en un contexto de incertidumbre.

4. Coincidencias y diferencias

De acuerdo a la experiencia observada, existen algunos criterios de referencia que permiten establecer contrastes entre los tres casos estudiados.

En primer término, las empresas mineras subcontratan de manera similar en áreas o actividades en que los servicios se asocian a tecnologías avanzadas y de alto costo. Este es el caso de la subcontratación de servicios de prospección satelital y de aerofotogrametría.

Por otra parte, un comportamiento similar se observa en aquellos casos de consultoría en que ésta es considerada de alta especialización. En este caso, las eventuales contrataciones de servicios de geología de El Teniente (asesorías en rockburst, por ejemplo) se unen a la contratación de estudios específicos económicos, de gestión y de ingeniería subcontratados por las tres empresas.

Una gran parte de los servicios con posibilidades de subcontratación encuentran respuestas distintas, o con diferente intensidad, en los casos estudiados. Ello obedece a diversas consideraciones que, por un lado, forman parte de los enfoques de gestión de las empresas y, por otro, a las posibilidades efectivas y obstáculos que éstas enfrentan.

En términos generales, las consideraciones de costos relacionan la eficiencia relativa de los mercados proveedores y de la empresa. Esta aseveración es evidente al comparar el precio de los servicios externos con los costos para la empresa de realizar la actividad internamente. Así, como regla general, en los casos estudiados aparece una tendencia a la

externalización de aquellas actividades para las cuales la subcontratación es relativamente menos costosa.

Por otra parte, hemos encontrado un comportamiento similar en las actividades que no son consideradas propiamente mineras. Las empresas mineras subcontratan con terceros las actividades de transporte, los servicios de construcción, los servicios auxiliares para el personal y las actividades de distribución y exportación.

Esta línea de argumentación encuentra un discurso común. Sin embargo, existen otras consideraciones que diferencian en la práctica las experiencias de subcontratación ya sea en intensidad o en el tipo de actividades a subcontratar.

La mantención de infraestructura de servicios productivos, propia de una concepción más tradicional de la organización productiva de las empresas, es una fuente de diferencias entre Escondida y los otros dos casos estudiados. La resistencia de los sindicatos, en el caso de Teniente, y consideraciones sobre la naturaleza estratégica de la actividad, en el caso de Michilla, expresan cierto grado de inercia que propende a la utilización de la infraestructura establecida con anterioridad. Así, se observan diferencias importantes en la subcontratación de actividades de mantención de maquinarias y equipos como de caminos e infraestructura y algunas actividades de montaje e instrumentación. En el caso de Teniente, este rasgo es más pronunciado explicando una actividad propia más intensa en la perforación y construcción de túneles y en los análisis químicos y petrográficos, entre otros.

En otro ámbito, se aprecian considerables diferencias respecto del tipo de destrezas que debe mantener la empresa minera. Un contraste muy claro se encuentra en los servicios de tipo legal, los que Escondida subcontrata, mientras en Michilla se cuenta con los servicios del holding, y en El Teniente se dispone de un departamento jurídico propio, además del corporativo.

Nuevamente, en El Teniente existe una opción diferenciada para el caso de los servicios de ingeniería (básica y de detalle), para los cuales en los casos de Escondida y Michilla la subcontratación es casi completa.

Cuadro IX

COMPARACION PRE-PRODUCCION; PROSPECCION Y CONSTITUCION DE PROPIEDADES

	Teniente	Escondida	Michilla
<u>Prospección:</u>			
- Servicios setélite	T	T	T
- aerofotogrametría	T	T	T
- análisis químicos, físicos y petrográficos	P	T	P
- perforación túneles de sondaje	P	T	P
- servicios geología	N(E)	T	N(E)
- otros de geofísica, geomensura	N(E)	T	P
- transporte	T	T	T
<u>Constitución de propiedades:</u>			
- Manifestación y defensa de propiedades	N	T	P(E)
- pedimento de derechos de agua	N	T	P(E)
- estructuración legal y constitución de propiedades	N	T	P(E)

N : no subcontratada
P : subcontratación parcial
T : subcontratación total
E : eventual

Cuadro X

COMPARACION PRE-PRODUCCION; INGENIERIA Y DESARROLLO

	Teniente	Escondida	Michilla
<u>Ingeniería de proyecto:</u>			
- Ingeniería conceptual (factibilidad)	P	N	P
- estudios específicos:			
- del mercado del cobre	N.A.	T	N.A.
- de impacto ambiental	T	T	T(E)
- de impacto socioeconómico	N	T	T(E)
- de remuneraciones	T(E)	T	T(E)
- de disponibilidad de suministros y precios	N	T	N
- ingeniería básica (proyecto mina)	P	T	T
- ingeniería detalle (proyecto mina)	P	T	T
- otros servicios de ingeniería	P	T	T(E)
<u>Planificación de operaciones:</u>			
- optimización de funciones	N	P	P(E)
- montaje e instrumentación	P	T	P
- arriendo de maq. y equipos	P	P	P
<u>Desarrollo de mina (infraestructura):</u>			
- servicio de construcción	T	T	T
<u>Desarrollo de mina (preparación):</u>			
- construcción de túneles	P	T	N
- movimiento de estéril	T	T	T
- servicios de geología	N(E)	N	N(E)

N : no subcontratada
 P : subcontratación parcial
 T : subcontratación total
 E : eventual
 N.A.: no es aplicable

Cuadro XI

COMPARACION: PRODUCCION

	Teniente	Escondida	Michilla
<u>Extracción de mineral:</u>			
- Geología de operación	N	N	N(E)
- servicios de explosivos	N	T	P
- perforaciones	N	P	N
- transporte de mineral	N	N	T
- movimiento de estéril	N	P	T
<u>Servicios auxiliares. Mina:</u>			
- Mantención obras civiles	P	P	T
- mantención mecánica	P	T	P
- abastecimiento de materiales	N	N	N
- servicios mantención y reparación de caminos	P	T	T
- control de calidad e inspección técnica	P	P	N(E)
<u>Servicios auxiliares. Otros:</u>			
- abastecimiento combustibles	T	T	T
- energía	P	T	N
- transporte de personal	T	T	T
- casaca personal	T	T	T
- campamento personal	P	T	T
- servicios de mantención	P	T	T
- servicios de aseo (domésticos e industriales)	T	T	T
<u>Procesamiento y tratamiento del mineral:</u>			
- análisis químico	P	P	N(E)
- análisis físico (granulometría)	P	P	N
- control de calidad	P	N	N
- mantención y reparación equipos	P	P	P
- abastecimiento de insumos	N	N	N
- movimiento de material	P	N	T
- chancado, molienda y flotación	N	N	N
- fusión, conversión y refinación	N	N.A.	P
- lixiviación y extracción por solventes (óxidos)	N	N.A.	N
- electroobtención	N	N.A.	N.A.

N : no subcontratada

P : subcontratación parcial

T : subcontratación total

E : eventual

N.A.: no es aplicable

Cuadro XII

COMPARACION: POST-PRODUCCION

	Teniente	Escondida	Michilla
<u>Distribución y exportación:</u>			
- Transporte terrestre	T	T	T
- servicios portuarios	T	T	T
- servicios navieros	T(*)	T	T
- seguros	T(*)	T	T
- agentes de comercialización	T(*)	T	T
<u>Actividades corporativas y auxiliares:</u>			
- finanzas, contabilidad, contraloría y auditoría	N	N	N(E)
- remuneraciones y recursos humanos	N	P	N(E)
- servicios legales	N(E)	T	N(E)
- planificación y desarrollo técnico y corporativo	N	N	N
- gestión de abastecimiento y bodegaje	N	N	N
- servicios computacionales: (equipamiento, programación y procesamiento de datos)	P	P	P
- servicios auxiliares (impresión, documentación, vigilancia y correos)	P	T	T

N : no subcontratada
 P : subcontratación parcial
 T : subcontratación total
 E : eventual
 (*) : No a nivel de división.

Existe una consideración adicional en relación a la naturaleza estratégica de algunas actividades. Esta es coincidente en las tres empresas para los servicios de geología, los servicios de abastecimiento de materiales y algunas actividades de tipo corporativa como finanzas y contabilidad. Sin embargo, también explica diferencias en las experiencias observadas en ciertas actividades del mismo tipo corporativo, en las cuales Escondida practica un mayor grado de subcontratación en relación a los otros dos casos.

Finalmente, y en otro orden de cosas, se encontró diferencias en relación al estilo de subcontratar de cada empresa. En el caso de Escondida, se operó bajo la forma de un contrato maestro (EPCM Contract) que traslada la gestión de subcontratación de actividades particulares al contratista del proyecto completo en sus áreas de ingeniería, abastecimiento y construcción.

En El Teniente la situación es distinta. Aquí se prefiere la contratación por etapas, esto es, la contratación paulatina de servicios de acuerdo a los avances del proyecto, manteniéndose en la empresa la gestión de subcontratación de todas las actividades. Por último, por consideraciones estratégicas, Michilla promueve un estilo de contratación concebido como asesoría, con distinta intensidad y en diversas áreas, para mejorar la gestión productiva de la empresa.

A nivel de costos, estimamos que, en el caso de Michilla, la subcontratación de servicios bordea los 15 centavos de dólar por libra de cobre. Esta cifra es superior a la de El Teniente que supera levemente los 10 centavos de dólar por libra de cobre fino. Si bien no existen cifras comparables en el caso de Escondida por tratarse de un proyecto que recién comienza sus operaciones, las diferencias consignadas permiten asumir que la experiencia de subcontratación en este caso es más intensa que en las otras dos empresas.

B. COMPARACION DE LOS SISTEMAS DE VENTA Y TRANSPORTE

Como ejemplo ilustrativo, a continuación analizaremos el sistema de ventas y transporte de las tres empresas objeto de este estudio. En el caso de Carolina de Michilla y Codelco, estas funciones llevan operando largo tiempo y, en el

caso de Escondida, ya ha operado en el período previo a la puesta en marcha, en forma parecida a como lo hará después de la partida de las operaciones.

1. Escondida

En Escondida, la responsabilidad por la negociación y administración de las ventas y los sistemas de transporte está radicada en la unidad operacional (Minera Escondida Ltda.), específicamente en su Vice Presidencia de Marketing. Esta opera en los distintos mercados a través de una red de agentes o representantes de ventas, los que son subsidiarias de uno de los socios (BHP-Utah Minerals International), el que ha suscrito un contrato de representación con Minera Escondida. La política de ventas se centra en el contacto directo con el consumidor final de los concentrados de cobre, utilizando intermediarios o comerciantes en menor medida. De hecho, todavía no hay ningún contrato con comerciantes, pero la compañía no los excluye a priori. Dicha política también contempla un contacto muy directo entre la empresa y sus clientes, en comparación con lo que es habitual en otras empresas chilenas de tamaño similar --como Codelco y Enami--, donde este contacto está fuertemente mediatizado por los agentes de ventas, y la relación directa se limita a reuniones personales unas pocas veces en el año.

La razón para utilizar una compañía de los socios es que su costo es competitivo con otras alternativas, y también que ya se utilizan sus servicios en otras unidades productoras de cobre dentro del grupo BHP-Utah. Además, de esta manera Escondida accede directamente a una red de información ya establecida, capturando de mejor forma estos beneficios de conocimientos de mercado.

Los servicios navieros se contrataron con BHP Transport (Australia), firma que actúa como agente y asesor en la provisión de servicios de transporte marítimo. Entre éstos se cuenta las siguientes funciones:

a) Recomendar cobertura de transporte a corto y largo plazo (más de un año), proveyendo servicios de planificación y estudios de mercado.

b) Contratar, programar y coordinar barcos y operaciones navieras, por cuenta de Escondida, contratando y manteniendo los seguros respectivos.

c) Negociar y operar, según los términos contractuales respectivos (Charter Parties), todas las naves contratadas por cuenta de Escondida, en forma de bareboat charter, time charter, contrato de fletamento o voyage charter, incluyendo la atención de reclamos, preparación de Laytime Statements, cálculo y negociación de despatch y demurrage.

Si Escondida lo considera apropiado, BHP Transport podría incluso comprar y operar naves para servir los requerimientos del proyecto.

Se decidió operar de este modo porque:

- su costo es más o menos similar al de la alternativa interna;
- provee de mayor seguridad y confiabilidad en las etapas de puesta en marcha y partida; y
- BHP Transport tiene experiencia en fletes a granel de productos minerales, ya que sirve a otras empresas del grupo BHP y da servicios a terceros independientes.

Los ejecutivos contactados hicieron presente que la alternativa interna siempre estaba presente y que existía la posibilidad de que ésta se fuera desarrollando de modo natural, a medida que se acumulara experiencia.

2. El Teniente

La División El Teniente no comercializa ni transporta el producto directamente. Estos servicios constituyen una función corporativa que sirve a todas las divisiones. La responsabilidad por la gestión de ventas y transporte radica en la vicepresidencia de comercialización y, más concretamente, en su gerencia de ventas. Esta gerencia tiene agentes de ventas en los diversos mercados. Los agentes son habitualmente entidades independientes, que se vinculan con la empresa a través de un contrato de representación. Sin embargo, en algunos países como Brasil (Codelco-ENAMI), Estados Unidos (Codelco USA, Inc.) e Inglaterra (Chile Copper Ltd.), se trata de subsidiarias de la empresa. La argumentación para proceder así es que se trata de oficinas que cumplen otras funciones, como abastecimiento o finanzas, además de la de representación de ventas. También se plantea que se trata de oficinas ubicadas en los principales centros de consumo y comercio de cobre, por lo que resultaría aconsejable tener una presencia propia. Siguiendo esta última línea

de argumentación, la empresa consideró hace algún tiempo instalar una oficina en el Lejano Oriente. Sin embargo, la idea aún no se ha concretado, principalmente por representar un costo superior a la alternativa de agentes independientes y porque en esa área geográfica no habría un centro de comercio asimilable a New York o Londres.

La política de ventas es similar a Escondida en el sentido de ir directamente al consumidor final y utilizar intermediarios solamente en casos justificados. El hecho de comercializar un gran número de productos y relacionarse con un crecido número de clientes, determinan que la empresa cuente con una dotación de personal también alta, cercana a las cien personas. Entre éstas se incluye el personal que realiza la facturación y emisión de la documentación, la que se encuentra parcialmente computarizada. Una diferencia sutil dice relación con el contacto cliente-empresa, el que ha estado fuertemente mediatizado en algunos momentos, como se indicó más arriba. Se ha apuntado que la nueva administración, asumida a comienzos de 1990, plantea un cambio en el sentido de dar mayor agilidad a la estructura y métodos comerciales y proponer una política comercial más agresiva y flexible a los requerimientos del mercado. Entre estos cambios puede mencionarse la reducción en la proporción de contratos regulares, la flexibilización de sus términos, y el uso extensivo de mercados terminales.

En cuanto al servicio de transportes, Codelco lo planifica y negocia con personal propio. Las funciones incluyen negociar anualmente las tarifas básicas (Liner Terms) con las diferentes Conferencias Navieras que operan en el mercado chileno. Como sería dable esperar, sin embargo, la operación de una flota naviera propia o contratada no entra en el campo de atribuciones de esta unidad. Para ello se confía en los servicios de brokerage y armadores existentes.

3. Carolina de Michilla

Por su parte, el reducido volumen de operaciones de Carolina de Michilla --en comparación con los casos anteriores-- determina que la estructura del sistema de gestión de ventas y transporte sea también de menor alcance que en Escondida y Codelco. En concreto durante años han vendido o maquilado su

producción en ENAMI (y últimamente también con Codelco), y en algunas ocasiones han seguido el camino de la exportación directa.

La responsabilidad por esta gestión se ubica en la superioridad de la empresa que utiliza los servicios de consultores (CELTA S.A.) para la asesoría general y colocación de los productos, tanto en Chile como en el exterior. Es decir, no hay una unidad funcional que se encargue específicamente de las gestiones comerciales.

En cuanto a los servicios de transporte de productos, los que incluyen flete interno terrestre a las instalaciones de ENAMI y Codelco y, ocasionalmente, el tráfico marítimo, se contratan fuera de la empresa.

C. ACTITUD DE LOS SINDICATOS

Los sindicatos de estas tres empresas han actuado en forma disímil respecto a la subcontratación de servicios. Escondida parte desde el inicio con un esquema de importante subcontratación, mientras que Michilla no presenta una oposición sindical importante para obstaculizar el proceso. Por su relevancia en disuadir la subcontratación, analizaremos con detalle el caso de CODELCO, ya que sus sindicatos se han opuesto a la contratación de servicios de terceros con argumentaciones centradas, primero, en que los contratistas tendrían grandes utilidades, por lo que su utilización implicaría mayor costo para Codelco en vez de ahorros.

Una segunda argumentación señala que los contratistas abusan de sus trabajadores, pagándoles salarios bajos, y que no cumplen con las leyes laborales y previsionales ni tampoco con normas mínimas de seguridad. Por esto, los sindicatos arguyen que se debe exigir a los contratistas que paguen los mismos salarios y beneficios que los trabajadores de Codelco, además de fiscalizar el cumplimiento de las normas señaladas. Luego se planteó que los trabajadores contratistas deberían ser incorporados a Codelco.

La administración de CODELCO aceptó modificar el sistema aunque adoptó soluciones distintas a las solicitadas por los sindicatos. La empresa introdujo en los contratos cláusulas que permitían el término anticipado en caso de incumplimiento de las leyes laborales; estableció remuneraciones mínimas; impuso la posibilidad de retener pagos en caso de no pago de

remuneraciones; y exigió proveer servicios de movilización y elementos de seguridad. Este mayor control se llevó a cabo creando unidades en la empresa con esta tarea.

Es efectivo que los trabajadores de empresas contratistas tienen sueldos y beneficios menores a los que reciben los trabajadores de Codelco, aún con niveles técnicos y calidad de especialización similares. Esto se debe en gran parte a que los contratistas están periódicamente enfrentados a la competencia del mercado, por lo cual los salarios no pueden alejarse demasiado de aquellos que prevalecen en un momento dado. De otra manera, la empresa contratista quedaría en una condición competitiva desmejorada, que le haría más difícil ganar licitaciones.

En cambio, los trabajadores de Codelco no están enfrentados en forma periódica a la competencia del mercado, porque la rotación laboral es escasa. Además, tienen la fuerza de su organización sindical y enfrentan una empresa cuyo poder de negociación aparece debilitado porque tiene mucho que perder. En efecto, CODELCO genera grandes utilidades que se pierden en casos de huelga, trabajo lento, u otras formas de protesta.

Una interpretación de la resistencia de los sindicatos es que el trabajador percibe la incorporación de trabajadores contratistas peor pagados como una amenaza eventual a la estabilidad laboral y como una disminución de la disponibilidad futura de trabajos bien remunerados para sus hijos. Más aún, las empresas contratistas no siguen necesariamente la política de contratar hijos de sus trabajadores, como en Codelco.

Esta percepción hace que el trabajador se oponga a los servicios de terceros, aún cuando se pudiera demostrar que significa una ventaja para la empresa, ventaja que eventualmente pudiera reeditar positivamente sobre su propia estabilidad laboral o nivel de remuneraciones. Este efecto se ve como muy distante y lejano, debido a la alta rentabilidad de Codelco.

Distinto fue el caso de las minas en Estados Unidos en la primera mitad de los ochenta, en que muchas de ellas cerraron y otras estuvieron en peligro de hacerlo. Allí, parte importante de los trabajadores estuvieron cesantes por periodos de hasta un año, y luego aceptaron empleo con sueldos muy inferiores, con mayores responsabilidades y deberes, y con contratos de trabajo flexibles.

La interpretación de algunos importantes actores del proceso de subcontratación en Codelco es que el dirigente sindical prefiere conservar la situación pre-existente, en la cual ha logrado obtener una posición de poder como dirigente sindical. Cualquier cambio en ese sistema de funcionamiento amenaza potencialmente su posición de dirigente. Por ejemplo, resolver determinados puntos de conflicto mediante el reemplazo del correspondiente beneficio en especies por el beneficio en dinero efectivo es a veces resisitido porque quita banderas de lucha al sindicato. De la misma manera, la introducción de contratistas reduce la base laboral que lo sustenta y, por lo tanto, reduce su poder e influencia. En definitiva, por esta razón los dirigentes sindicales tienden a jugar un papel que a la postre significa defender el statu quo.

Debido a esta posición sindical, la gerencia ha recurrido muchas veces a otorgar beneficios directos a los trabajadores, sin consultar con los dirigentes, y orientado a contrarrestar la argumentación de los dirigentes sobre beneficios específicos o sobre el proceso de subcontratación.

En muchas ocasiones, sobre todo al principio del proceso, se subcontrataron servicios sin despedir a los trabajadores que antes lo llevaban a cabo. El objeto fue evitar la contraposición de intereses y el conflicto que habría terminado por impedir o hacer casi imposible la subcontratación. Esta medida fue tomada a sabiendas que se duplicaba un costo en el corto plazo. La hipótesis es que estos trabajadores serían luego reubicados gradualmente, y que, en cualquier caso, habría una ganancia en eficiencia, además de un efecto demostración que facilitaría la continuación del proceso de subcontratación.

En El Teniente hubo resistencia a la contratación de servicios por toda la línea, incluyendo a los supervisores y jefaturas. La forma tradicional de ingresar a El Teniente era en el departamento mina, desde allí había posibilidad luego de ser trasladado a otras unidades, con un impacto mínimo en sus salarios y bonos. Para estimular el empleo de contratistas, la gerencia de El Teniente detuvo la contratación de personal en la mina. Como el personal de la mina se transfería a otras unidades, la supervisión de la mina se vio obligada a subcontratar. Luego se mejoró la situación salarial relativa de las áreas de producción para incentivar la permanencia en ellas.

Para continuar el proceso, se instruyó usar contratistas en la construcción de túneles de perforación. La resistencia a los contratistas se vió debilitada con el incidente de un túnel en que los trabajadores de El Teniente fallaron en 20 centímetros, mientras que los trabajadores contratistas no tuvieron error.

Las presiones sindicales también condujeron a definir áreas en que pueden y áreas en que no pueden participar contratistas. Es así que los sindicatos fueron más proclives a aceptar tareas cuya temporalidad estaba bien definida, puesto que una vez terminada la tarea nada justifica la permanencia de trabajadores adicionales. Este concepto que aparece obvio no fue el prevaleciente en el pasado.

Paralelamente, los trabajadores plantearon muchas veces que la actividad inversionista era continua en la empresa y, por lo tanto, que los trabajadores de esa área no podían ser subcontratados. La respuesta de la administración fue que las especialidades para cada inversión eran distintas y que los niveles de inversión eran fluctuantes, por lo que no se podía asegurar un determinado nivel de trabajadores para períodos siguientes.

También fueron más fácilmente aceptadas por los sindicatos, las actividades claramente separadas del proceso productivo, como aquéllas de suministros y abastecimientos. En cambio, las actividades directamente de producción han sido definidas como no aceptables de subcontratar. El límite entre actividades de apoyo a la producción y actividades de producción propiamente tal no es muy claro. En El Teniente los túneles para preparación de mina se suelen realizar con contratistas, pero los frentes de explotación se trabajan con personal propio.

La razón técnica que respalda a que ciertas actividades más ligadas a la producción se lleven a cabo con personal propio es que es necesario mantener el manejo fino y cierta flexibilidad en ambientes muy cambiantes. Esto es particularmente válido para minas subterráneas como El Teniente. Es muy difícil diseñar un contrato capaz de considerar incentivos adecuados para la optimización, cuando los parámetros en consideración son muchos, y que interactúan en forma compleja. Un ejemplo, tal vez muy simple, es que si las colpas exceden un cierto tamaño pueden causar problemas en las etapas

posteriores; pero el contratista puede estar pagado por cantidad de material extraído.

Una segunda razón tiene que ver con el control del corazón estratégico de la operación, es decir, aquellas actividades claves donde la administración no quiere verse sujeta a decisiones de un contratista difícil de reemplazar en forma rápida.

Por último, una razón de orden práctico indica que estas áreas serán donde se produzca mayor resistencia sindical.

En faenas técnicamente más simples, como ciertas minas de tajo abierto, estas razones son menos válidas. Se ha mencionado la existencia de una faena de mineral de hierro donde la explotación es llevada a cabo totalmente por contratistas. En este tipo de minas, el reconocimiento del estéril y el mineral se puede hacer a simple vista, y la explotación consiste básicamente en perforar hoyos de explosivos, hacerlos explotar, y recoger el material en camiones.

D. ASPECTOS LEGALES DE LA SUBCONTRATACION

1. Situación hasta julio de 1979

Las disposiciones más importantes que afectaban la subcontratación hasta Julio de 1979 eran las leyes 16.624 y 16.757. Estas leyes recogían disposiciones anteriores que, de una u otra forma, habían perseguido los mismos objetivos.

La ley 16.624, de fecha 15 de Mayo de 1967, refundió y fijó el texto, entonces definitivo, de la legislación sobre la industria del cobre en Chile. En su artículo 69 estipulaba que cuando la Corporación del Cobre (luego la Comisión Chilena del Cobre, según el D.L. 1.349, del 1º de abril de 1976) declare que las labores de producción u operación realizadas por intermedio de un contratista es una actividad normal de una empresa productora regida por el Título I de la ley (básicamente las de la Gran Minería), "...ésta deberá asegurar a los trabajadores ocupados en ella condiciones de trabajo, remuneraciones y beneficios sociales iguales a aquellos de los trabajadores de las propias empresas".

Por su parte, la Ley 16.757, de 20 de febrero de 1968, con dos artículos permanentes y uno transitorio, dispuso que "los trabajos inherentes a la producción principal y permanente de una industria, o de reparación o mantención habituales de sus equipos, no podrán ser ejecutadas a través de contratistas o concesionarios".

Quedaron fuera del alcance de esta ley aquellos casos en que "los referidos trabajos constituyan una labor especializada, que se encomiende a una empresa o industria establecida que pague patente como tal, cuyo giro principal sea, precisamente, ejecutar tales labores o manufacturar elementos, partes, piezas, o repuestos por orden de terceros" (inciso 1º del Artículo 1). También se exceptuó de esta limitación a la actividad de la construcción (inciso 2º del Artículo 1).

El Artículo 2º contemplaba multas a beneficio fiscal entre 5 y 100 sueldos vitales del Departamento de Santiago, como sanción a las infracciones a esta ley. Por último, en el artículo transitorio se permitía el cumplimiento de los contratos vigentes hasta por un año contado desde la promulgación de la ley.

En otras palabras, se trataba de una prohibición amplia a la subcontratación.

2. Situación actual

Después de la dictación del Decreto Ley 2.200 (1978), que modificó gran parte de la legislación laboral vigente hasta ese entonces en Chile, hubo necesidad de dictar otras normas complementarias que reflejaran mejor el espíritu de la Reforma Laboral.

Así pues se dictó el Decreto Ley 2.759, con fecha 6 de julio de 1979, que en su artículo 6º derogaba las leyes 16.757 y el artículo 69 de la ley 16.624. Con ello, quedó allanado el camino para la contratación de servicios de toda índole con terceros.

Ultimamente (en 1990) se ha presentado un proyecto de ley patrocinado por varios diputados que, en lo principal, intenta reinstaurar la vigencia de la ley 16.757 que prohibía la subcontratación de faenas propias del giro de la empresa.

VI. EFECTOS DE LA EXTERNALIZACION SOBRE LA INDUSTRIA DE SERVICIOS

A. EVOLUCION DE LA INDUSTRIA DE SERVICIOS

Muchas empresas de ingeniería fueron creadas en la segunda mitad de los años setenta o principios de los ochenta por profesionales formados en la Gran Minería, los que decidieron independizarse y emprender actividades propias ante las buenas perspectivas económicas, a veces con contratos en vista en alguna división de Codelco. Se repitió así el caso de varias empresas de ingeniería que se crearon en 1974 y 1975, cuando Codelco desmontó su gerencia de ingeniería de Santiago.

El rol de Codelco como fuente de profesionales y como fuente de contratos para crear nuevas empresas debe ser destacado. Una vez gatillado este proceso, varios contratistas de ingeniería, de construcción, y de otros servicios que nacieron vinculados de esta manera a Codelco, obtuvieron nuevos contratos con otras empresas y lograron consolidarse.

Las empresas de ingeniería tienen inicialmente pocas necesidades de capital, por lo que esencialmente se arriesga el costo variable de las horas que los socios ponen de trabajo propio. Otros rubros de subcontratación requieren hacer inversiones específicas para esa labor, por lo que es indispensable contar con contratos previos, en lo posible de varios años. En algunos casos, la misma empresa minera ha vendido el equipamiento a sus propios empleados, en condiciones de crédito ventajosas, con un contrato por el cual ese grupo de empleados se organiza como empresa contratista y presta los mismos servicios que antes prestaba en calidad de empleado. Es el caso de la imprenta de El Teniente y de los servicios de automóviles en todo Codelco.

B. EXPORTACIONES DE INGENIERIA A ZAIRE Y BOLIVIA

A continuación analizaremos dos casos de exportación de servicios de ingeniería de empresas contratistas en la minería del cobre nacional. Uno es el de INDEPRO, empresa que empezó realizando servicios a Codelco en 1978 y que, luego de consolidarse, se abrió al exterior en 1989, vendiendo sus

servicios en Zaire. El otro caso es el de Fluor Daniel Chile, subsidiaria chilena de Fluor Daniel Wright (de Estados Unidos), que tuvo un papel de primera importancia en el desarrollo de Escondida, y luego ha colocado algunos contratos en Bolivia, usando básicamente el mismo equipo de profesionales desplegado en Chile.

1. Indepro

Esta empresa fue creada en 1978 y empezó prestando servicios de ingeniería eléctrica a la división El Salvador de Codelco. Hacia 1980 comienza a prestar servicios a las otras divisiones de Codelco y luego a otras empresas nacionales, llegando a la situación actual en que su volumen de negocios con Codelco no supera el 20% del total facturado anualmente.

Aún cuando nació como una empresa de ingeniería eléctrica, se ha diversificado hasta incluir otras especialidades hasta, finalmente, incorporar el servicio de montaje. Según INDEPRO, la combinación de ingeniería eléctrica y montaje ha resultado particularmente atractiva entre sus clientes.

En 1990, la compañía finlandesa Outokumpu Engineering Oy adquirió un 50% de INDEPRO. Para Outokumpu, esta firma de ingeniería era un socio atractivo. En efecto, tenía una cultura empresarial ágil y capaz de asumir riesgos; tenía vocación de crecimiento que se reflejaba en la reinversión de sus utilidades para aumentar el volumen de negocios; tenía destrezas especiales, como el montaje; y hacía uso intensivo de la computación y de otras herramientas tecnológicas de gestión. Por último, INDEPRO operaba en Chile, un país minero relativamente estable, seguro y abierto a la inversión extranjera.

Para INDEPRO, la principal ventaja de la asociación consistía en que se trata una excelente oportunidad para entrar en el mercado externo gracias a los contactos de Outokumpu. Sin embargo, la experiencia exportadora en Zaire no se relaciona con Outokumpu, ya que se trata de un desarrollo independiente.

Los primeros contactos con Zaire ocurrieron como consecuencia de contactos que la delegación de Zaire que asistía a una Conferencia de Ministros de CIPEC realizada en Chile hizo con Sociedad Minera Pudahuel. A su vez, SMP contactó a INEPRO y, en Octubre de 1989, se recibió el llamado a propuesta por la ingeniería de un proyecto hidrometalúrgico.

Luego de múltiples esfuerzos de comunicación realizados con la ayuda del Ministerio de Relaciones Exteriores, y de una visita de ejecutivos de INDEPRO a Zaire en Septiembre de 1990, la empresa pudo presentar dos ofertas: una para el diseño de una planta de extracción por solventes y electro-obtención (SX/EW) y otra para un estudio de factibilidad técnica-económica. Actualmente, las ofertas obran en poder del cliente y se espera una decisión final durante los próximos meses. En caso de ganar el contrato y en la medida en que esto sea necesario, INDEPRO contempla utilizar en estos proyectos a diversas empresas chilenas de ingeniería. El período del contrato es aproximadamente 18 meses, pero este puede extenderse en caso que INDEPRO se haga cargo de la construcción y montaje, bajo la modalidad EPCM.

Según INDEPRO, para exportar servicios de ingeniería se debe primero vencer las barreras propias, reales o imaginadas, de cada empresa. A este respecto, la política general de promoción de exportaciones de Chile fue decisiva en cuanto a impulsarlos a tomar esta iniciativa. En su caso, también ayudó mucho el haber mantenido una mentalidad agresiva de generación de nuevos negocios.

Cuando INDEPRO ha participado en licitaciones internacionales, el menor costo ofrecido por sus servicios es una ventaja innegable. Sin embargo, esto no es suficiente para vencer la barrera de desconfianza o reticencia inicial del cliente a confiar en una empresa de un país del tercer mundo, sin mayor tradición en este campo, y que debía competir con empresas ya establecidas de países desarrollados.

Los ejecutivos de INDEPRO plantean la necesidad de un mayor apoyo estatal a fin de desarrollar estas actividades. Valoran el aporte de instituciones como ProChile, aun cuando critican que su labor se orienta casi exclusivamente a la promoción de exportaciones de bienes, pero no de servicios.

2. Fluor Daniel Chile

Aún cuando una de las empresas antecesoras de Fluor Daniel, Utah Construction, ya había participado en Chile en la construcción de Teniente-8, para la entonces Sociedad Minera El Teniente, no fue sino hasta 1981 que se creó Fluor Daniel Chile S.A. (FDC). Es subsidiaria de Fluor Daniel Wright, una

de las mayores empresas de ingeniería del mundo (ventas anuales en 1990 de 7.600 millones de dólares y utilidades netas por 146.9 millones de dólares).

FDC comenzó sus actividades desarrollando proyectos para la División Chuquicamata de Codelco y algunas obras menores para IAN-Chile, como hangares y bodegas. Hasta 1984 no tuvo un gran crecimiento, aunque llegó a formar un equipo de alrededor de 70 personas, incluyendo en esta cifra a profesionales y personal de montaje y apoyo.

A partir de 1985 se produjo un fuerte crecimiento de las actividades de la empresa debido a su participación en los proyectos mineros de Choquelimpie y La Coipa, primero, y luego con su designación como responsable del proyecto Escondida. Como consecuencia de este hecho, FDC casi triplicó su nivel de actividades, incrementando su dotación en 160 personas, y ha podido acceder a otros proyectos como Pelambres (grupo Luksic, Midland Bank y Lucky Goldstar). Actualmente, FDC ofrece todos los servicios de ingeniería para el desarrollo de proyectos, desde su diseño inicial hasta su construcción. Ultimamente ha programando la oferta del servicio de administración de abastecimientos (procurement) para ingeniería y construcción. No obstante, estos encuentran bastante resistencia entre las empresas locales, no tanto así entre las empresas extranjeras, especialmente las firmas de origen canadiense.

En cuanto a la exportación de servicios, durante 1990 se hicieron contactos con empresas bolivianas, los que culminaron en la adjudicación de contratos de ingeniería de detalle para los proyectos de zinc Corilloco (Compañía Minera del Sur) y Porco (Cominco). Según FDC, la adjudicación se debió, entre otros factores, a que ofrecieron un costo competitivo y un itinerario acelerado; a que contaban con prestigio en Chile y con respaldo internacional —especialmente, después de haber participado en Escondida—, y que habían operado con una de esas empresas (Cominco) en Chile.

Asumen que la apertura de la economía ha apoyado indirectamente este esfuerzo, pero, al contrario del caso anterior, no ven una necesidad urgente de apoyo estatal o gubernamental para desarrollar sus exportaciones. La red de información y contactos de Fluor Daniel Wright parece satisfacer suficientemente estas necesidades.

C. IMPACTO SOBRE LOS PROVEEDORES

1. Escondida

Minera Escondida utilizó el criterio de seleccionar contratistas de calidad comprobada y conocida.

Como resultado de las entrevistas realizadas, y salvo en el caso de Fluor Daniel Chile --que se detalla más arriba--, no existe conciencia que este proyecto haya tenido un impacto diferencial en la provisión de servicios en el sentido de generar oferta no existente con anterioridad o de modificar sustancialmente los hábitos empresariales de las empresas proveedoras. La razón es que éstas son firmas ya establecidas en sus respectivos campos, o son subsidiarias de compañías multinacionales.

El boom de inversión extranjera en minería (del cual Escondida es un ejemplo) explica mejor el incremento en el nivel de actividades de los contratistas. Se reconoce, no obstante, que la participación en Escondida añade prestigio y mejora su reputación a la hora de participar en otros proyectos.

Con anterioridad a Escondida, Fluor Daniel Chile (FDC) prestaba servicios en Andina, Choquelimpie y otras obras menores. Cuando postularon al proyecto Escondida, sus ejecutivos reconocen que la competencia era muy dura y que lo que habría inclinado la balanza en su favor fue su compromiso de un contacto muy estrecho y un plazo acelerado de construcción (Fast track route). Su designación como contratista principal y coordinador general la obligó a formar una subsidiaria en Chile (FDC Ltda.) que acogiera al grupo de trabajo formado por ingenieros chilenos y otros venidos de la casa matriz en Estados Unidos. En la actualidad, los integrantes nacionales de este grupo de trabajo han sido retenidos y están participando en otros proyectos tales como Pelambres, El Indio, La Coipa, además de continuar con trabajos para Andina y Choquelimpie.

Es interesante destacar que además de haber obtenido recientemente contratos de ingeniería de detalle con las empresas Cominco (proyecto Porco) y Compañía Minera del Sur (proyecto Corilloco) en Bolivia, sus ejecutivos indican que Argentina, Perú y Ecuador pueden llegar a ser mercados

interesantes una vez que se aclare el marco institucional y macroeconómico de dichos países.

Según FDC, su objetivo es conservar este personal calificado, ya que éste constituye una garantía y carta de presentación para otros proyectos. Así pues, reconocen que la empresa dió un salto cualitativo al haber participado en Escondida. Adicionalmente, el haber participado en Escondida como contratista principal en la modalidad EPCM (Engineering, Procurement and Construction Management), les ha permitido especializarse en este tipo de servicios y lo ofrecen a otras empresas. Manifiestan haber encontrado resistencia en otras empresas del sector, como Codelco, ya que esta modalidad de trabajo implica delegar muchas decisiones en el contratista, las que habitualmente se han reservado para ser tomadas internamente. Un caso similar es el de un nuevo servicio de abastecimiento para ingeniería durante las operaciones (la etapa de Procurement, mencionada más arriba) en que la resistencia inicial al concepto también ha sido fuerte.

Salvo la experiencia ya mencionada de FDC, no hay evidencia que alguno de los proveedores haya generado una oferta autónoma de servicios exportables por haber participado en el proyecto Escondida. Algunos proveedores, como ENDESA, ya exportaban consultoría con anterioridad al establecimiento de Escondida. Otros, como INDEPRO, han empezado a exportar ingeniería en razón de su consolidación como empresas de servicios por el efecto agregado de participar en varios proyectos, y en este caso, esperan que su relación con Outokumpu redunde en nuevas posibilidades de exportación.

La Empresa Eléctrica del Norte Grande S.A. (Edelnor) es un caso especial en este rubro. Creada en 1981 a partir de las distribuidoras de ENDESA en Arica, Iquique y Antofagasta, se abocó primero a desarrollar y completar el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING). El contrato con Escondida, para el abastecimiento de energía eléctrica generada por la División Tocopilla de Codelco-Chile firmado en 1988, le sirvió para casi duplicar su volumen de operaciones con respecto a 1987.

Este impacto no despreciable se verá aumentado ahora que prestará los mismos servicios para la operación minera del proyecto Lince. También es posible que participe en los proyectos de Quebrada Blanca y Zaldívar.

2. El Teniente

En el caso de El Teniente, como en las otras divisiones de Codelco, se ha señalado el importante efecto sobre la generación y evolución de empresas contratistas. Este impacto empieza con la importante reducción de personal que tiene lugar en 1974 en la Gerencia de Ingeniería en la oficina de Santiago. A partir de calificados ingenieros de esta oficina se forman varias empresas de ingeniería de pequeño tamaño, en que el principal y a veces único activo es el de la capacidad profesional y conocimiento de los proyectos de Codelco que tienen los socios. Estas nuevas firmas contratan con Codelco los proyectos que hasta entonces los mismos profesionales estaban desarrollando internamente. Desde un punto de vista de costos, esta decisión resulta onerosa para la empresa en el corto plazo, pero se generan firmas de servicios que a la larga brindarán una gestión más ágil y eficiente.

Luego, El Teniente aprovecha la bonanza económica para disminuir su personal, ofreciendo convenientes incentivos. Las actividades que estos empleados dejan de cubrir son subcontratadas, aún cuando la mayor parte de las veces queda una parte del personal. Esta es una decisión que toma la empresa, consciente de incurrir en costos mayores de corto plazo para obtener una ganancia en el largo plazo.

Tanto en Codelco en general, como en El Teniente en particular, las cifras acusan dos importantes avance en la subcontratación. El primero coincide con la bonanza económica ya señalada, entre 1978 y 1981 aproximadamente. El segundo empieza en 1986, y se vincula con la entrada del señor Patricio Contesse a la vicepresidencia ejecutiva de operaciones, para terminar en la presidencia de Codelco en 1989.

Durante estos períodos se da un fuerte impulso a las empresas contratistas, ya sea contratando nuevos servicios de terceros o incentivando negocios con empresas formadas por trabajadores de CODELCO. Un ejemplo claro ocurre en la comercialización, donde se desarrolla una importante industria de traders de metales, cuya abrumadora mayoría proviene de la gerencia de ventas de Codelco, y en menor medida, de ENAMI.

3. Michilla

Por su menor tamaño relativo, Carolina de Michilla no ha tenido un impacto tan significativo en el proceso de subcontratación, como las divisiones de El Teniente o Escondida. Nótese que El Teniente es la mayor mina subterránea de cobre en el mundo, y que Escondida es la tercera mina a tajo abierto de cobre en el mundo en tamaño. Sin embargo, Michilla tiene importante potencial ya que, como holding de empresas mineras, llegará a tener en esta década un tamaño de relevancia, con una producción anual de 60 mil toneladas de cobre fino.

Michilla se aproxima a la subcontratación de una forma distinta a las empresas de mayor tamaño. Es de particular interés su sistema de negociación de ventas. Aquí utiliza los servicios de Celta S.A. como asesores y como fuente de información de mercados. Los buenos resultados de esta forma de operar en ventas marca una línea de gran interés para productores medianos, puesto que bajo este sistema no se requiere mantener especialistas dentro de la empresa.

Los productores medianos que venden su producción a ENAMI, usualmente manejan las ventas a nivel de la gerencia general y usan la información de la misma ENAMI. Ellos pueden verse favorecidos en su gestión obteniendo los servicios de empresas como Celta S.A. En efecto, así podrían indagar alternativas de exportación directa, sea individualmente o en grupo, y negociar contratos con empresas nacionales, como la misma ENAMI. De hecho, Michilla ha negociado con Codelco con la asesoría de Celta S.A.

Esta es una línea de negocios que aprovecharía la capacidad actualmente instalada de las firmas de traders, y que podría tener un impacto positivo en la generación de productos comerciales y financieros nuevos para la pequeña y mediana minería. Por ejemplo, ENAMI ha ofrecido recientemente a asociaciones mineras locales la posibilidad de firmar contratos de entrega a precio fijo. Con este contrato, ENAMI realiza por cuenta de la asociación minera contratos de venta de futuros en las bolsas para asegurar un precio. Al hacerlo, es cierto que corre el riesgo de incumplimiento por parte de la asociación minera involucrada, el cual se minimiza por la vía de contratos notariales en

que los socios de la asociación se dan un aval mutuo del cumplimiento de sus obligaciones.

Los productores logran de esta manera asegurar un precio para su producción, a un nivel de mercado que les cubre sus costos y utilidades, y les evita correr el riesgo que el precio baje. Por supuesto, también se pierde el potencial de alza de precios. El resultado es una ganancia neta, en la medida que los productores son adversos al riesgo, y que cambian un resultado incierto por un resultado cierto y suficiente. Esta es una línea de servicios que podría ser también desarrollada comercialmente por traders.

Notas

1/ Se puede ver un análisis de la reestructuración de la industria en Estados Unidos en los años setenta y ochenta, así como de los intentos de restricción de importaciones de cobre, en Marshall (1989), Mardones y Marshall (1989), y Mardones, Marshall y Silva (1984).

2/ Ver Lybeck y Erling (1990).

3/ Ver "The Theory of Contracts" (1985), Oliver Hart y Bengt Holmstrom, Working Paper 418, Department of Economics, MIT, Marzo.

4/ Ver Klein, Crawford y Alchian (1978).

5/ Ver Mardones (1989).

6/ Véase Comisión Chilena del Cobre, Memoria Anual, 1989.

7/ Véase "Impacto tecnológico y productivo de la minería del cobre en la industria chilena, 1955-1988". CEPAL, 1989.

8/ Ver Mardones y Marshall (1989) y Marshall (1989).

9/ Ver Mardones, Marshall y Silva (1984).

10/ Ver Vial (1990).

11/ Ver Minería y Desarrollo N° 1, Vol. VI, septiembre-diciembre de 1990, CESCO.

12/ Esta descripción se basa parcialmente en artículos de prensa publicados en las revistas Minería Chilena y Estrategia.

ENTREVISTAS

Empresas mineras:

Beniscelli, Julio; Ingeniero de Minas, Dirección de Planificación, Codelco.

Bolt, Pedro; antiguo Vicepresidente Ejecutivo de Operaciones de Codelco, y Subgerente General de El Teniente.

Buzzoni, Carlos; Gerencia Técnica, Codelco.

Contesse, Patricio; Presidente de Soquimich y antiguo Presidente Ejecutivo de Codelco.

Cuevas, Blas; antiguo Gerente General de Carolina de Michilla y actual Gerente de RST, empresa de trading.

Egan, Donald; Vicepresidente de Marketing, Escondida.

Espinoza, Héctor; Economista, Dirección de Planificación, Codelco.

Garrido, Mario; Gerente General, Carolina de Michilla.

Gondonneau, Paul; Gerente General, Minera BHP Utah de Chile.

Hurtado, René; Gerente de la División Metales, Mantos Blancos.

Laage, Félix; Jefe Departamento de Contratos, El Teniente.

Martínez, Ricardo; Gerente de Relaciones Industriales, Mantos Blancos.

Más, Juan; Consultor, Escondida.

Palma, Edgardo; Gerente Técnico, Minera Anaconda Chile, grupo Carolina de Michilla.

Vilavella, Pío; Gerente Técnica, Codelco.

Empresas contratistas:

Belmar, Ricardo; Socio Director, INDEPRO.

Bravo, Jaime; Director Ejecutivo, Celta S.A., empresa de trading.

Cárcamo, Lautaro; Socio, Cade/Idepe, empresa de ingeniería y consultoría.

Cofré, Caupolicán; Gerente General de Fluor Daniel Chile (Fluor Daniel Wright).

Cussen, Patrick; Director Ejecutivo, Celta S.A, Gerente de Brandeis Chile, ambas empresas de trading.

Fuentes, Fernando; Socio, NCL, empresa de ingeniería.

Maistrini, Emilio; Departamento de Contratos, Fluor Daniel Chile.

Palma, Patricio; Gerente de Proyectos, INDEPRO.

Expertos:

Cortés, Ricardo; Director de Minería Chilena, revista especializada.

Prieto, Francisco; Consultor, CEPAL.

Schwember, Herman; Gerente, Asociación Chilena de Ingeniería de Consulta.

BIBLIOGRAFIA

Bande, Jorge, y Ricardo Ffrench Davis (1989), "Copper Policies and the Chilean Economy", Cuadernos CESCO.

CEPAL (1989), "Impacto Tecnológico y Productivo de la Minería del Cobre en la Industria Chilena, 1955-1988".

Hart, Oliver, y Bengt Holmstrom (1985), "The Theory of Contracts", Working Paper 418, Department of Economics, MIT, marzo.

Klein, Benjamin; Robert Crawford y Armen Alchian (1978), "Vertical Integration, Appropriable Rents, and the Competitive Contracting Process," Journal of Law and Economics, octubre.

Lybeck, Katarina, y Tapani Erling (1990), "A Case Study on Organizacional Transformation and Strategic Management Practices", XIII Taller de Ingeniería de Sistemas, Santiago, julio.

Mardones, José Luis (1989), "La Reestructuración de la Industria Automotriz: Consecuencias para América Latina", presentación al Encuentro Nacional de Economistas, noviembre.

Mardones, J.L. e I. Marshall (1988), "Lobbying by Exporters: The 1984 Copper Import Case", en G. Lagos, coordinador; Dresher, Hurtado y Cutcheon, editores, Copper 1987, Economics, Metallurgy and Process Control, Vol. I, Perspectives of the Copper Industry, Alfabetá Impresores.

Mardones, José Luis; Isabel Marshall y Enrique Silva (1984), "Chile y CIPEC en el Mercado Mundial del Cobre", Estudios Públicos 15.

Marshall (1989), "Reestructuración y Reubicación en la Industria del Cobre: El Conflicto entre Chile y los Estados Unidos", Documento de FLACSO.

Piñera, José (1990), La Revolución Laboral en Chile, Zig-Zag.

Prieto, Francisco J. (1988), "Los Servicios al Productor: un Análisis de Oferta y Demanda y Lineamientos de Política para su Desarrollo", CEPAL, Documento LC/R.672, julio.

Tirole, Jean (1986), The Theory of Industrial Organization, preliminary draft.

Tironi, Ernesto (1990), "Oportunidades de Crecimiento y Opciones Tecnológicas para la Industria del Cobre," Borrador, noviembre.

Vial, Joaquín (1990), "Determinantes del consumo de cobre por destino de uso final", artículo presentado en el XIII Taller de Ingeniería de Sistemas, Santiago, julio.

Williamson, Oliver E. (1985), The Economic Institutions of Capitalism, The Free Press.

Anexo 1

EL PROCESO PRODUCTIVO DEL COBRE

La mayor parte del cobre de mina se presenta en forma de minerales sulfurados. El proceso de transformación del mineral en un producto transable, empieza con la fase de mina. En esta etapa se extrae el mineral para luego ser enviado a procesos de chancado y molienda, en donde adquiere la granulometría necesaria para su concentración.

Concentración

El material proveniente de la molienda es sometido a flotación por espuma para obtener concentrados de cobre de leyes superiores al 20%. Aquí se utilizan reactivos que convierten los minerales de cobre en hidrófobos (rechazan el agua), en tanto que los minerales de la ganga permanecen menos hidrófobos. De esta manera el cobre se adhiere a burbujas de aire ascendentes, formando una espuma superficial que es mecánicamente removida para la formación de concentrados.

Fundición

Antes de entrar al proceso de fusión, los concentrados son secados hasta cierto nivel de humedad. Posteriormente, la fundición logra la formación de un líquido llamado eje o mata, conteniendo el cobre, y una fase de escoria líquida con bajo contenido de cobre.

La fundición es comúnmente realizada en hornos de reverbero convencionales. Los hornos eléctricos se utilizan en varias empresas donde la energía es barata. En algunas fundiciones mas modernas se ha instalado un nuevo procedimiento llamado de "fundición flash", utilizando las reacciones de la tostación como fuente de calor por la fusión, principalmente por su bajo requerimiento de energía.

Conversión

Posteriormente, el eje es convertido (oxidado) para formar cobre blister. La conversión separa el fierro y azufre de la mata. El procedimiento se lleva a cabo en convertidores cilíndricos refractarios, los que a veces son modificados presentando un sistema más perfeccionado de acumulación de gases.

El eje de la etapa de fundición es vaciado en el convertidor a través de una gran "boca" central, introduciéndose el aire oxidante por una línea única de toberas instaladas a lo largo del cilindro. La mata es llevada a una temperatura aproximada de 1.100°C , donde el calor generado en el convertidor por la oxidación del hierro y los sulfuros es suficiente para hacer autógeno el proceso. La conversión se realiza en dos etapas secuenciales, comprendiendo ambas la inyección de aire en los sulfuros fundidos.

El producto de la conversión es el cobre blíster que contiene alrededor de 0.02 a 0.1% de azufre. La escoria del convertidor contiene 2 a 10% de cobre, el que es posteriormente recuperado por el traslado de la escoria al horno de fundición o a un pequeño horno, para su tratamiento bajo condiciones reductoras o, a medida que sea mas prevaeciente, por flotación del cobre a partir de escoria solidificada y enfriada lentamente.

El SO_2 es un subproducto de las reacciones de conversión. Su concentración en los gases del convertidor es razonablemente alta ($>5\%$ en SO_2) pudiendo ser fácilmente removido de los gases como ácido sulfúrico. Hay, sin embargo, una pequeña filtración de SO_2 a la atmósfera durante las operaciones de carga y escorificación.

Refinación

Virtualmente todo el cobre blíster producido por los procesos ya mencionados es inicialmente refinado a fuego, llevándolo a cobre anódico, cuyas condiciones físicas le permite ser refinado electroquímicamente para la producción de cátodos de alta pureza (99.99% de cobre o más).

La electro-refinación de cobre consiste en la disolución electroquímica de ánodos de cobre y en la depositación (sin las impurezas de los ánodos) de cobre puro en cátodos de cobre. El cátodo final es adecuado para utilización eléctrica y otros usos.

Extracción del Cobre de Minerales Oxidados: Hidrometalurgia

Aunque el cobre se encuentra más fácilmente bajo la forma de sulfuros, también es posible encontrarlo bajo formas oxidadas, como óxidos, carbonatos y sulfatos. Cuando estos minerales oxidados están presentes en la mena en suficiente cantidad, pueden ser concentrados por un proceso hidrometalúrgico conocido como lixiviación. Este proceso de lixiviación consiste en el tratamiento del mineral oxidado con ácido sulfúrico diluido, seguido de un

proceso de precipitación. Actualmente también se utiliza la técnica de extracción por solvente (SX) seguida por un proceso de electro-obtención.

Al inicio del proceso el mineral es preparado para su lixiviación mediante chancado que permite exponer una mayor superficie para una eficiente extracción del cobre. Posteriormente, el producto es puesto en contacto con ácido sulfúrico diluido, que se conoce también como fase de curado. Luego se forman pilas con el mineral y se continúa irrigándolo con soluciones ácidas las que extraen el ion cobre y se concentran por gravedad en la parte inferior de la pila. Este material ya está en condiciones de ser tratado por precipitación (con chatarra de fierro) o por extracción por solventes. Los precipitados o cementos de cobre son luego enviados a la fundición en donde siguen un proceso similar a los concentrados. El cobre obtenido por electro-obtención tiene ya la forma y calidad del cátodo y está en condiciones de ser vendido en el mercado para usos eléctricos.