

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN.

LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS Y LA APLICACIÓN DE
INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE INGENIERO COMERCIAL

ALUMNO: CRISTI LAURICH, PATRICIO ANDRÉS

PROFESOR GUÍA: VÁSQUEZ DELAMA, ALEJANDRA

SANTIAGO, CHILE
JULIO, 2003

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de Ilustraciones y Tablas.....	4
Agradecimientos.....	5
Introducción y Motivación del Tema.....	6
Capítulo I: Marco Teórico y Desarrollo de la Investigación	12
<i>Estructura de organizaciones.....</i>	<i>13</i>
<i>Supply Chain Management SCM.....</i>	<i>15</i>
<i>Logística.....</i>	<i>21</i>
<i>E-Supply Chain.....</i>	<i>28</i>
<i>Enterprise Resource Planning (ERP).....</i>	<i>31</i>
<i>E-marketplaces.....</i>	<i>35</i>
Capítulo II: Descripción de la Industria y la Empresa	39
<i>Codelco en la Industria del Cobre</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 1: Principales Clientes de Codelco Ordenados por Participación en la Producción.</i>	
<i>Descripción de la Empresa</i>	<i>42</i>
<i>Descripción de la Empresa</i>	<i>43</i>
<i>Productos</i>	<i>43</i>
<i>Procesos.....</i>	<i>54</i>
Capítulo III: Sistemas de SCM que posee la Empresa.....	60
<i>Proveedores e Insumos: “Logística de Entrada”.....</i>	<i>61</i>
<i>Compradores y Distribuidores: “Logística de Salida”.....</i>	<i>64</i>
<i>Sistemas de Control de Inventarios y Creación de Valor.</i>	<i>64</i>
<i>Sistemas de Ventas</i>	<i>66</i>
<i>Estrategia de Ventas de los Cátodos de Cobre Tipo A</i>	<i>69</i>
<i>Ventas de los Cátodos de Cobre Tipo A.....</i>	<i>71</i>
<i>Métodos de Arbitraje para la Solución de Conflictos en el Concentrado de Cobre.....</i>	<i>78</i>
<i>Alianzas Estratégicas</i>	<i>81</i>
<i>Benchmarking.....</i>	<i>84</i>
Capítulo IV: Análisis de los e-marketplace de Cobre	85
<i>E-marketplace a la entrada.....</i>	<i>86</i>
<i>Quadrem</i>	<i>86</i>
<i>Otros Ejemplos</i>	<i>119</i>
<i>E-marketplace a la salida.....</i>	<i>121</i>

Emetra y CU-NET	121
Capítulo V: Conclusiones	130
<i>Conclusiones</i>	131
Bibliografía y Referencias	140
Anexos	142
Anexo 1: Mapa Tecnológico	143
Anexo 3: Marcas y Tecnología de Producción de los Cátodos de Cobre	145
Anexo 4: Formas de Producción	146
Anexo 5: Esquema Extracción de Mineral.....	150
Anexo 6: Esquemas de Concentración y Filtrado.....	151
Anexo 7: Fundición y Refinería	152
Anexo 8: Atributos e-marketplace de entrada.....	153

Índice de Ilustraciones y Tablas

<i>Ilustración 1: Porcentaje de Participación de las Empresas Productoras de Cobre en la Industria.</i>	40
<i>Ilustración 2: Producción por Minerales Sulfurados.</i>	56
<i>Ilustración 3: Tipos de Abastecimientos de Quadrem.</i>	87
<i>Ilustración 4: Socios de Quadrem.</i>	88
<i>Ilustración 5: Ubicaciones geográficas y operaciones de soporte</i>	89
<i>Ilustración 6: Catalogo típico Portal Quadrem.</i>	93
<i>Ilustración 7: Ciclo de las Cotizaciones</i>	95
<i>Ilustración 8: Relaciones en un proceso electrónico de Negocios</i>	97
<i>Ilustración 9: Mapa de los Documentos</i>	98
<i>Ilustración 10: Tipos de Conexiones.</i>	99
<i>Ilustración 11: Certificado de seguros.</i>	125
<i>Ilustración 12: Modelo Actual de hacer las cosas según EMETRA y BOLERO</i>	127
<i>Ilustración 13: Modelo solución propuesto por Bolero</i>	128
<i>Ilustración 14: Emetra Document Centre</i>	129
<i>Tabla 1: Principales Clientes de Codelco Ordenados por Participación en la Producción.</i>	42
<i>Tabla 2: Tipos de Productos Producidos por Codelco</i>	43
<i>Tabla 3: Sistema de Coordinación de Pedidos</i>	66
<i>Tabla 4: Límites de Aceptación de Concentrados.</i>	79
<i>Tabla 5: Laboratorios Aceptados para Soluciones de Conflictos.</i>	80
<i>Tabla 6: Tasa de actividad y crecimiento transaccional durante el año 2002</i>	101
<i>Tabla 7: Métricas de Gestión de Compras.</i>	103
<i>Tabla 8: Métricas de la Región en Órdenes de Compra.</i>	103
<i>Tabla 9: Métricas de Cotizaciones y Licitaciones electrónicas:</i>	104
<i>Tabla 10: Métricas de Peru y Chile en Cotizaciones y Licitaciones electrónicas:</i>	105

Agradecimientos

En la hora de agradecer a las personas que me proporcionaron ayuda y permitieron lograr mis objetivos académicos, están en mi memoria: Jorge Cristi, Marcelo Ocampo, Victor Perez y Jorge Reyes, porque si no hubiesen asignado un poco de tiempo en mi, nada de este sueño se habría logrado. A Alejandra Vásquez y Guillermo Beuchat por su ayuda incondicional. Y en especial a mi familia y mi pareja por su infinita paciencia.

Patricio Andrés Cristi Laurich

Introducción y Motivación del Tema.

La administración de la cadena de suministro hoy en día ha cobrado un revuelo especial, debido a que en muchas compañías, por no decir todas, se están buscando maneras de aumentar las ganancias producidas por los efectos de una mayor eficiencia en sus cadenas de generación de valor. Entre estas acciones están: un adecuado manejo de las comunicaciones con los proveedores, mejoramiento en los niveles de inventario, reducción de los costos por almacenamiento, etc., permitiendo aumentar las ganancias por inversiones en proyectos muchos más rentables. En este sentido, control de gestión en los procesos de elaboración de los productos, controles de calidad, mejoras en los mecanismos de distribución, atención con los clientes, seguimiento y posterior vuelta al inicio en el ciclo, son algunas de las utilidades que se generan.

La administración de la cadena de suministros (Supply Chain Management - SCM) permite generar ventajas competitivas a las empresas, debido a que logra definir en varios aspectos los puntos fuertes y débiles de la compañía con respecto a los competidores, permitiendo incluso una identificación clara del nivel de integración de las empresas, considerando que las Tecnologías de Información (TI) permiten cada vez más un mejor monitoreo de los procesos, canalizar de mejor manera la gestión de pedidos, etc.

En los primeros años de la década de los noventa surgió el concepto de Supply Chain Management, cuyo objetivo fue "derribar los muros" que separaban las

diferentes empresas participantes en un intercambio comercial, con el fin de sincronizar la información y los procesos de las mismas, en contraposición a los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), focalizados hacia la propia organización de la empresa.

Los sistemas ERP son la respuesta tecnológica y administrativa de intercomunicación mediante la integración de los principales procesos de negocio en una plataforma software común, con el fin de que los diferentes departamentos desarrollaran su actividad de forma integrada, optimizando los circuitos de información, incorporando la calidad a los procesos y disminuyendo los inventarios.

Por otro lado, la idea de un mundo globalizando está teniendo cada vez más fuerza en el área de los negocios, los productos pasan a ser globales, generando con ello competidores más fuertes, con más herramientas y donde los mejor preparados para afrontar los cambios globales serán los que sobrevivirán.

En la última década, el comercio electrónico ha tenido un impacto económico considerable en las empresas. Según las proyecciones, en los próximos tres años el valor del comercio electrónico mundial podría llegar a representar hasta un 10% del valor total del comercio mundial. La información disponible muestra un aumento considerable de las conexiones por Internet entre particulares y empresas en todo el mundo. También se ha registrado una expansión

considerable en el desarrollo de nuevos productos y actividades comerciales a través de Internet, como son los mercados en línea que conectan a compradores y vendedores a escala mundial. Sin embargo, el verdadero valor de Internet y del comercio electrónico rebasa el puro intercambio de mercancías y servicios. Permite también mejorar los sistemas finales de producción, la gestión interna de las empresas y la gestión de la cadena de suministros así como la formación y productividad de los trabajadores, además de reducir las necesidades de capital de explotación e infraestructura física. Además, el comercio electrónico mejora considerablemente las relaciones comerciales entre empresas.

Los beneficios comprobados del comercio electrónico para los países desarrollados deberían considerarse como un importante indicador de las posibles oportunidades que el comercio electrónico podría ofrecer a los países en desarrollo. A medida que el comercio electrónico aumente como proporción del comercio mundial total, su efecto sobre el desarrollo seguirá atrayendo la atención de los países en desarrollo. El bajo nivel actual de participación de los anteriores en el comercio electrónico no puede atribuirse al hecho de que los beneficios del comercio electrónico no lleguen a estos países, sino más bien a limitaciones especiales que los afectan en esta esfera, incluido el desconocimiento de sus ventajas, el elevado costo de las conexiones, la falta de infraestructura, aspectos legales, problemas de seguridad etc. Por consiguiente es esencial que el comercio electrónico ocupe un lugar destacado

en el programa de desarrollo de estos países para así superar estas dificultades.

De este modo se puede argumentar que el comercio electrónico es un elemento clave en la globalización de la economía y los mercados mundiales. Debido en gran parte a la globalización, muchas empresas de los países en desarrollo se han convertido en parte integrante de las cadenas de suministro mundiales, en particular en las transacciones entre empresas. Así, es probable que las empresas de los países desarrollados que optan por el comercio electrónico induzcan a las empresas de los países en desarrollo a adoptar las nuevas tecnologías de la información. Como ejemplo de lo anterior cabe señalar la creciente importancia de la contratación en el exterior de bienes intermedios y servicios. Esto según lo expuesto por la ONU en su paper “Junta de Comercio y Desarrollo”¹

Dentro de la motivación del tema de análisis, se partió de la idea de ver como impacta la administración de la cadena de suministros en los productos exportables, es decir, ¿Qué valor agregado genera la administración de la cadena de suministros en una empresa de productos exportables? Bajo el alero de esta pregunta, una de las empresas más llamativas a analizar es la CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE (CODELCO), debido a que ésta es una de las principales empresas exportadoras de Chile y además juega un rol de gran importancia en la industria mundial del cobre debido a que tiene una

de las producciones más grandes de cátodos de cobre tipo A. Cabe destacar que la Corporación se ha mantenido como el principal productor de cobre del mundo desde que fue creada en el año 1976.

En el tema de investigación salen a la luz otras preguntas: ¿Cuál es la importancia estratégica de desarrollar y utilizar nuevas tecnologías en SCM? En particular, ¿qué diferencia existe entre el éxito o fracaso de un e-marketplace de entrada y uno de salida?, y ¿Qué relación existe entre lo hecho hasta hoy con lo que pasará en el futuro?

En el capítulo uno de esta tesis se describirá la parte metodológica de la investigación. Además, se describirán los aspectos más importantes de la cadena de suministros, profundizando más en la descripción de conceptos tales como SCM, Logística, ERP, e-marketplace y B2B. En el capítulo dos y tres se describirá Codelco junto con toda su cadena de valor y de suministros, analizando en detalle las particularidades de la SCM en esta empresa. En el capítulo cuatro se presentará, comparará y discutirá más a fondo un fenómeno particular de la administración de la cadena de suministros en Codelco y que dice relación con sus e-marketplace. En este sentido, se verán los casos de su e-marketplace entrada versus su e-marketplace de salida (que aun no ha sido implementado), discutiendo sus características, las causas de sus diferencias y las posibilidades de fracaso de este último. Finalmente, en el capítulo cinco se presentarán las conclusiones, limitaciones e implicancias de esta investigación para futuros estudios del tema.

Capítulo I: Marco Teórico y Desarrollo de la Investigación

Estructura de organizaciones

Son muchos los retos a los que las empresas deben enfrentarse hoy en día. No basta sólo con hacer las cosas bien, sino hacerlas excelentes. La creciente competitividad y los fenómenos de globalización a los cuales se enfrentan en la actualidad, se les exige a las empresas respuestas cada vez más eficientes, procesos y estrategias que les permitan sobrevivir y crecer en un mundo en continuo cambio, en el cual el cliente es quien asume cada vez más el poder de negociación y quien al final define el éxito o fracaso de todo el engranaje empresarial que se encuentra tras la fabricación de un producto.

El mapa tecnológico al que hoy en día se ven enfrentadas la mayoría de las empresas es uno de gran complejidad y en la cual no sólo se integra cada uno de los procesos de la empresa (desde el eslabón más primordial de la producción hasta el proceso de distribución) sino que también los empleados, los consumidores y sus accionistas. Para ver una ilustración de esta idea por favor vea el anexo 1.

En este sentido, el panorama se hace aún más complicado cuando nos damos cuenta de que el trabajo de producción y comercialización no termina en la venta como tal, sino cuando el cliente ha aceptado, ha quedado satisfecho con el producto, ha pagado, y además existe una motivación por parte de la empresa por retener al cliente otorgándole un servicio de post venta

generando con ello lealtad de marca y compra repetitiva. Es entonces cuando podemos decir que todo este tejido organizativo ha cumplido con su misión.

Las empresas son conscientes de que, a medida que avanza el tiempo, cada cliente individual cobra más importancia, y que para satisfacerlo no basta con que una de las empresas que colabora en el desarrollo de los productos lo haga bien; un producto será de buena calidad, será competitivo, sólo si ha pasado por procesos de excelencia a lo largo de toda la cadena de suministro.² Para reflejar esto se puede mencionar el dicho de Peter Drucker “Una buena estructura organizacional no produce por si misma un buen desempeño, así como una buena constitución no garantiza buenos presidentes, o buenas leyes una sociedad ética. Pero una pobre estructura organizacional hace imposible el buen desempeño corporativo sin importar que tan buenos sean los gerentes como individuos. Siendo así, una mejoría en la estructura de la organización siempre mejorará el desempeño”.

Para el caso de Codelco no es menos cierto el criterio anterior, dado que para ejercer un liderazgo en costos, en una industria madura, debe tratar de ser lo más eficiente en cada uno de los aspectos mostrados en el anexo 1. No obstante, al tratarse de un commodity que su precio sea cercano al de competencia perfecta, por ser transado en bolsas de metales, en el que la creación de una diferenciación por un servicio no es valorada (al parecer) por la gran mayoría de los clientes y por lo tanto no generaría una disposición a pagar

mayor por contar con el bien en cuestión, por eso es que se deben buscar alternativas que generen algún retorno y generen diferenciación.

Se ha dividido el capítulo en cuatro partes secuenciales. La primera parte es la descripción de SCM en la cual se mostrarán los beneficios de lograr una integración de cada uno de los componentes de la cadena. La segunda es la logística, cuya utilización facilita la obtención de los beneficios proporcionados por la utilización de SCM. La tercera parte son los sistemas tecnológicos ERP que permiten conocer en tiempo real la situación de cada uno de los procesos. Y por último están los e-marketplaces que son, según este autor, los mecanismos que permiten integrar a los clientes finales en todo el mundo de una manera más rápida, barata y eficiente con la empresa.

Supply Chain Management SCM

Cuando hablamos de la Cadena de Suministro, nos estamos refiriendo a la unión de todas las empresas que participan en la producción, distribución, manipulación, almacenamiento y comercialización de un producto y sus componentes; es decir, integra todas las empresas que hacen posible que un producto salga al mercado en un momento determinado. Esto incluye proveedores de materias primas, fabricantes, distribuidores, transportistas y detallistas.

Por su parte, la Gestión de la Cadena de Suministros está definida por el mismo Council of Logistics Management como: *“La coordinación sistemática y estratégica de las funciones de negocio tradicional y las tácticas utilizadas a través de esas funciones de negocio, al interior de una empresa y entre las diferentes empresas de una cadena de suministro, con el fin de mejorar el desempeño en el largo plazo tanto de las empresas individuales como de toda la cadena de suministro”*. En otras palabras, la SCM es la estrategia a través de la cual se gestionan todas las actividades y empresas de la cadena de suministro.

En la práctica, muchas empresas ven la Logística como ese proceso interno donde se busca optimizar el flujo de los productos y la utilización de los recursos; y al observar cómo funciona al nivel de la cadena de suministro, se ve una serie de empresas independientes tratando cada una de mejorar sus propios procesos y de obtener beneficios, esperando que de esta manera todos salgan ganando.

Cuando se habla de la Gestión de la Cadena de Suministros, se está renunciando visión de unicidad de las empresas, es decir, ver todas las empresas como una sola, teniendo un flujo continuo del producto y tratando de mejorar los procesos para alcanzar un beneficio global.

Las ventajas de una Gestión Integrada de la Cadena de Suministro son muchas, puesto que existen muchos elementos que, proporcionando una

mejora sustancial de las operaciones, no son fáciles de medir en términos cuantitativos, como por ejemplo la mejora de las relaciones y el trato con los proveedores, el incremento en la confianza y reducción de incertidumbre, entre otras. Sin embargo, son evidentes los beneficios y el incremento en competitividad que se obtiene a partir de una SCM bien desarrollada como por ejemplo: el flujo ágil de productos y servicios, la reducción del stock en toda la cadena, la reducción de costes por ineficiencias, los plazos de entrega fiables, la mejor calidad de servicio, una mayor disponibilidad de bienes, una mayor confiabilidad en los pronósticos de demanda, permitiendo también relaciones más estrechas con los socios de la cadena, sinergia entre los mismos, reducción del papeleo y de los costes administrativos, Además, una respuesta más rápida a las variaciones del mercado generando una minimización de los costos y riesgos del inventario, a través de la fabricación exclusiva cuando se conoce la demanda, lleva a una mejor toma de decisiones.

La Gestión de la Cadena de Suministros es una práctica de negocios universal. Sin embargo, una SCM eficiente sólo la hacen unas pocas empresas. Las compañías que sobresalen en esta área han hecho un fuerte trabajo de integración con sus proveedores, con quienes ellos trabajan para alcanzar ganancias conjuntas y lograr las metas de carácter estratégico. Como consecuencia, el primer paso en este proceso de integración es la comprensión de las iniciativas estratégicas de cada organización.

La cadena de suministros está formada por una serie de procesos que se pueden clasificar en dos grandes grupos según la escala temporal en la que se toman decisiones:

A) Procesos de Planificación: éstos se focalizan en definir el trabajo que se debe realizar y donde el horizonte de adelanto de las decisiones oscila en el rango de semanas a años. Se incluyen en este grupo:

1. *La Planificación y Programación de la Producción*: que resuelve qué, cuándo y cuánto se debe fabricar para abastecer la cadena de distribución. La diferencia entre Planificación y Programación está en el nivel de detalle y horizonte temporal de las decisiones: la Planificación mira el medio/ largo plazo con un nivel agregado de detalle, mientras que la Programación mira el corto/ medio plazo con un nivel detallado. Por otra parte, el proceso de Planificación sitúa las necesidades en intervalos temporales suponiendo capacidad infinita o, a lo sumo, realizando verificaciones simplificadas de capacidad. Al contrario, la Programación genera las órdenes de producción habiendo verificado la disponibilidad de materiales, de recursos de máquina y de mano de obra directa.
2. *La Planificación de la Distribución*: cuya finalidad principal es decidir qué, cuándo y cuánto se debe entregar a cada nivel inferior en la cadena de distribución.

3. *La Planificación del Servicio*: que es el proceso en el que se resuelve la combinación entre el nivel de servicio y el costo asociado para proporcionarlo. Como resultado, cada referencia en cada almacén (stock keeping unit, SKU) debe tener definido un nivel de servicio objetivo a mantener por los sistemas de ejecución.
4. *La Modelación y Planificación de la Demanda (Marketing)*: proceso en el que se deben generar previsiones de venta, teniendo en cuenta tanto el comportamiento histórico (modelación de la demanda) como el efecto de las acciones que voluntariamente estamos haciendo sobre el mercado (planificación de la demanda) por ejemplo, promociones, publicidad, etc.
5. *El Diseño de la Red de Distribución*: que es un proceso con un período de decisión más elevado, está en función de los escenarios de demanda de los cuales se hacen hipótesis, además se debe decidir dónde y cuántos elementos de la red de distribución se deben ubicar (fábricas y almacenes) de manera que los costes globales de fabricación, almacenamiento y transporte sean mínimos.

B) Procesos de Ejecución: éstos se focalizan en realizar el trabajo previsto. Las decisiones se toman con un adelanto que oscila desde el tiempo real hasta horas o semanas. Los Procesos de Ejecución son aquellos que tienen que ver con el tratamiento de los flujos de materiales (operaciones de almacenamiento, consolidación, desconsolidación, transporte, etc.) y con los flujos de

información transaccional asociada al flujo de mercaderías: pedidos de clientes, órdenes de almacenaje, de picking, de transporte, etc. Sin ánimo de ser exhaustivos, se incluyen en este grupo los siguientes procesos:

1. La Gestión de los Pedidos: como los procesos de captura, cualificación, asignación de stock, etc.
2. La Gestión del Inventario: que tiene que ver con todos los procesos administrativos que permiten que el stock se encuentre en el nivel preciso definido en el proceso de Planificación, de acuerdo con los parámetros logísticos de los proveedores y la política de compras definida.
3. La Gestión Logística del Comercio Internacional: que debe gestionar la problemática logística y administrativa asociada al movimiento de mercancías entre países.
4. La Gestión del Transporte: que debe asegurar que la flota de transporte realice los mismos destinos, rutas y tiempos de entrega que fueron ya definidos según la Planificación de la Distribución.
5. La Gestión de Almacenes: que es el proceso que debe asegurar que la recepción, almacenamiento y expedición de la mercancía se realice satisfaciendo las necesidades planificadas.

Como la coordinación de cada uno de los procesos que se encuentran en la cadena de suministros, es de vital importancia en el logro de objetivos y metas, y que de este modo se generen beneficios y ventajas competitivas

sustentables en el tiempo, es necesario lograr un manejo concreto del como, cuando, cuanto y donde se debe hacer lo que la empresa está haciendo.

Logística

La logística está adquiriendo cada vez mayor relevancia al interior de muchas compañías. La mayoría de los altos ejecutivos reconocen las ventajas que percibe la empresa cuando el producto se entrega en el momento, lugar y estado adecuado cumpliendo con las expectativas del cliente. Sin embargo, son muchas las empresas en las que la función logística continúa siendo infravalorada. Esta situación se agrava aún más cuando encontramos que, en gran parte de las industrias de fabricación, existe una presión permanente y creciente por parte de los consumidores para que se les proporcionen más calidad y más servicios, que agregan valor al producto, pero por un precio igual o inferior. Con frecuencia, estas situaciones recaen directamente sobre el departamento de logística, al cual no le queda más remedio que aceptar las peticiones, al tiempo que debe lograr incrementos en productividad y disminución de costos. Los gerentes logísticos deben mostrar el verdadero valor que agrega la función logística a las actividades de la empresa. Se trata de cambiar esa antigua visión en la que se observa la logística simplemente como un centro de costos y pasar a cuantificar y vislumbrar los beneficios que proporciona. El gerente logístico debe tener la habilidad de demostrar el impacto de las operaciones logísticas en la organización, para esto es

importante que centre la evaluación de desempeño en criterios de beneficio e ingresos, más que simplemente en los costos. Adicionalmente, debe realizarse una verdadera evaluación del impacto financiero de las decisiones tomadas en el ámbito logístico.

Desde el punto de vista interno, la “Logística Integral” se refiere al concepto tradicional de costo total, donde se analiza la gestión coordinada de todas las actividades operativas de la empresa. La premisa básica es bastante simple: existen trade-offs entre los diferentes componentes logísticos (almacenamiento, transporte, inventario, servicio al cliente, compras, fabricación y preparación de maquinaria), y la única forma de obtener un desempeño óptimo es viendo estos procesos como un todo. Esta visión holística permite que tomemos decisiones acertadas que beneficien el sistema global y no únicamente uno de los componentes en detrimento de otro. Es un concepto que tiene bastante lógica; sin embargo, y a pesar de ser bastante antiguo, sólo una tercera parte de las empresas que operan hoy en día logran obtener una buena integración de sus actividades logísticas. Desde el punto de vista externo, el concepto de Logística Integral se convierte en otra forma de denominar la SCM, puesto que se refiere a esa coordinación en integración de actividades a lo largo de la cadena de suministros. La comunidad logística conoce que la Logística Integral puede mejorar tanto los niveles de costos como los del servicio al cliente; donde este hecho es una realidad desde hace ya bastante tiempo.

Las empresas que han asumido el concepto de Logística Integral o el de Costo Logístico Total han logrado posiciones competitivas bastante atractivas. El concepto de Costo Logístico Total está basado precisamente en la interrelación existente entre los costos de suministro, fabricación y distribución. En otras palabras, los costos de aprovisionamiento, inventario, transporte, producción, preparación, distribución, almacenamiento, servicio al consumidor, entre otros costos logísticos, son interdependientes. Un cambio en cualquiera de estas actividades influenciará las otras, y, en ocasiones, al intentar disminuir los costos de una sola de estas actividades, podríamos hacer que el costo logístico total fuera superior.

Con frecuencia las empresas ponen todo el énfasis de su estrategia logística en aspectos que no son suficientemente valorados por el cliente; por eso, es de suma importancia conocer el mercado al que cada compañía se dirige y concentrar los esfuerzos de diferenciación en aquello que realmente ofrezca un valor superior para el consumidor. Para esto es necesario cambiar la forma como se gestiona el negocio, dando un papel mucho más importante al cliente dentro de la estrategia empresarial: el cliente debe ser el centro, el origen y el objetivo de todo el proceso. En este sentido, lo primero que debemos hacer es conocer cuáles son las necesidades y valores del consumidor. Comprender esto nos permitirá determinar dónde se encuentra el verdadero valor agregado y cuáles son los elementos donde realmente debemos concentrarnos para que el producto que llegue a ellos reúna las características que ellos desean y

tenga una buena aceptación. Adicionalmente, podemos agrupar a los consumidores en diferentes grupos dependiendo de cuáles sean sus preferencias, segmentando así el mercado y proporcionándole a cada cual lo que en realidad desea. Algunos aspectos que podrían servir para clasificar a los consumidores pueden ser: tiempos de entrega, soporte de marketing, exigencia de garantías, precios, etc. Desde esta perspectiva, el cliente pasa a ser un socio en el proceso de prestación de un servicio o en la generación de un producto, que aporta información sobre sus gustos, experiencias, actitudes, necesidades y que, en muchos casos, puede incluso sugerirnos qué estrategias seguir para satisfacerlo adecuadamente. Es necesario tener en cuenta que todo el proceso de transformación, desde que se seleccionan y adquieren las materias primas hasta la distribución del producto terminado, sólo termina en el momento en el que el consumidor queda satisfecho con el producto o servicio. De no ser así, debe iniciarse un nuevo proceso para la devolución, reparación o prestación de la garantía, hasta que finalmente el consumidor se sienta a gusto con el producto o servicio recibido, o se le devuelva su dinero. En este último caso, se habrá utilizado todo un engranaje logístico para elaborar y transportar el producto a través de toda la cadena de suministro, que no reportará ningún valor para la empresa, sino por el contrario un incremento sustancial en los costos. De esta manera, el consumidor juega dos papeles importantes: es tanto el que inicia como el que finaliza este proceso.

Es importante pensar en términos de la cadena de suministro. Si se pretende tener una buena gestión a nivel general, las decisiones deben tomarse conociendo las implicancias que éstas tendrán en las otras empresas del canal. En el caso de proyectos que tengan que ver con el diseño del canal de distribución, localización de instalaciones de distribución, operaciones de transporte, inventarios en proceso, entre otros; deben ser planificados en conjunto, compartiendo información que permita, en primer lugar, obtener mayores beneficios globales y, en segundo lugar, establecer los principales criterios de funcionamiento y la participación de cada empresa en el desarrollo del proyecto. La empresa debe decidir de acuerdo con sus objetivos, políticas, mercados, clientes, tipo de producto, capacidades y costos, entre otras variables, qué tanto de control debe tener sobre los canales de distribución. Son muchas las configuraciones logísticas que pueden ser utilizadas para servir los diferentes mercados, dependiendo de sus características y de las de la empresa. Es común que los procesos de aprovisionamiento no sean los mismos para los diferentes tipos de bienes, materias primas o materiales utilizados para la fabricación de distintos tipos de productos; de la misma forma, la demanda de los bienes a través de diversos canales también exige diferenciación en cuanto a la composición de los pedidos, cantidad y variedad, los tipos de embalajes a utilizar, el tipo de transporte y los tiempos de llegada al mercado. Por ello, las decisiones de subcontratación de los procesos de distribución, la elección de los operadores logísticos y la selección de los

diferentes canales, se vuelven críticas a la hora de dar una respuesta económica y eficiente al mercado. Se impone así la necesidad de construir relaciones de mayor compromiso con cada uno de los “socios” en la cadena de suministro.

En la década de los 90 la logística dejó de ser el patito feo de la cadena de valor, y los directivos se dieron cuenta de que con unos márgenes cada vez más estrechos, la solución pasaba por la reingeniería de procedimientos. Los almacenes y la distribución fueron las áreas en donde mayores rendimientos y mejoras se consiguieron, gracias sobre todo a los espectaculares avances en las tecnologías de la información, y a la especialización de los prestatarios logísticos. Sin duda fueron muchas las empresas que consideraron la logística como parte fundamental del servicio al cliente. Al mismo tiempo aparecían herramientas que facilitaban la gestión y que se resumían en una larga lista de acrónimos anglosajones: ERP, EDI, VMI, APS, CRM. Gracias a todos estos avances se pudieron mejorar los procesos logísticos, pero se quedó algo en el tintero: las relaciones con los proveedores. En los tiempos que corren, donde las ventajas competitivas son cada vez más escasas, y las pocas que hay son fácilmente imitables, es una insensatez no aprovechar las oportunidades que una alianza estratégica con un proveedor puede reportarnos, eso que los americanos llaman “win to win” (ganar para ganar) y que en la cultura sudamericana cuesta aceptar. Si queremos beneficiarnos de las sinergias de

trabajar con un proveedor como si fuera un socio más de nuestro negocio, en primer lugar debemos identificar los productos y servicios que necesitamos.

La logística es en este minuto muy importante, incluso se ha llevado a un medio tecnológico. En algunos casos, el elegir ir con un B2B para su solución "end to end" (el fin para el fin) puede ser la mejor decisión, especialmente si la cadena de suministros es algo compleja. Por otra parte, muchas empresas logísticas y abastecedoras del transporte están más interesados que nunca en "partnering" con sus clientes para ayudarles con este aspecto del comercio internacional. Este nivel creciente de sociedades de la sofisticación combinó con su buena voluntad en favor de sus clientes, lo que hace más fácil para una compañía la confianza hacia el outsourcing. Este acercamiento mezclado al outsourcing global es una manera de conservar control sobre los componentes más importantes del proceso, tales como la relación personal con su proveedor, mientras que abandona control sobre otros aspectos, tales como la logística y el transporte.

E-Supply Chain

“Muchas personas han sostenido que Internet deja la estrategia obsoleta. En realidad, lo que sucede es lo contrario. Debido a que Internet tiende a debilitar la rentabilidad de la industria sin entregar ventajas operacionales propietarias, lo más importante para las compañías es distinguirse entre sí a través de la estrategia. Los ganadores serán aquellos que consideren Internet como un complemento para las formas tradicionales de competencia, y no como un caníbal de éstas.” (Michael Porter)

En la actualidad, la gestión de la cadena de suministros ha adquirido un papel principal en la estrategia competitiva de muchas organizaciones, ya que cada vez más, se va adoptando la idea de que ya no es una empresa la que compite contra otra, sino que *es una cadena de suministros la que compite contra otra cadena de suministros* (Christopher, 1998).

El desarrollo de la era digital, ha atraído consigo la introducción de nuevas Tecnologías de la Información (TI), lo que ha revolucionado la forma de llevar a cabo negocios. La velocidad con que ocurren y se propagan los cambios en pequeños lapsos de tiempo, diferentes naciones y mercados, ha provocado cambios radicales en menos de una década. Los aspectos que han registrado modificaciones son: Forma de relacionarse entre las empresas, la estructura y organización de los mercados, la educación y capacidad de informatización de la sociedad.

Los efectos económicos que se han desarrollado son disímiles y complejos. Afectan a productores, distribuidores y consumidores, los que cambian los modelos de productividad y por ende el crecimiento de los países, dando origen al fenómeno conocido como la Nueva Economía, que se describe como aquel cambio que introdujo la incorporación de las TI a las relaciones comerciales, más conocidas como e-bussines, a las empresas.

Los productores, han ampliado la demanda potencial de sus empresas, con la masificación de la TI aplicadas a Internet, permitiendo acceder a consumidores mucho más allá de los tradicionales ámbitos de influencia de los modelos de distribución física.

La masificación del comercio electrónico, ha provocado un aumento sustantivo en la competencia interna y externa, ya que en la medida en que las cadenas logísticas se reestructuran y se adecuan, al modelo de distribución soportado en sistemas de información instantánea, disminuyen notablemente los roces que encarecen el comercio internacional, beneficiando a los proveedores más competitivos.

Esta realidad ha hecho que diversas empresas, generen cambios en su gestión productiva y administrativa, con la finalidad de adaptarse a los nuevos escenarios competitivos. Dentro de los cambios críticos, se encuentra la

modificación de los sistemas logísticos, los que tienen por objeto, como se mencionó anteriormente, mejorar los procesos de compra, producción, distribución, gestión administrativa y la informatización. Mayoritariamente estas transformaciones se dirigen en la actualidad a aumentar la competitividad de las empresas a través de la generación de ahorros de costos.

La rápida propagación de innovaciones de la era digital (a diferencia de otras tecnologías), está asociada a la velocidad potencial de cambio de los escenarios competitivos a través de los distintos mercados. Estudios indican que la adopción de herramientas electrónicas, generan en promedio, ahorros superiores al 10% en costos de operación de las empresas. En un mercado tradicional, si esta variante es incorporada por una o un grupo de empresas, la estructura competitiva sufre una desestabilización en el corto plazo, que sólo se resuelve por vía de un cambio en el patrón de precios, la incorporación de los competidores al nuevo esquema, y la salida del mercado de los actores incapaces de adoptar la innovación.

En términos macro económicos, el hecho que exista una mayor eficiencia de las empresas, produce un desplazamiento de la función de producción de la economía, ya que dichas empresas son capaces de obtener más productos (en cantidad) con los mismos recursos disponibles. Este hecho contribuye a la baja de precios y a un aumento del producto interno bruto.

En un aspecto más profundo la SCM avanza de acuerdo al desarrollo que tienen en el tiempo las comunicaciones, en un mundo en permanente cambio, evolución y adaptación como también lo son los negocios. No es raro ver que las empresas comienzan a adoptar estos cambios y asumirlos, para obtener alguna ventaja que les permita afrontar a la competencia y generar alguna mejora en su cadena de valor, que las podrían obtener por distintos medios, como por ejemplo, reduciendo los costos y con ello aumentar el margen de ganancias sin modificar el precio. Uno de estos avances son las comunicaciones entre las empresas.

Los avances tecnológicos han abierto literalmente el mundo como nunca antes. Es más fácil de tener acceso a la información y distribuirla, las comunicaciones han llegado a ser menos difíciles y los envíos pueden ser supervisados de mejor manera.

Enterprise Resource Planning (ERP)

Lo que crea valor para el consumidor final no es la empresa que se encuentra en el último eslabón de la cadena, sino la combinación de las actuaciones de todos los miembros que la componen. En consecuencia, debe de darse un enfoque holístico a la gestión de la cadena y no tratar de manera individualizada a cada uno de sus componentes. En este sentido, en el sector de distribución, se ha producido un cambio en el enfoque de las relaciones

entre fabricantes y distribuidores: De llevar a cabo negociaciones que tenían por objeto conseguir mejorar las condiciones comerciales con efectos a corto plazo, se ha pasado a un planteamiento de colaboración que pretende conseguir la coordinación del flujo logístico de manera duradera.

La herramienta básica para el entendimiento de la influencia de la tecnología de la información en las empresas es la cadena de valor (el conjunto de actividades a través de las cuales se crea y se entrega un producto o un servicio a los clientes). Cuando una empresa compite en cualquier industria, ésta desarrolla un número de actividades separadas, pero interconectadas, de creación de valor, como operar una fuerza de ventas, fabricar un componente, o entregar productos, y estas actividades tienen puntos de conexión con las actividades de los proveedores, los canales y los clientes. La cadena de valor es una estructura para identificar todas estas actividades y para analizar la manera en que éstas afectan tanto los costos de la empresa como la entrega de valores a los compradores.

Debido a que cada actividad implica la creación, el procesamiento y la comunicación de información, la tecnología de la información tiene una penetrante influencia en la cadena de valor. La ventaja especial de Internet es la habilidad de enlazar una actividad con otra y hacer ampliamente disponibles en tiempo real los datos creados en una actividad, tanto dentro de una empresa como para los proveedores, canales y clientes externos. Al incorporar un

conjunto abierto y común de protocolos de comunicación, la tecnología de Internet entrega una infraestructura estandarizada, una interfaz de “browser” intuitivo para el acceso y entrega de información, comunicación bidireccional, y comodidad de conectividad todo a un costo mucho menor que las redes privadas y el intercambio de datos electrónico, o EDI.

Sin embargo, por todo su poder, Internet no representa un salto desde el pasado; más bien, es la última etapa en la continua evolución de las tecnologías de la información. Sin duda, las posibilidades tecnológicas disponibles hoy en día no sólo provienen de la arquitectura de Internet, sino también de los avances tecnológicos complementarios como la exploración, la programación orientada hacia el objeto, las bases de datos relacionales, y comunicaciones inalámbricas.

Para ver la forma como estos progresos tecnológicos afectarán finalmente la cadena de valor, es de gran ayuda alguna perspectiva histórica. La evolución de la tecnología de la información en los negocios puede ser pensada en términos de cinco etapas superpuestas, cada una de las cuales evolucionó fuera de los límites presentados por la generación anterior. Los primeros sistemas IT automatizaron transacciones separadas tales como entrada de orden y contabilidad. La siguiente etapa implicó una automatización más completa y un aumento funcional de las actividades tales como la dirección de recursos humanos, operaciones de fuerza de venta, y diseño de productos. La

tercera etapa, que está siendo acelerada por Internet, implica la integración de actividades cruzadas, como el enlace de actividades de ventas con el procesamiento de orden. Múltiples actividades están siendo enlazadas a través de herramientas como el manejo de la relación del cliente (CRM); gestión de la cadena de abastecimiento (SCM); y sistemas de planificación de recursos de la empresa (ERP). La cuarta etapa, que está recién empezando, permite la integración de la cadena de valor y el sistema de valor completo, el que consiste en el conjunto de las cadenas de valor en una industria completa, abarcando aquellas de los proveedores, canales y clientes. SCM y CRM están comenzando a fusionarse, ya que las aplicaciones de extremo a extremo que involucran a los clientes, canales y proveedores enlazan órdenes con la fabricación, la adquisición y la entrega de servicio, por ejemplo. El desarrollo de los productos pronto será integrado, aunque históricamente ha sido ampliamente separado. Modelos de productos complejos serán intercambiados entre las partes, y la adquisición vía Internet se trasladará de productos estándares a ítems de ingeniería o componentes del costo directo.

En la próxima y quinta etapa, la tecnología de la información será utilizada no sólo para conectar las diversas actividades y los distintos participantes en el sistema de valor, sino también para optimizar su funcionamiento en tiempo real. Las opciones se realizarán basadas en la información de múltiples actividades y entidades corporativas. Las decisiones de producción, por ejemplo, serán automáticamente un factor en la capacidad disponible en los distintos medios y

el inventario disponible por múltiples proveedores. Aunque las primeras aplicaciones de la quinta etapa implicarán una optimización relativamente simple de los orígenes, de la producción, de la logística y de las transacciones de servicio, los niveles más profundos de optimización involucrarán el diseño de productos en sí. Por ejemplo, el diseño de productos será optimizado y personalizado basándose en los gastos no sólo de las fábricas y de los proveedores, sino también de los clientes.

El poder de Internet en la cadena de valor, sin embargo, debe mantenerse en perspectiva. Aunque las aplicaciones de Internet tienen una importante influencia en el costo y la calidad de las actividades, no son ni la única influencia, ni la influencia dominante. Los factores convencionales como la escala, las habilidades del personal, la tecnología de proceso y producto, y las inversiones en activos físicos también juegan un papel importante. Internet es, en algunos aspectos, transformacional; sin embargo, muchas fuentes de ventajas competitivas permanecen intactas.

E-marketplaces

El comercio electrónico, conocido en el ámbito computacional como e-business, es la entidad que relaciona un conjunto de aspectos que involucran la gestión de negocios de las empresas. Para su ejecución, es necesario contar con TI en Internet para mejorar la eficiencia de distintas áreas.

El aspecto más visible del e-business, es la compra o venta de bienes y servicios. Su incorporación atraviesa toda la cadena de valor, que va desde el diseño de un producto hasta el servicio de posventa, pasando por elementos como la gestión de inventarios y recursos humanos, las finanzas corporativas y la comercialización.

Una de las áreas sensibles dentro de la cadena productiva y clave de la aplicación de las nuevas tecnologías de la información, es el área de abastecimiento. La existencia de portales horizontales y verticales de comercio entre empresas (business-to-business o B2B) está permitiendo a las empresas comparar precios de insumos y distribución para poder reducir sus costos, algo que antes era muy costoso o imposible de realizar.

Las empresas pueden trasladar sus actuales relaciones de negocios con sus proveedores al ambiente digital, recortando el exceso que genera la mantención de inventarios excesivos, el uso del papel y las horas-hombre dedicadas a efectuar y controlar el proceso.

El desafío futuro, es la integración automatizada, donde la gestión de inventarios puede llegar a generar una relación entre el área de abastecimiento y los proveedores, basado en su totalidad en las tecnologías de la información.

La principal distinción de los tipos de comercio electrónico existentes, se refiere a las entidades participantes en las transacciones. Estas pueden ser empresas, organismos estatales, personas. Si la interacción tiene como destino u origen una persona natural, se habla de comercio tipo B2C (Business to Consumer) es decir, Empresa-Persona. Una derivación serían los mercados de subastas virtuales entre personas, que dan lugar a la definición C2C. Si por el contrario, se trata de una transacción entre empresas, se habla de B2B (Business-to-Business) o Empresa-Empresa. Finalmente, si el demandante o proveedor de servicios es una agencia gubernamental, se habla de B2G (Business to Government) o Empresa-Gobierno, cuyo componente de compraventa de bienes y servicios no se diferencia de las transacciones entre empresas, a diferencia de lo que ocurre, por ejemplo, con pagos al Fisco por concepto de impuestos.

Para entender la importancia de pensar a través de las consecuencias estructurales de Internet a largo plazo, es necesario considerar el negocio de los mercados digitales o e-markets. Dichos mercados automatizan la función de adquisiciones por medio del enlace de muchos compradores y proveedores de manera electrónica. Los beneficios para los compradores incluyen bajos costos de transacción, un acceso más simple a la información sobre el producto y sobre el precio, una adquisición conveniente de servicios asociados, y, a veces, la habilidad de combinar el volumen. Los beneficios para los proveedores

incluyen menores costos de venta, menores costos de transacción, acceso a mercados más amplios, y la prevención de canales poderosos.

Desde un punto de vista de la estructura de la industria, el atractivo de los mercados digitales varía dependiendo de los productos implicados. La determinante más importante de la potencial ganancia de un mercado es el poder intrínseco de los compradores y los vendedores en el área de un producto particular. Si el lado vendedor está concentrado o posee productos diferenciados, ganará una posición ventajosa sobre el mercado y capturará la mayor parte del valor generado. Sin embargo, si los compradores y los vendedores están fragmentados, su posición ventajosa será débil, y el mercado tendrá una oportunidad mucho mejor de ser rentable. Otra determinante importante de la estructura de la industria es la amenaza de sustitución. Si para los compradores y vendedores es relativamente fácil transar y hacer negocios entre ellos, o establecer sus propios mercados dedicados, será poco probable que los mercados independientes mantengan altos niveles de ganancia. Finalmente, la habilidad de crear barreras de ingreso es crítica. Actualmente, con docenas de mercados compitiendo en algunas industrias y con compradores y vendedores dividiendo sus adquisiciones u operando sus propios mercados para evitar que cualquier mercado gane poder, es claro que las modestas barreras de ingreso constituyen un verdadero desafío para la rentabilidad. (Michael Porter)

Capítulo II: Descripción de la Industria y la Empresa

Codelco en la Industria del Cobre

Una herramienta esencial para que Codelco pueda materializar su visión de futuro en la industria del cobre esta dada por su posición de liderazgo en el mercado cuprífero, donde Codelco es el principal productor. Cabe destacar su participación de mercado del orden del 16 % para el año 2000, lo cual se puede apreciar esquemáticamente en la siguiente figura.

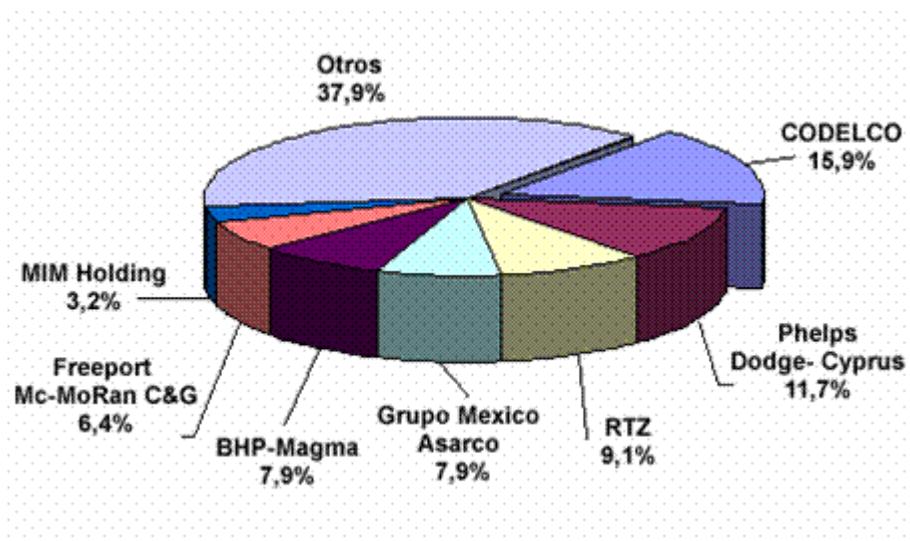


Ilustración 1: Porcentaje de Participación de las Empresas Productoras de Cobre en la Industria.

Codelco además tiene las mayores reservas mundiales de cobre, con alrededor de 20 por ciento del total del planeta. La región de Los Andes chilenos es considerada el principal depósito cuprífero, con cerca de 40 por ciento de las reservas identificadas en el mundo. También cuenta con despachos de cobre en el año 2002 por 1,93 millones de toneladas contando la producción de

terceros comercializada por la corporación. Lo que lo hace ser el principal vendedor de este elemento metálico en los mercados mundiales.

Los productos de Codelco, encabezados por los cátodos grado A con 99,99 por ciento de cobre, parten hacia diversos destinos en el mundo. En este momento el mercado más importante es Asia, que absorbe 45 por ciento de la oferta de la Corporación, seguido por Europa con 30 por ciento, Norteamérica con 14 por ciento y Sudamérica con 11 por ciento (2001).

Además de operar importantes yacimientos, Codelco ha logrado afianzar su posición de liderazgo manteniendo uno de los costos de producción más bajos del mundo, de 40,9 centavos de dólar por libra el 2002 (costo directo o cash cost). Esto le permite mantener un margen de beneficios aún cuando haya condiciones adversas de mercado.

Desde el punto de vista de la comercialización, uno de los aspectos clave de la empresa es la existencia de una cartera de clientes estables y geográficamente diversos. Para mayor información al respecto por favor vea el anexo 2.

La consolidación de la posición de liderazgo en la industria mundial de cobre es un objetivo estratégico de la gestión de Codelco, que se ha propuesto duplicar su valor en el período comprendido entre 2000 y 2006.

Codelco también es líder mundial en la producción y ventas de molibdeno. El 2001 produjo 19.901 toneladas métricas de contenido fino de este metal

utilizado principalmente para aleaciones de aceros especiales, comercializado principalmente en mercados de la Unión Europea, Asia y América Latina.

Una de las principales fortalezas de Codelco, al margen de las que se cuentan como resultado de la seriedad de sus negocios, calidad de sus productos, fiel cumplimiento de sus compromisos contractuales y, en especial, regularidad en sus entregas, es contar con una óptima cartera de clientes por los más importantes industriales del sector. Los principales clientes de CODELCO y su participación de las ventas al año 1999 se muestran a continuación:

N°	CLIENTE	1997 tmf	1998 tmf	% DE VENTAS
1	L.G. METALS CORP	64.000	88.000	5,2
2	GLENCORE	73.660	65.245	4,2
3	MG MCC	93.500	65.000	4,2
4	KEEN LLOYD (HOLD.) LTD	0	61.500	4,0
5	TAIHAN	64.300	60.594	3,9
6	CODELCO KUPFER	43.270	60.051	3,9
7	HENRRY BATH	0	59.250	3,8
8	S.C.C.	0	57.500	3,7
9	WALSIN LIHWA	50.400	48.700	3,2
10	SOC. LENSOICE CUIVRE	0	48.000	3,1
	OTROS	1.166.610	938.587,232	60,8
TOTAL		1.555.740	1.543.729	100

Tabla 1: Principales Clientes de Codelco Ordenados por Participación en la Producción.

Descripción de la Empresa

Productos

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

Productos refinados	Productos no refinados	Subproductos
Cátodos	Concentrados	Molibdeno
Lingotes RAF	Blister y ánodos	Ácido sulfúrico
Alambrón		Barros anódicos

Tabla 2: Tipos de Productos Producidos por Codelco¹

Cátodos de cobre

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

¹ Para más información sobre las marcas de los productos de cobre vaya al anexo 3.

La oferta de Codelco constituye materia prima de alta calidad para la fabricación de productos de cobre destinados a consumidores finales en diversos lugares del mundo.

Concentrado de cobre

Los concentrados de cobre que comercializa Codelco son producidos por la División Andina, que extrae mineral de la mina subterránea "Río Blanco" y de la mina a Tajo abierto "Sur Sur".

Los concentrados son el primer producto comercial en la línea de producción de cobre, y están compuestos aproximadamente en partes iguales por cobre, fierro y azufre³.

Este material constituye la materia prima de todas las fundiciones de cobre, que al procesarlo se obtiene de él un cobre metálico impuro en forma de blister o ánodos, que posteriormente son utilizados para elaborar cobre refinado de alta pureza.

La producción de concentrados implica el chancado y posterior molienda del mineral hasta un tamaño de partícula que permita liberar el cobre a través de un proceso de flotación.

El concentrado resultante tiene aproximadamente 30 por ciento de cobre. Un proceso de flotación diferencial permite separar el cobre del molibdeno.

Los concentrados de cobre entonces son sometidos a un proceso de filtrado y secado para reducir el contenido de humedad hasta 8 o 9 por ciento. El resultado es un producto que posee entre 29 y 30 por ciento de cobre.

Desde la División Andina los concentrados de cobre de Codelco son transportados hasta el puerto marítimo de Las Ventanas, en el centro de Chile, donde son embarcados a través de cintas transportadoras en las bodegas de las naves que lo llevan hasta cualquier puerto del planeta donde haya una fundición de cobre que requiera materia prima.

Durante esa misma etapa de procesamiento es obtenido el molibdeno en la forma de bisulfuro, el cual debe ser procesado para alcanzar la modalidad comercial de este producto, el trióxido de molibdeno.

Trióxido de Molibdeno

Codelco es uno de los principales productores mundiales de molibdeno.

El molibdeno es un elemento químico metálico descubierto en 1778, cuyo alto punto de fusión lo convierte en un insumo importante para la fabricación de aceros especiales. No existe en estado puro en la naturaleza, pero con frecuencia está asociado al cobre.

Durante el proceso de concentración del cobre se obtiene como subproducto el concentrado de molibdeno (bisulfuro de molibdeno MoS_2), cuyo aspecto es el

de un fino polvillo negruzco y muy resbaladizo. Este material es sometido a un proceso posterior de tostación para eliminar el azufre.

El producto resultante que comercializa Codelco es el trióxido de molibdeno grado técnico. El trióxido de molibdeno, un polvo de color amarillo verdoso, se vende envasado como polvo en tambores o tamborcillos, o en briquetas en maxisacos, y parte desde puertos marítimos ubicados en el norte y centro de Chile hacia diversos mercados del mundo.

El concentrado de cobre es fundido y convertido en cobre metálico, lo que permite alcanzar formatos aptos para ser refinados con poco más de 99% de pureza, como el cobre anódico y el cobre blister.⁴

Cobre Anódico y el Cobre Blister

El cobre blister y anódico es un material metálico con un nivel de pureza de alrededor de 99,5 por ciento, utilizado a su vez como materia prima para elaborar productos de alta calidad como el cobre refinado a fuego (RAF) y, especialmente, los cátodos de cobre.

La mayor parte del cobre blister o anódico que vende Codelco proviene de la División El Teniente. Sin embargo, su disponibilidad para los mercados internacionales está sujeta a los requerimientos de las refinerías de la Corporación en Chile.

El procesamiento de los concentrados de cobre en hornos permite separar la mayor parte de los elementos no cupríferos hasta alcanzar una pureza de al menos 99 por ciento: es el cobre blister.

El cobre blister de buena calidad puede ser utilizado ocasionalmente en la producción de sulfato de cobre y otros productos químicos derivados. Pero sin duda su principal virtud es que puede ser transformado en ánodos de cobre.

Los ánodos de cobre, con cerca de 99,6 por ciento de pureza, son la materia prima del proceso de refinación electrolítica que permite su transformación en cátodos de cobre con 99,99 por ciento de pureza, y que constituyen el principal producto comercializado por Codelco.

En esa etapa de fusión y conversión se producen gases metalúrgicos que luego de ser tratados permiten obtener otro subproducto de la minería de cobre, el ácido sulfúrico.⁵

Ácido Sulfúrico

La producción de ácido sulfúrico de Codelco está directamente relacionada con un compromiso medioambiental, ya que usa como materia prima los gases metalúrgicos producidos durante el proceso de fusión-conversión de concentrados de cobre.

Los gases con contenido de azufre que emanan de los hornos de fusión de concentrados de cobre son captados y conducidos a plantas de limpieza y tratamiento, que permiten obtener la producción de ácido sulfúrico.

El ácido sulfúrico es un líquido denso, altamente corrosivo, incoloro en estado puro pero usualmente de color amarillo-ámbar. Tiene la propiedad de atacar y disolver muchos metales y sustancias.

Aunque el principal destino del ácido sulfúrico en el mundo es la industria productora de fertilizantes, el consumo en la minería del cobre ha aumentado en los últimos años, debido a su uso en procesos de lixiviación y de electroobtención utilizados en la fabricación de cátodos de cobre. Este compuesto también es utilizado en las industrias papelera y química.

En la actualidad, casi todo el ácido sulfúrico producido por Codelco es utilizado en la minería del cobre, así que buena parte de este producto es destinado a consumo propio, o a clientes ubicados en el área de influencia de la División Codelco Norte y la División Salvador en el norte de Chile.

El ácido sulfúrico producido por la División El Teniente, en la zona central de Chile, es transportado por naves hacia la zona norte del país donde están ubicados los principales centros de consumo.

El cobre metálico, a su vez, es sometido a procesos de fundición y refinación en hornos especializados para la producción de lingotes refinados a fuego RAF con 99,9 por ciento de pureza.

Lingotes refinados a fuego RAF

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

El mineral es obtenido en la mina El Teniente, 80 kilómetros al sudeste de Santiago, la mina de cobre subterránea más grande del mundo, y sirve para elaborar el concentrado de cobre que luego será enviado como materia prima a la Fundición Caletones, donde se fabrican los lingotes.

El concentrado de cobre es fundido y refinado a través de varios hornos, lo que permite obtener un cobre de alta pureza. Todo este proceso involucra una serie de innovaciones tecnológicas desarrolladas en Caletones y utilizadas en la actualidad tanto por Codelco como por otros productores de Chile y el mundo. Se trata del "Convertidor Teniente".

Los lingotes de cobre de Codelco pesan 23 kilogramos son armados en paquetes de 70 piezas. Luego son loteados, marcados y transportados a

puertos marítimos de la zona central de Chile, desde donde son exportados a diversos países del mundo.

La principal aplicación del cobre anódico es su uso como materia prima en el proceso de refinación electrolítica para producir el cátodo electro refinado con 99,99 por ciento de pureza, el producto de mayor valor agregado antes de la etapa de semimanufactura.

Cátodo Electrorefinado

Codelco ocupa una posición de liderazgo mundial en la producción y venta de cátodos de cobre refinado, que con 99,99 por ciento de pureza constituyen una materia prima fundamental para fabricantes de productos semimanufacturados.

Los cátodos, con forma de planchas, son producidos como resultado de procesos de refinación electrolítica a partir de ánodos de cobre cuando la materia prima del metal son compuestos de minerales sulfurados.

En el caso de los minerales oxidados, una forma tecnológicamente eficiente de tratar obtener los cátodos es a través de la lixiviación y su posterior electroobtención.

Una de las razones por las cuales Codelco ha logrado posicionarse como protagonista en el mercado internacional de cátodos de cobre es la aplicación de procesos de producción basados en tecnologías de última generación que

culminan con la aplicación de modernos procesos de electrorefinación y electroobtención.

Los cátodos de cobre de Codelco son producidos principalmente por la División Codelco Norte de la corporación, resultante de la fusión de las ex divisiones Chuquicamata y Radomiro Tomic, y en menor cantidad por la División Salvador.

También se comercializan cátodos producidos por la Sociedad Contractual Minera El Abra (en la cual Codelco tiene 49 % de participación) y por la Fundición y Refinería de Las Ventanas de la Empresa Nacional de Minería (Enami).

Los cátodos son transportados hacia los principales puertos marítimos del centro y norte de Chile, para ser enviados hacia más de 30 destinos en el mundo.

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

Alambrón de Cobre

Codelco fabrica y comercializa alambrón de cobre, un producto intermedio, sólido y de sección redonda en toda su longitud, que es utilizado como materia

prima para producir todo tipo de cables, incluyendo hilos superfinos, multicables, cables para energía, y cables esmaltados planos y redondos utilizados en la transmisión de energía y datos.

El negocio del alambión es operado por la subsidiaria en Alemania Codelco-Kupferhandel GmbH (CK), creada en 1983.

Además de comercializar este producto, CK es propietaria de 40 por ciento de Deutsche Giessdraht GmbH, una empresa productora de alambión con una capacidad de 230.000 toneladas métricas anuales.

Este alambión es conocido en los mercados con el nombre de DG Rhien Rod. Durante su proceso de fabricación el alambión es sometido a rigurosas pruebas para garantizar el cumplimiento de estándares internacionales para este tipo de productos (EN 1977, ASTM B49), y su alta calidad determinada por características técnicas como el contenido de oxígeno, su capacidad de torsión y elongación, la calidad de su superficie y sus características de conductividad y resistividad.

El alambión es producido en bobinas de variados diámetros y pesos, con superficie lisa o rugosa. Los diámetros producidos son de 8, 10, 13 y 16 milímetros, y los pesos de cada bobina de 3.5, 4.2, 5 y 6.2 toneladas métricas. Las bobinas son enzunchadas sobre pallets de madera y cubiertas por polietileno.

Los principales mercados para el alambrión comercializado por Codelco están en Europa. La mayor parte del producto es transportado en camiones hacia las plantas fabricantes de cables de cobre en Alemania, Austria, Dinamarca, Francia, Holanda y otros.

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

Barros Anódicos

Los barros anódicos son un concentrado de metales preciosos generado durante la refinación electrolítica realizada para fabricar cátodos de cobre con 99,99 por ciento de pureza.

Estos componentes se depositan en el fondo de las celdas donde es realizada la refinación y reciben el nombre por su apariencia lodosa. Después de lavar y filtrar el barro para eliminar restos de ácido sulfúrico de la electrolisis, el producto es envasado en tambores metálicos, que son palletizados, consolidados en contenedores y embarcados en servicios navieros "full container" hacia los puertos de destino.

Debido a la presencia de metales preciosos como plata, oro, platino y paladio, los barros anódicos tienen un elevado valor comercial. Para eso deben ser sometidos a un proceso físico-químico que permita separar estos componentes.

Los metales preciosos obtenidos de los barros anódicos son utilizados para la fabricación de joyas, monedas, películas, papeles fotográficos, catalizadores, entre otros.

Procesos

Proceso de extracción

El proceso de extracción en El Teniente funciona esencialmente por hundimiento de bloques. En este método, se utilizan explosivos para socavar un bloque rectangular de la roca de unos 80 metros de ancho, 100 metros de largo y entre 120 a 180 metros de alto, y que contiene unos 3,5 millones de toneladas métricas de mineral. La roca fracturada cae a través de piques hasta llegar a los niveles de transferencia y se lleva a la superficie y de allí hasta las Plantas Concentradoras Sewell y Colón de la División. La extracción avanza con tal rapidez en El Teniente que cada año se abren unos 46 kilómetros adicionales de piques y galerías para poder mantenerse las operaciones de tronadura.

Producción

Cátodos:

Producción por minerales sulfurados²:

Los cátodos marca cCc, AE y ENM se obtienen de **minerales sulfurados** con una ley de 0,5 a 1,2% de cobre. Mediante el proceso de flotación se convierte al mineral triturado en un concentrado de 30% de cobre, el cual es fundido para llegar a un eje de 70% de cobre. Luego se somete a fusión en hornos convertidores para llegar a una pureza de 99%, eliminando impurezas adicionales a través de un proceso de refinación a fuego del blister, para llegar finalmente a Ánodos de Cobre con una pureza de 99,5%. Este proceso se puede obtener del siguiente diagrama de flujo Minerales Sulfurados - Cátodos electro refinados.

² Para efectos de facilidad de la lectura solo será explicado uno de los procesos de los que Codelco ocupa en la producción de cátodos de cobre, si el lector quiere indagar más sobre las diferentes maneras de producción ver anexo 3.

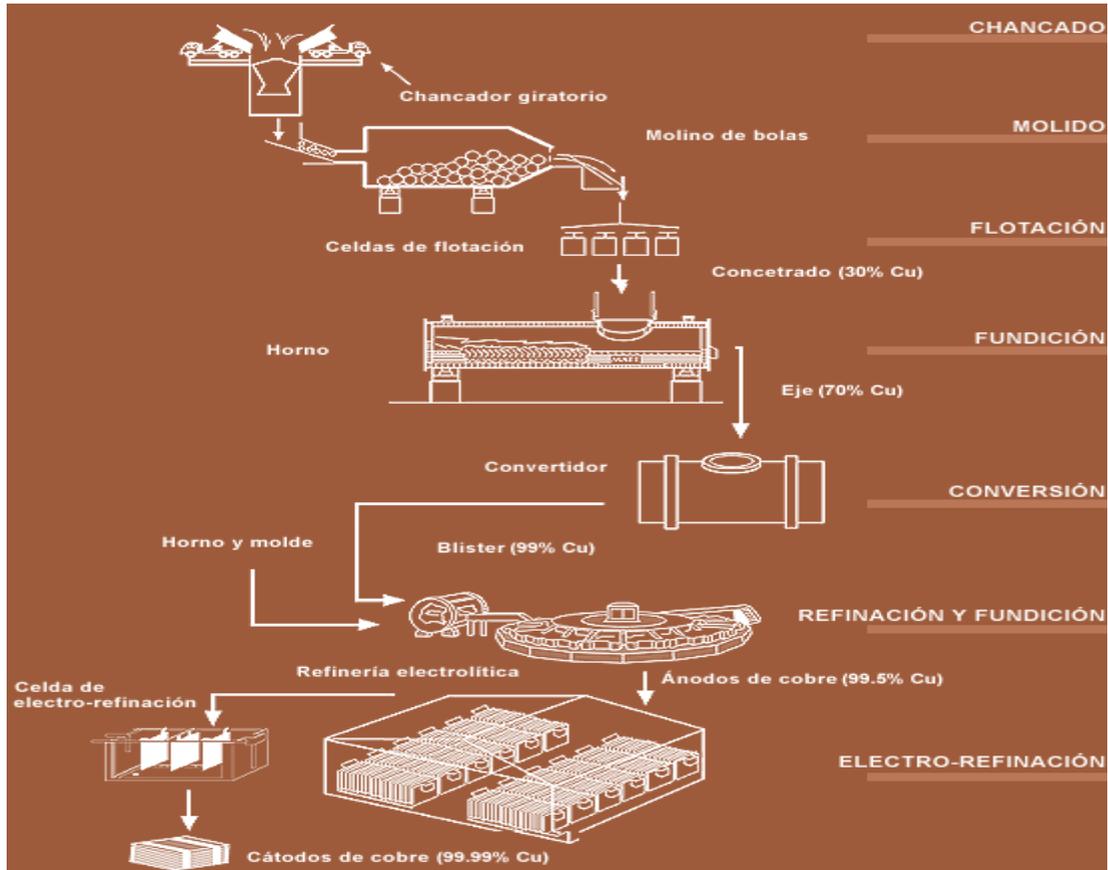


Ilustración 2: Producción por Minerales Sulfurados

Lingotes RFA

La Planta Concentradora de Sewell recibe diariamente unas 27.000 toneladas métricas, mientras la Planta Colón procesa unas 55.000 toneladas diarias. El mineral entrante pasa a través de chancadores primarios y secundarios que lo reducen primero a trozos y después a un ripio de un diámetro aproximado de media pulgada. Se agrega agua y luego el mineral pasa a través de molinos rotatorios, donde toneladas de bolas de acero lo pulverizan hasta que llegue a una textura de arena fina. Esta pulpa se mezcla entonces con reactivos y es

bombeada a las celdas de flotación. Se inyecta aire a los tanques, se mezcla la pulpa con reactivos y se agita, creando burbujas que atraen las partículas de mineral tratadas con reactivos, separándolos del estéril al hacerlos flotar hacia la superficie de las celdas, donde se forma una espuma con una mezcla de cobre y molibdeno. En el paso siguiente, se recupera el molibdeno, dejando un concentrado de 32% cobre con un contenido de humedad de 40%. Este nivel de humedad después se reduce al 8% en una planta que incorpora las funciones de espesador, filtro y secado el concentrado.³

La fundición y la refinación

La fundición y la refinación del concentrado se llevan a cabo en la Fundición Caletones de la División. El primer paso del proceso consiste en trasladar un 40% del concentrado de las celdas de flotación y hacerlo llegar al horno reverbero, donde se funde a temperaturas de más de 1.200° C. Mientras el concentrado se convierte en una masa líquida fundida, sus componentes se van separando y recombinándose, formando un baño de dos capas. La capa más pesada se llama eje o mata y es un compuesto de sulfuros, fierro con 50-55% cobre. Encima, flota la escoria, una costra de impurezas con un 0,8% cobre.

Finalmente se extrae y se descarta la escoria, dejando el eje en el fondo del horno, para ser extraída y enviada a la próxima etapa del proceso de

³ para ver el diagrama de la concentración y la flotación dirigirse a anexo 4

purificación. Esto se hace en los convertidores Teniente, que llevan ese nombre porque la tecnología pirometalúrgica que ocupan fue desarrollada por la División El Teniente.

Mientras se calienta el eje en los convertidores, el saldo del concentrado de cobre recuperado desde las celdas de flotación (60% del total) se procesa en secadores de lecho fluido hasta llegar a un contenido húmedo de sólo 0,2%. Luego pasa a los convertidores. El concentrado es luego inyectado con chorros de aire enriquecido con oxígeno a los convertidores, para estimular la oxidación de las impurezas en una reacción continua que se sostiene con su propio calor.

Una ligera costra de óxidos de fierro e impurezas se forma nuevamente la que se vierte y recicla en el horno reverbero, para después ser enviado a un horno de limpieza de escoria para así recuperar su contenido de 10% cobre.

El compuesto de elementos fundidos que emerge finalmente desde los convertidores Teniente se llama metal blanco. Consiste en sulfuros, un pequeño porcentaje de fierro y 75% cobre, que se envían a los convertidores convencionales Pierce-Smith, donde se sopla aire comprimido. En la reacción resultante, la mayor parte de los sulfuros y el fierro se oxidan, generando cobre blister, con una pureza de 99% de cobre metálico.

En el último paso de la refinación a fuego, se procesa el cobre blister en hornos basculantes, agregando agentes purificadores especiales que se llaman

fluidificantes para que se oxide una vez más, esta vez para eliminar del blister toda impureza, quedando solamente una fracción muy reducida de elementos no deseados, tales como plomo, hierro, bismuto, níquel, arsénico, antimonio, sulfuro, selenio y telurio. Luego se extrae el oxígeno con inyecciones de vapor o aceite, con el resultado final de un cobre con un nivel de pureza mínima de 99.9%.

Todo lo que resta hacer es verter el metal líquido en un molde y dejar que se solidifique, formando lingotes que pesan aproximadamente 23 kilogramos cada uno.

Capítulo III: Sistemas de SCM que posee la Empresa

Proveedores e Insumos: “Logística de Entrada”

La misión del personal de abastecimiento es satisfacer integralmente los requerimientos de bienes y servicios para los procesos productivos y proyectos de inversión de Codelco, desarrollando los procesos de adquisiciones y contrataciones a través de relaciones de colaboración con proveedores y contratistas, conforme a principios éticos y en forma tal que constituyan un efectivo aporte a la competitividad de Codelco. La gestión de abastecimiento se puede resumir en los siguientes aspectos:

i) Gestión de Adquisiciones y Contratación: Las adquisiciones y contrataciones de los bienes y servicios requeridos por la Corporación son efectuadas en su mayor parte en forma descentralizada, por sus Divisiones productivas y Casa Matriz. Sin embargo, existen insumos que por su alto valor de consumo, así como por su condición de uso en más de una División, se adquieren en forma centralizada, consolidando al efecto los requerimientos corporativos y negociándolos en conjunto.

Las oficinas de adquisiciones y contratación de Codelco acceden a los mercados de bienes y servicios del mundo entero, focalizando su interés en aquellas empresas capaces de suministrar, en condiciones de competencia, los productos y servicios requeridos para sus faenas productivas y proyectos de inversión.

Codelco asegura a sus proveedores y contratistas un trato profesional, como relaciones comerciales sustentadas en altos estándares éticos que dan garantías de equidad y transparencia en el desarrollo de las transacciones, materias a las que la Corporación ha dado especial relevancia.

Codelco ha denominado como Empresas Colaboradoras a aquellas empresas proveedoras de bienes y servicios para la minería, cuya filosofía privilegie la competitividad e innovación, así como el aporte y compromiso con los resultados de sus clientes.

ii) Modalidad de Compra y Contratación: Codelco efectúa sus compras y contrataciones en condiciones de competencia entre proponentes, para lo cual convoca a licitaciones públicas o privadas, optando por una u otra de estas modalidades en función del grado de competencia del mercado, alcance del suministro o servicio, valor presupuestado y plazos involucrados en el requerimiento, variables que además condicionan las formalidades asociadas a cada proceso.

La formalización de compras y contrataciones de servicios mediante la suscripción de Órdenes de Compra y Contratos respectivamente, cuyos contenidos son concordantes con las condiciones convenidas por las partes para cada transacción en particular.

iii) Exigencia a Proveedores y Contratistas: Codelco, así como proporciona amplias garantías en cuanto a seguridad en el pago de los bienes y servicios adquiridos y en el cumplimiento de sus obligaciones, es riguroso en lo que respecta a exigir a sus proveedores y contratistas el cabal cumplimiento de los compromisos contractualmente convenidos, especialmente en lo que respecta a condiciones comerciales, especificaciones y plazos de ejecución o entrega.

Tecnología asociada a las Funciones de Abastecimiento de Bienes y Servicios

La permanente incorporación de tecnología informática y de comunicaciones es una de las bases de la estrategia competitiva de Codelco. Entre las tecnologías que apoyan las funciones de abastecimiento de bienes y servicios se cuenta con:

- a) sitio WEB⁶
- b) SAP: Software de gestión interna que incluye un poderoso módulo logístico para el procesamiento expedito, eficiente y oportuno de sus requerimientos de bienes y servicios.
- c) Quadrem: Plataforma de comercio electrónico para la industria minera, en la que Codelco es socio fundador. Uno de los principales objetivos de Quadrem es constituirse en un canal que conecte el sistema SAP de Codelco y el sistema de información de cada uno de sus proveedores, sin importar cuál sea éste, de modo que toda la documentación asociada a la cadena de abastecimiento fluya en forma electrónica de uno a otro.

Quadrem posee además funcionalidades que permiten la publicación de catálogos electrónicos, el manejo de cotizaciones ampliadas al mercado (Quest) y el desarrollo de licitaciones electrónicas.

Con estos recursos tecnológicos Codelco espera lograr automatización de sus procesos de abastecimientos regulares e integración electrónica con sus proveedores, lo cual debería reflejarse en importantes mejoras en el costo y la calidad de su gestión de abastecimiento.

Compradores y Distribuidores: “Logística de Salida”

Sistemas de Control de Inventarios y Creación de Valor.

La logística de salida de Codelco, permite generar una ventaja competitiva muy grande en comparación del resto de los participantes de la industria debido a las economías de escala en la producción. Esto se da por la correcta planificación de los medios de transporte, producción y sistema de ventas, que al ser mejor administradas permiten generar servicios que son valorados por los clientes, lo que permite aumentar la disposición a pagar por el cliente y obtener de un commodity un producto diferenciado. La forma de realizar esto, es por medio de redistribuir los pedidos de los clientes en cada uno de los barcos que son destinados por las empresas navieras, transportar el cobre y

cuantificar la producción diaria con los despachos programados por la campaña de ventas del año anterior.

Como forma de ilustrar esto de manera sencilla, se muestra una tabla de cómo calzan los pedidos con los despachos. En este caso se puede apreciar que Codelco ofrece a sus clientes fechas tentativas de sus envíos que permiten ayudar a sus clientes a reducir inventarios en la medida que se pueda, ocupando cada una de las naves que Codelco contrató para el envío de sus pedidos.

Como podemos apreciar, en la mayoría de los pedidos Codelco puede acceder a las solicitudes de sus clientes, salvo en un caso, en el cual un pedido sale después de la fecha que el cliente de Alemania solicitó, y antes de la fecha que el cliente de Usa. En estos casos no se puede hacer nada y el cliente solo tiene que aceptar lo que deja a Codelco en la misma manera de la competencia.

PRODUCCIÓN DIARIA	CHUQUICAMATA	ENAMI	SALVADOR	TOTAL
1	1000	1000	300	2300
2	1000	1000	300	4600
3	1000	1000	300	6900
...31	1000	1000	300	71300
PEDIDOS	CANTIDAD TMF	FECHA PREFERIDA DE ENVÍO	MODO DE ENVÍO	SALDO
Japón	5000	3	Todo junto	1900
Alemania	30000	10, 15 y 20	De tres envíos	
Alemania 1	10000	10	1er envío	6100
Alemania 2	10000	15	2º envío	5300
Usa	5300	15	Todo junto	0
Alemania 3	10000	20	3er envío	300
Usa	23000	31	Todo junto	300
NAVES	DÍA ARRIBO/ PROCEDENCIA	PUERTO ARRIBO	TON. DISPONIBLES	
Nave 1	3 / Europa	Mejillones	7000	
Nave 2	9/ Asia	Antofagasta	10000	
Nave 3	14/ Asia	Valparaíso	6000	
Nave 4	15/ Asia	Mejillones	10000	
Nave 5	24/ Asia	Mejillones	35000	

Tabla 3: Sistema de Coordinación de Pedidos

Sistemas de Ventas

Las operaciones de comercialización de Codelco son lideradas por la Vicepresidencia Corporativa de Comercialización que actúa desde la sede central en Santiago de Chile.

Esta Vicepresidencia cuenta con dos gerencias de ventas y una de servicios comerciales, una dirección comercial, y una red internacional de subsidiarias y agentes de venta encargados de establecer contacto directo con los principales mercados del cobre y de sus subproductos en el mundo.

Subsidiarias

Las subsidiarias son una pieza clave de la red comercial de Codelco, ya que permiten mantener una presencia estratégica en mercados de gran importancia para la comercialización del cobre y sus subproductos.

Codelco tiene tres tipos de subsidiarias manejadas desde oficinas ubicadas en cuatro países:

- Ventas
- Trading
- Industrial
- Subsidiarias de venta

Este tipo de subsidiaria actúa como representante de ventas de Codelco, y es un agente de inteligencia comercial para la detección de oportunidades de negocios.

La operación de venta es efectuada entre Codelco y el cliente, y la subsidiaria queda a cargo de todos los contactos con los clientes, la administración de los contratos de venta, la coordinación de la entrega y la cobranza.

Las subsidiarias de venta son:

- CHILE COPPER LIMITED (Londres, Inglaterra). Cubre los mercados de Inglaterra, Finlandia, Noruega y Suecia.
- CK METALL AGENTUR GMBH (Düsseldorf, Alemania). Cubre los mercados de Alemania, Austria, Holanda y Dinamarca.
- CODELCO ASIA (Shanghai). Cubre los mercados de China, Indonesia, Malasia, Myanmar, Singapur, Tailandia, Vietnam y otros países del Sudeste Asiático.
- CODELCO USA INC. (Nueva York, Estados Unidos). Cubre los mercados de Estados Unidos, Canadá y México.

Subsidiarias de Trading

Este tipo de subsidiaria realiza operaciones de compra-venta de metales, coberturas y otras operaciones de Bolsa para Codelco y sus subsidiarias.

Las subsidiarias de trading son:

- CODELCO SERVICES LTD. (Londres, Inglaterra) Actúa principalmente en el mercado Europeo.
- CODELCO METALS INC. (Nueva York, Estados Unidos) Cubre el mercado norteamericano.

Subsidiarias Industriales

Este tipo de subsidiaria participa en el negocio de la transformación de cobre refinado en alambón y en la comercialización de este producto.

Hay una subsidiaria industrial en Europa, CODELCO KUPFERHANDEL (Düsseldorf, Alemania) A través de esta subsidiaria, Codelco es propietaria de 40 por ciento de la empresa Deutsche Giessdraht GmbH, que tiene una planta transformadora de alambón en Emmerich, Alemania.

Agentes de Venta

Codelco cuenta con una red de agentes de venta ubicados en diversas regiones del mundo para realizar las operaciones de venta y prestar apoyo en actividades relacionadas, como contratos, embarques, facturación y cobranza.

Estrategia de Ventas de los Cátodos de Cobre Tipo A

Teniendo presente los factores históricos y globales del negocio, se entiende que a mediados de cada año se debe diseñar y mediano plazo (3-5). Para lo anterior se debe considerar en forma especial, situación presente del mercad, análisis y proyección de los factores constituyen el balance oferta/demanda del sector, cumplimiento de la contratación vigente y proyecciones de las producciones esperadas para su venta en el próximo futuro.

Considerando las disponibilidades esperadas y la información recibida, en forma directa o a través de la red externa, previo a la campaña anual de ventas se prepara un programa con la distribución por mercados de la cartera de productos comerciales esperada para el año siguiente.

Existe un acuerdo tácito entre Codelco y sus clientes, en el sentido que el primero ofertará para el año siguiente un tonelaje similar al del contrato vigente y que el segundo estará dispuesto a negociar sobre dicha base. Lo anterior implica que Codelco, como consecuencia de dicha estrategia de ventas, y en la medida que no se presenten desavenencias mayores con los clientes, cuenta con un mercado natural que cubre parte importante de su producción base.

Al momento de diseñar la estrategia de ventas, la vicepresidencia comercial (VCO) analiza las condiciones imperantes en el mercado, de tal modo de definir los principales parámetros comerciales que contendrán las ofertas que se formularán a los clientes durante la próxima Campaña de venta; las cuales, en definitiva, estarán orientadas sólo a ajustar los términos del contrato vigente en aquellas cláusulas que se estime han quedado superadas por el nuevas realidades del mercado.

Durante los meses de octubre a diciembre, se efectúan reuniones directas con los clientes, en los cuales, junto con analizar el cumplimiento del contrato vigente, se intercambian opiniones sobre las perspectivas del mercado y

proyectos futuro de las partes. En la oportunidad, se procede a discutir las condiciones del nuevo contrato.

Con posterioridad a estas reuniones, se formalizan las ofertas con un Edad Line acordado mutuamente, de tal modo que los cierres de se puedan hacer efectivos antes del termino del año en que se efectúa la negociación, y del inicio de del período de de apreciación de la primera cuota mensual.

Ventas de los Cátodos de Cobre Tipo A

Precio de Venta:

En anexo se incluye un esquema básico de un Contrato de Venta, definiendo las diferentes cláusulas que, a partir de Cátodos, se van incorporando en los otros productos; así como, las condiciones generales aplicables a los mismos y acuerdos paralelos con terceros (fletes, seguros, representaciones, etc.) necesarios para el cumplimiento de las entregas mensuales pactadas. El esquema señalado, en general, es aplicable a los subproductos.

Precio Base:

El Precio Base de las ventas de cobre de la empresa, sea cual sea el Producto y su destino, se precian a la cotización oficial Settlement de la Bolsa de Metales de Londres para Cátodos Grado A.

Este Precio, en términos reales, es equivalente al valor a que se cotizan los contratos de Cátodos transados diariamente en la Ruedas de las Bolsas señaladas; el cual, por lo general, representa sólo movimiento de papeles sin entregas físicas.

Sin perjuicio de lo anterior, y de acuerdo a las regulaciones de las Bolsas, estos contratos de cátodos, como el de cualquier otro commodity, se puede hacer efectivos en físicos, en cuyo caso Comprador y Vendedor deberán pactar:

- × Bodega de la Bolsa (almacén) desde donde se efectuará la entrega y calidad (marca) de los cátodos a recepcionar, dentro de la lista de marcas registradas.
- × La negociación de ambas condiciones, se da origen, en lo fundamental, a los premios para cátodos que rigen usualmente estas transacciones en los contratos regulares Codelco.

Eventualmente, en operaciones a clientes de los EE.UU. de N.A. se conviene la cotización COMEX, primera posición (1st. Position). También, en ocasiones, se cierran contratos a Precio Fijo en operaciones tipo Spot con un valor no necesariamente referido a una cotización determinada de la B.M.L.

En el caso de venta de Molibdeno, al no ser un commodity, se debe recurrir a precios publicados por revistas reconocidas; por lo cual , en este caso, obviamente, existe una menor transparencia de mercado.

Para la determinación del Precio Base de los subproductos contenidos en materiales no refinados y barras anódicos (Ag; Au; Pt; Pd) se utilizan las correspondientes cotizaciones de Bolsas de Metales reconocidas también internacionalmente.

El Precio para el Ácido se conviene en contratos directos con los usuarios, utilizando como referencia el precio del producto internado, misma base de entrega (paridad).

Determinación Precio:

Las prácticas comerciales usualmente aceptadas, señalan que el precio de un producto, debe estar referido al momento de su entrega y pago; por lo cual, en la contratación de Codelco se indica que cada cuota mensual será precificada, según el PRECIO BASE señalado, al promedio del mes siguiente al mes programado de cada entrega desde Chile, es decir, la determinación de precio

se hará durante el mes en que el cliente está recibiendo el material y efectuando consecuentemente el pago (M+1).

En atención a circunstancias particulares de ciertos productos/mercados o requerimientos especiales de algunos clientes, se aceptan períodos de dichaspreciaciones a su meta base (M+1).

En términos generales, se acepta que las cotizaciones de la B.M.L. reflejan en el largo plazo, la mejor alternativa para la preciación del cobre y otros metales de la empresa.

Premios:

La venta de Cátodos Grado A se efectúa al precio de la cotización Cátodos LME Grado A, punto referencia que, como se ha dicho, se utiliza también para el resto de los productos de cobre.

En el caso concreto de los Cátodos Codelco, los clientes aceptan pagar un premio que se negocia año a año, el cual incluye consideraciones referidas a relaciones comerciales, calidad de los productos, oportunidad de entrega y, en especial, las alternativas con que cuentan tales clientes para obtener abastecimiento de otras fuentes para material similar sobre una misma base de entrega.

Por su parte, Codelco al ofrecer su premio evalúa tal circunstancia; así como, sus propias alternativas de venta de cada mercado, costos de transportes, financieros y otros asociados a las respectivas entregas. Una variable a considerar, es la venta directa del producto a las propias Bolsas de Metales, mediante el embarque del material a alguno de sus almacenes.

Descuentos:

La venta de otros productos de Codelco, distintos del Cátodo Grado A, se venden con descuentos negociados en cada caso, según tipo de material.

- × Cobre Estándar (cátodos STD. Y R. a Fuego): Alternativa del cliente de utilizar material de otra procedencia, en especial chatarra de cobre.
- × Blister y Concentrados: Descuentos asociados al costo de transformación de estos materiales a Cátodos y, obviamente, al balance de oferta y demanda de este segmento de No Refinados.

Entrega:

En atención a que el PRECIO BASE se encuentra referido a una entrega desde almacenes de las Bolsas en Europa y USA, los Productores externos (como Codelco) están obligados a cotizar sus entregas CIF principales puertos de dichos destinos o paridad. Esta base es empleada también en Asia, en atención a que las refinerías del área utilizan misma base.

Esta condición, como la mayoría de las incluidas en los contratos de venas, es susceptible de ajustes por negociaciones especiales bajo circunstancias particulares de cada mercado.

Pago:

Los pagos de los despachos de materiales de Codelco se encuentran debidamente asegurados, mediante un sistema contractual, por el cual el traspaso de los Documentos de Embarques (Título de Propiedad) se efectúan a sólo previa recepción de los fondos correspondientes.

En caso de mercados con controles de cambios o restricciones en las importaciones, el pago se garantiza a través de Cartas de Créditos irrevocables y Confirmadas, pagaderas a la sola presentación de los Documentos de Embarques.

Trading/Futuros:

El concepto base de los mercados de “Futuros” se sustenta, fundamentalmente, como el de una herramienta que permite al Comprador de un commodity igualar su precio de compra con el de venta, en momentos distintos en el tiempo.

Por la vía de ejemplo tenemos que un “Customer Smelter”, como Enami, compra concentrado a un Productor valorándose el cobre contenido a las

cotizaciones LME, Settlement, para cátodo del mes de recepción del material en Ventanas (para este caso Enero), menos las deducciones contractuales que se hayan convenido.

Por su parte, la venta de los cátodos resultantes, una vez que el material ha sido fundido y refinado, tiene que realizarla al promedio del mes siguiente al de su embarque (para este caso Abril). Enami, a través de una cobertura simple en Bolsa puede igualar ambos precios, de tal modo de definir su negocio sólo como la diferencia entre los gastos de tratamiento convenidos con el Productor de concentrado y los costos internos de tratamiento del mismo. De no operar en tal forma, estaría corriendo un riesgo mayor por las lógicas diferencias que se producirán entre el precio de compra (enero) y el de venta (abril). Por lo expuesto, y en la medida que se efectúan las coberturas señaladas, es impropio afirmar que el negocio de Enami/Ventanas o el de cualquier fundición y/o refinería está sujeto a los riesgos de variaciones de los precios de metal.

Dentro del mismo contexto operan todas las empresas manufactureras las que, en definitiva, sustenta su negocio en los márgenes entre el costo de elaboración y el valor agregado al producto final, y no en diferencias de precio en la materia prima.

En forma paralela a las operaciones de físicos, Codelco tiene la opción de aprovechar coyunturas favorables de mercado mediante la compra de Cátodos en los centros terminales, para cumplir compromisos contractuales regulares,

generando así material en Chile para su venta en mercados puntuales en donde se puede lograr un sobre premio (Ventas Spot). Para este tipo de operaciones, generalmente se hace la triangulación a través de las subsidiarias.

Las Bolsas de Metales, a través de coberturas, permiten a Codelco transformar a su período base a apreciación, operaciones especiales cerradas a precio fijo y/o con determinaciones de precios distintas a las deseadas.

Para una empresa como Codelco los mercados de futuros (Bolsas) permiten fijar en forma anticipada un precio determinado para una producción futura, en el cual se logra el precio vigente al momento de la decisión, neteándose posteriormente la apreciación de los físicos asociados con las de los de cierre de las coberturas originales

Métodos de Arbitraje para la Solución de Conflictos en el Concentrado de Cobre

El intercambio de ensayos (muestras) debería llevarse a cabo no más allá de 45 días después de la fecha de sellado de muestras. Si uno de los partidos, sea Codelco o el cliente (aún no estando listo), intercambia ensayos en el período ya mencionado, los análisis presentados por el partido serán finales para todo tipo de propósitos contractuales.

El procedimiento que se ocupa es, tan pronto como uno de los partidos tenga disponible el análisis, deberá notificar al otro para fijar la fecha para el intercambio. En esos intercambios deberán enviar su Certificado de ensayos por correo certificado, confirmando su presencia por fax, después de tres días de hábiles. En el Certificado, la siguiente información sobre el terreno debiese ser incluida:

- El número del lote
- Peso en vacío
- Los ensayos de los elementos que serán intercambiados

Un punto importante es el arbitraje y los límites divisorios, se ven en la diferencia por lote entre los resultados de los partidos es menor que los siguientes límites que se mencionan:

Mineral	Límite
Cu	0,15%
Ag	10 g/dmt
Au	0,2 g/dmt

Tabla 4: Límites de Aceptación de Concentrados.

Si la diferencia entre los análisis del terreno es mayor que los límites ya mencionados, los partidos deberán acordar terrenos para ser considerados para el propósito de árbitro. El partido que instruye a los laboratorios de árbitro deberá enviar una copia de tales instrucciones al otro partido.

El ensayo final deberá ser el promedio entre el árbitro y el partido más cercano para estipular las cosas ocultas del árbitro entre los partidos. Si el arbitro se encuentra fuera de esos partidos, el más cercano a él ganara el arbitraje.

Sin embargo, el árbitro deberá ser eliminado en circunstancias de que mienta en el significado exacto de los partidos, o si coincide con uno de ellos.

El costo del árbitro deberá ser pagado por el partido que pierde. El costo del sistema de árbitro deberá ser soportado igualmente por los partidos cuando está en el medio de ellos.

Análisis del Arbitro

El ensayo del árbitro debiese ser llevado a cabo en muestras secas (material concentrado que tiene una composición de un 30% menos de pureza), y para la determinación de plata debe ser realizado por Análisis de Fuego a través de un método Básico Ajustado o por un métodos Atómico de la Absorción.

Los laboratorios de árbitro.

Los laboratorios de árbitro para ser utilizados deben ser:

Laboratorios			
Alfred H. Knight Eccleston Grange Prescot Road St. Helens Merseyside, WA 10 3 BQ U.K.	S.G.S. Johnson Lane Tividale Warley West Midlands U.K. – B69 3X Gran Bretaña	Inspectorate Griffith Ltd 2 Perry Road Withman Essex CM 8 3 TU UK	Ledoux and Co. 359 Alfred avenue Teaneck – New Jersey 07666 USA

Tabla 5: Laboratorios Aceptados para Soluciones de Conflictos.

Los laboratorios recién mencionados no deben comprometerse ni con el Comprador ni con el Vendedor para realizar análisis químicos para ser utilizados para intercambios bajo este contrato.

Alianzas Estratégicas

Las firmas entran en estos tipos de alianzas para crear valor económico y para adquirir conocimiento que permita potenciar sus capacidades. El grado en el cual los socios de la alianza pueden realizar sus objetivos finales depende de sus capacidades de absorción de conocimiento respectivas y de las estrategias de colaboración adoptadas por ellos.

Las capacidades de identificar y de determinar discrepancias de resultado y de proceso son habilidades críticas para la gerencia y para la supervivencia de la alianza, donde una medición eficaz de ellas debe tomar en consideración el ambiente y los ajustes propios de la organización misma (Kumar y Nti 1998).

Todo parece sugerir que la SCM ha evolucionado desde una perspectiva inicial más bien interna hacia una perspectiva más abierta y extensa, adoptando una aproximación integrante en el manejo de las operaciones y de las relaciones entre los diversos socios en la cadena de suministros. La SCM no se ha limitado solamente a manejar el flujo total de mercancías e información de los proveedores a los usuarios finales. Ciertamente, la SCM también incluye no solamente el manejo de las actividades de las firmas que generan valor

añadido para el consumidor final, sino que también el desarrollo y mantención de alianzas estratégicas entre compañías, y la entrega de la mejor experiencia de compra para los clientes. Dentro de este marco referencial podemos mencionar los siguientes ejemplos de alianzas entre Codelco y algunas empresas distribuidoras, ahondando en algunas características reales y potenciales de estas alianzas en particular.

Empresas Distribuidoras Navieras

Este tipo de alianzas son muy difíciles de concretar, por lo general se hacen por medio de licitaciones y contratos claramente definidos, por un plazo de dos años eventualmente prorrogable por otro par de años. Tienen un sistema de precios fijo de aproximadamente el 50% del valor que se paga a la naviera y un 50% de precio variable, que permiten eliminar la incertidumbre generada por los shocks exógenos que son muy difíciles de predecir en los mercados.

Un ejemplo de variables a considerar son: precio del Dólar, precio del petróleo, tipo de cambio, índice de arrendamiento de naves, por mencionar algunos.

La imposibilidad de generar este tipo de alianzas con las empresas navieras, radica en el hecho de que el mercado de distribución de cobre es altamente cambiante, pudiendo generar con ello que una empresa pueda adquirir un contrato muy ventajoso al principio, pero que al cambiar las condiciones del mercado le implique a ir a la quiebra. Por otro lado, existe también la

posibilidad de que Codelco al hacer el contrato pueda incurrir en el futuro en costos más altos de los que tenía previsto, por concepto de precios, y así terminar con su liderazgo en costos y en producción.

Empresas Transportistas Terrestres

Este tipo de alianza es factible debido a la alta inversión en la cual han incurrido ambas empresas. Para que aquella inversión sea viable, el período de recuperación es a varios años. Los contratos de pago son exhaustivos en su nivel de detalle y las condiciones de precios variables permiten mantener la sustentabilidad en el largo plazo para ambas empresas.

En el caso de Codelco con el ferrocarril de Antofagasta a Bolivia (FCAB) hay un sistema de contrato que los vincula por una gran cantidad de años. El tren desde Antofagasta a Calama engancha vagones especialmente diseñados para el transporte de cátodos de Codelco, lo que permite transportar una gran cantidad de producción en un solo viaje.

Con respecto a los sistemas de Comunicación (por medio de TI) con proveedores y compradores, Codelco está realizando un estudio de cómo implementar un sistema que permita la comunicación en tiempo real de cada uno de los barcos y envíos que se programaron. El beneficio esperado para sus clientes es un mayor control de los tiempos, y con ello obtener una mayor planificación de los inventarios o la generación de algún valor agregado.

Benchmarking

Con respecto a este tema, Codelco es una de las industrias con los más altos estándares de indicadores de la industria del cobre, en este sentido la empresa hace una comparación a nivel de yacimientos propios, para luego compararlos con la industria nacional.

Para Codelco no es fácil establecer estándares o algún indicador a imitar, porque es la empresa en la industria que posee los costos e indicadores más bajos.

Capítulo IV: Análisis de los e-marketplace de Cobre

E-marketplace a la entrada

Quadrem

El Mercado Electrónico Quadrem nace a comienzos del año 2000, como una iniciativa de las compañías mineras más importantes del mundo, con el propósito de formar una plataforma electrónica capaz de proveer servicios de abastecimientos y apoyar procesos de negocios en los segmentos de materiales y contratos.

Originalmente el proyecto se conocio con el nombre de “Charlotte”, pero a finales del año 2000 se le dio su nombre final, siendo conocido hasta el día de hoy como: “Quadrem“. Éste nombre se compone de: QUAD de Quadrants (Cuadrantes) y REM de Resources Electronic Marketplaces (Fuentes de Plataformas Electrónicas). Los cuadrantes se definen como: (1) Materiales estratégicos; los cuales inciden directamente en los procesos productivos, (2) Suministros MRO, materiales de mantenimiento, reparación y operación que se relacionan con los ámbitos de los procesos productivos (3) Servicios y contratos asociados los procesos de proyectos, procesos productivos, mantenimiento etc. y (4) Consumibles, materiales que no inciden directamente en el ámbito de la producción. Esta clasificación se muestra en la ilustración N°3.

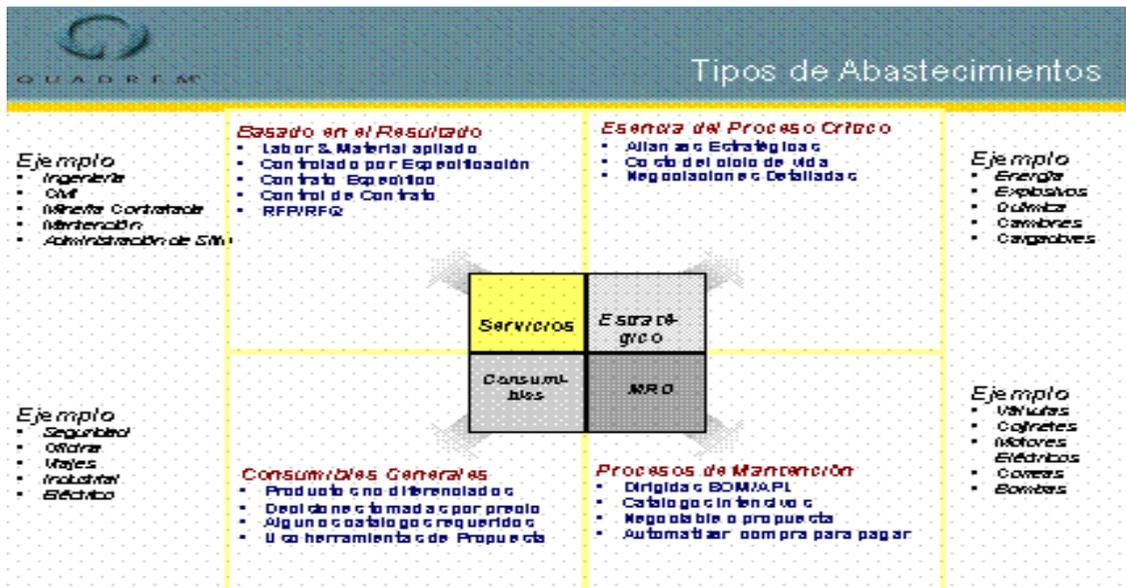


Ilustración 3: Tipos de Abastecimientos de Quadrem

Socios de QUADREM

El potencial transaccional de las mineras socias de Quadrem asciende a USD 80 Billones por año y la producción total de minerales de estos socios excede el 65% de la producción global.

El porcentaje de la participación de los propietarios no excede el 9% mientras que Codelco tiene un 6% de la propiedad. La inversión total ascendió a USD 100 Millones con la posibilidad de extender el aporte en USD 30 Millones adicionales.

La siguiente figura detalla los socios de la plataforma.



Ilustración 4: Socios de Quadrem

Regiones en que opera Quadrem

Las características de diseño del Marketplace Quadrem incluyen un alcance del tipo global y tiene como ventaja competitiva identificar, desarrollar y operar las mejores prácticas de negocios, entregando documentos estandarizados que respaldan procesos o relaciones comerciales, independiente de su lugar geográfico. En este proceso participan compradores y proveedores, quienes aportan sus experiencias, políticas, prácticas y procedimientos, además expresar sus necesidades y expectativas de los documentos digitalizados.

El proyecto mantiene seis operaciones regionales, siendo estos lugares estratégicos en las operaciones de las mineras.

Se estima que la masa crítica de proveedores activos en la industria minera es de 45.000 a 55.000 proveedores, con alcance global, regional y local. Como consecuencia, se hace necesario contar con múltiples idiomas tales como: Inglés, Español, Portugués y Francés. Próximamente se agregarán otros como por ejemplo en idioma Alemán.

La ilustración N°5 detalla las ubicaciones geográficas y operaciones de soporte provistas por Quadrem.

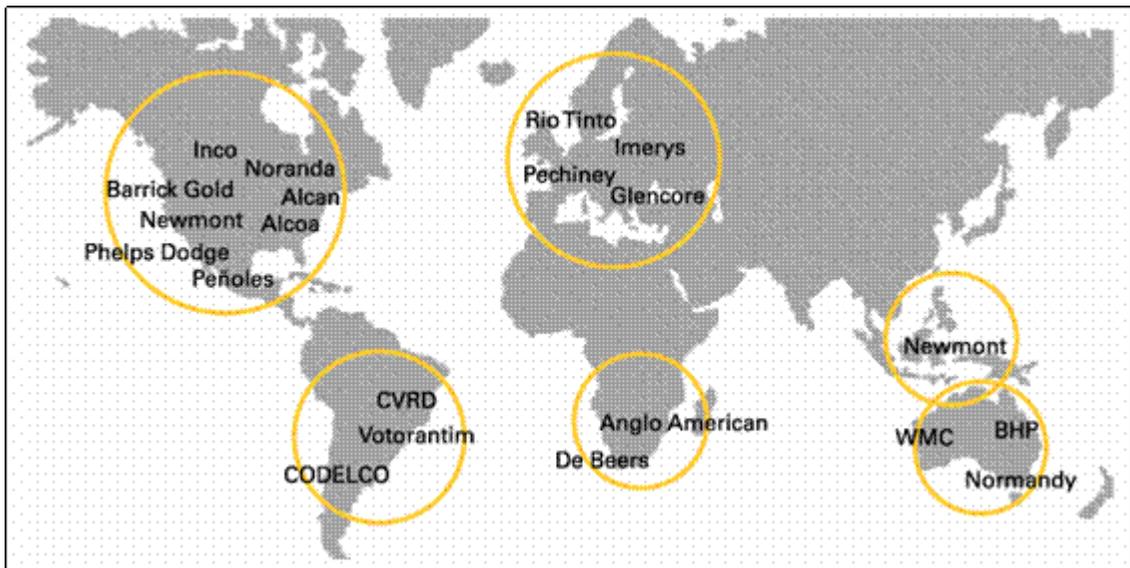


Ilustración 5: Ubicaciones geográficas y operaciones de soporte

La Plataforma Quadrem

La plataforma Quadrem se diseña y construye como un medio común para licitaciones, transacciones, catalogación, y soporte de relaciones o procesos de

negocios con un enfoque global y soluciones locales. El proyecto surge como una necesidad de optimizar continuamente los procesos de negocios, la reducción de costos, la **transparencia**, los usos de tecnologías de información para mejorar la eficiencia mediante la automatización, el aumento de las posibilidades de comunicación y relaciones entre empresas, y finalmente el aprovechamiento de las oportunidades de la globalización y los cambios en los modelos comerciales y de negocios. En la cadena de los procesos de negocios mineros, Quadrem se sitúa entre comprador y proveedor.

Socios Tecnológicos

Los socios tecnológicos originales fueron: SAP, Webmethods, Commerce One, Requisite, Corio, Emptories y SpareFinders. Recientemente se ha reemplazado a Corio (Hosting) por Dedigate ubicado en Holanda. A su vez, Quadrem ha desarrollado internamente la aplicación Supply Centre, la cual reemplaza a la solución Suply Order, provista originalmente por Commerce One.

Tecnología

La tecnología que soporta los documentos de negocio se conoce como xcbl, la cual es una extensión del lenguaje XML. En el caso de los catálogos se utiliza la estructura RUS (Requisite Unified Structure) y la codificación de Naciones Unidas UNSPSC. Si bien Quadrem estratégicamente ha decidido optar por socios comerciales de clase mundial, con estándares y prácticas de negocios

del mismo nivel, su uso es aplicable tanto a proveedores del tipo Micro (vía Cabina Electrónica) ó Proveedores con ERP de clase mundial, tales como SAP, MIMS, Oracle, JDEdwards, BAAN, etc., y toda una gama intermedia pasando por soluciones del tipo Legacy. Los mayores beneficios del intercambio digitalizado de los documentos se obtienen en una relación ERP a ERP.

En el anexo 8 podrán encontrar más información sobre los atributos del portal.

Servicios y Soluciones de Quadrem:

- Fuentes o Sourcing
 - o Subastas
 - o Compras por catálogo
 - o Solicitud Electrónica de Cotizaciones
 - o Gestión Electrónica de Licitaciones
- Operación Electrónica del Ciclo de Negocios en Materiales y Contratos
- Integración y Servicios de Valor Agregado

Subastas Inversas

La aplicación de Subastas Inversas incluye tres alternativas:

1. La solución Buyer Source normalmente se provee como parte de un acuerdo global y se utiliza en licitaciones de bajo monto (inferior a USD 500) con alta competencia y commodities de baja complejidad. Los usuarios de esta aplicación normalmente reside en la organización compradora.
2. Las subastas de soporte son de mayor complejidad y su ejecución radica en personal de Quadrem. El comprador provee los potenciales proveedores (normalmente un mínimo de 5 oferentes), la capacitación de los proveedores radica en Quadrem y la estructura de la subasta queda en manos del comprador con la asesoría de Quadrem incluyendo: definición de lotes, precios, rondas, tiempos, posición de precios etc. Normalmente existe una evaluación técnica preliminar para posteriormente ir a precios en línea. La asignación final depende del comprador y no necesariamente del oferente más bajo.
3. Las ofertas con soporte experto, normalmente son más complejas y tienen participación de proveedores globales. Estas son dirigidas por personal de Quadrem y existe una tasación del mercado, actualizada, más compleja e informada, antes de ejecutar la subasta.

Compras por Catálogo

La aplicación de Contenido o Catálogo está basada en la estructura RUS del proveedor de servicios Requisite, cuya codificación se basa en las de Naciones Unidas UNSPSC. La ilustración N°6 muestra un catálogo típico, el cual puede ser del tipo público o privado. El mantenimiento del catálogo es responsabilidad del proveedor y a la fecha existen sobre 1.300.000 SKU cargados por los proveedores de Quadrem. Los usos y prácticas de esta aplicación se han consolidado en Estados Unidos, Europa y Australia, mientras que en países como Chile, Sudáfrica y Brasil los procesos de compra se inician con las solicitudes de cotizaciones. Esta aplicación y de acuerdo con asesorías externas, provee los beneficios más altos.

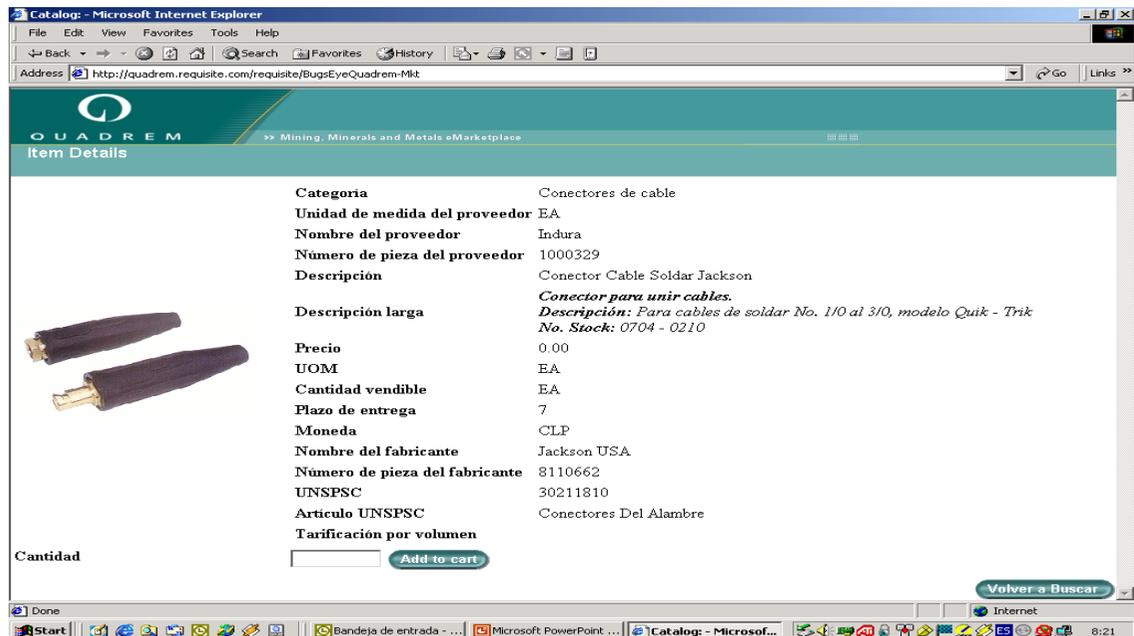


Ilustración 6: Catalogo típico Portal Quadrem

En el caso de Chile, hasta la fecha el uso de esta aplicación se realiza a través de un mecanismo Hospedado (EBD). Sin embargo, tanto Codelco como la Minera Escondida utilizarán la aplicación EBP de SAP durante el año 2003. La aplicación Envoy, perteneciente a MIMS, probablemente será liberada dentro de los 12 meses siguientes.

Solicitud Electrónica de Cotización y Gestión Electrónica de Cotizaciones

La aplicación Quest (Quadrem Electronic Sourcing Tool) ó aplicación de solicitudes de cotización, se provee en varias versiones:

- Quest Básico
- Quest - Auction
- Quest + Control de proyecto
- Incluyendo: Licitaciones Electrónicas, Solicitudes de Cotización, Precalificaciones, Requerimientos de Información a Proveedores.

Su uso está destinado a materiales, contratos y proyectos. Las prácticas de llamar a cotizar, a través de estos procedimientos, se utiliza como un medio común en Chile, particularmente en Codelco. Como consecuencia, esta organización compradora ha liderado el desarrollo de esta aplicación y su masificación está programada para el 1 de julio del 2003. El 80% de las solicitudes de cotización de Codelco se realizarán a través de Quadrem. A su

vez, CVRD en Brasil y Anglo Base Metals en Sudáfrica serán los grandes usuarios de esta aplicación. La aplicación Quest se detalla en la ilustración N°7.



Ciclo electrónico de cotizaciones

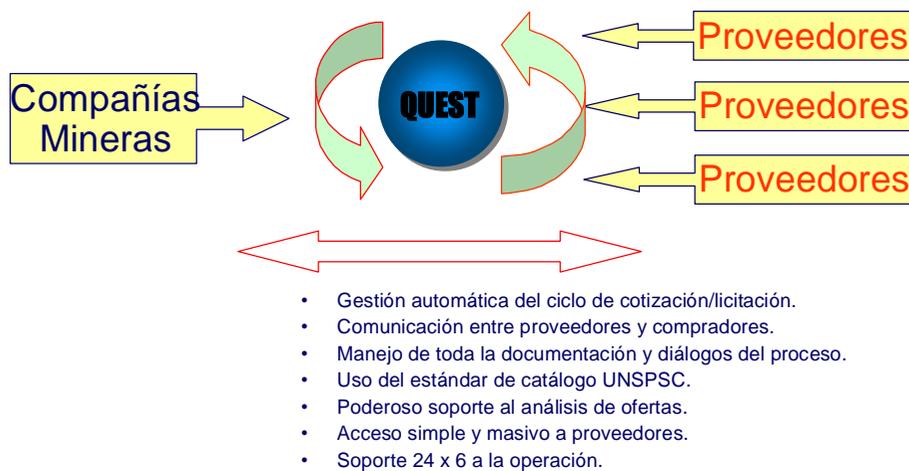


Ilustración 7: Ciclo de las Cotizaciones

Algunas características de esta aplicación incluyen:

- Las invitaciones a los proveedores no son dependientes de los compradores, sino más bien la aplicación invita a la totalidad de los proveedores que se encuentran registrados en ésta.
- Todos los proveedores tienen la oportunidad de tomar conocimiento de las invitaciones. Sin embargo, la participación y cotización es decisión del proveedor.

- La apertura de las ofertas se fija en la aplicación y no dependen de la entrega de la información en la oficina de partes y/o del envío de éstas por fax u otro medio vulnerable.
- Todos los procesos de intercambio de información quedan registrados, permitiendo una eventual auditoria con información completa.
- El análisis de ofertas se estructura en base a los criterios definidos por la organización compradora y su uso se facilita con la construcción de planillas.
- Los ciclos de los procesos son más rápidos, permitiendo mayores ofertas, competencia y más transparencia.

Operación Electrónica del Ciclo de Negocio

Segmento Materiales

La ilustración N°8 muestra el intercambio de documento de negocios, conocido como Suite Básica P2P (Procure to Pay) en el segmento de materiales. Estos documentos están disponibles para ser utilizados en los ERP (Sistemas de Gestión de Negocios) MIMS y SAP.

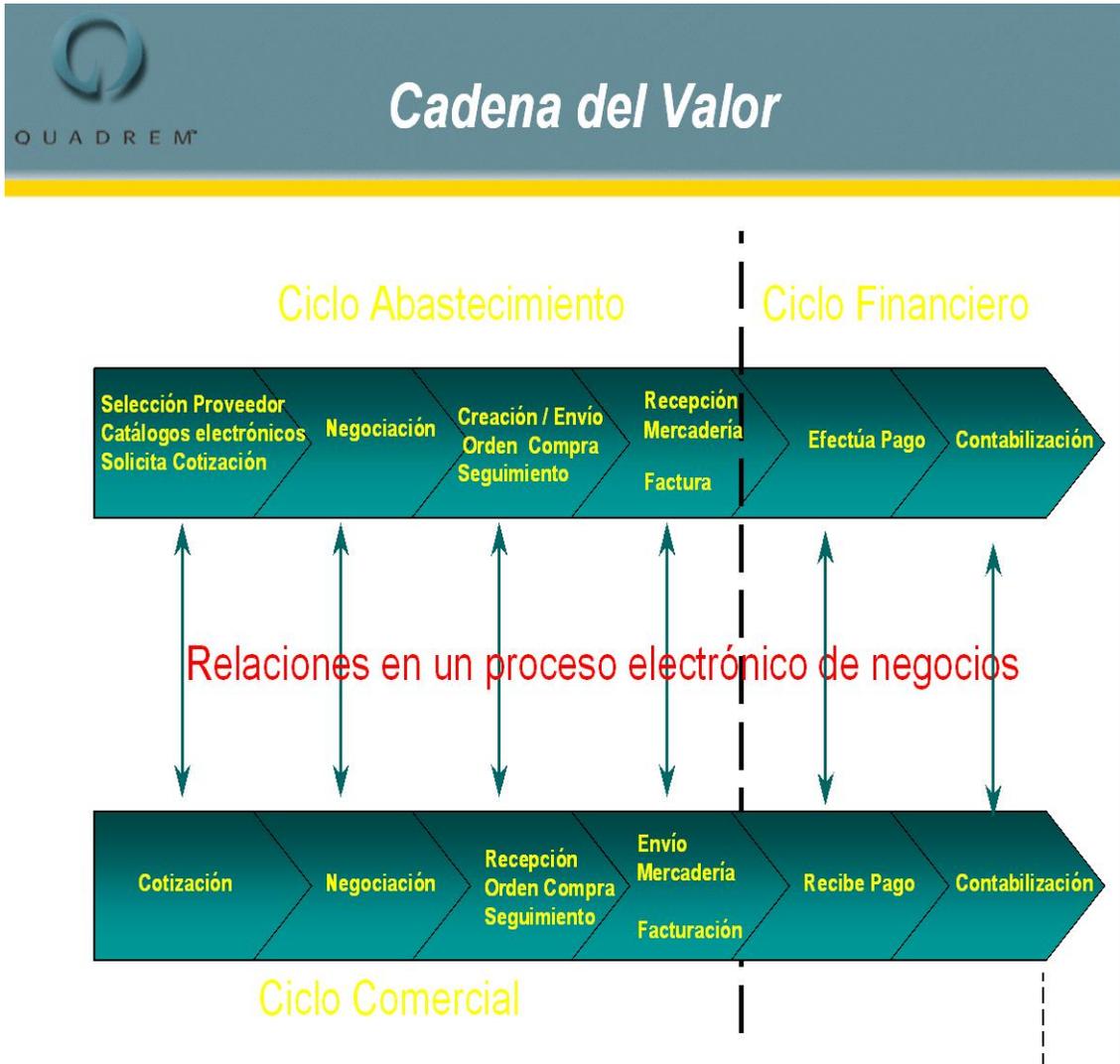


Ilustración 8: Relaciones en un proceso electrónico de Negocios

Los siguiente documentos incluyen esta suite básica: Solicitud de Cotización, Cotización, Orden de Compra, Aceptación de la Orden de Compra, Cambio de la Orden de Compra, Status de la Orden de Compra, ASN o Guía de Despacho, Factura Electrónica, Aviso de Pago, Recepción de los Materiales (disponible desde Junio 30, 2003).

Adicionalmente, y a solicitud de Codelco Chile, se han incluido los siguientes documentos de negocio:

- Repartos
- Listado de Consumo de Consignación

Segmento Contratos ó Servicios

Para el caso de las Suite básicas de documentos P2P, pero relacionadas a Contratos ó Servicios, éstas se detallan como sigue y estarán disponibles a partir del segundo semestre del 2003. La ilustración N°9 muestra el listado de documentos.

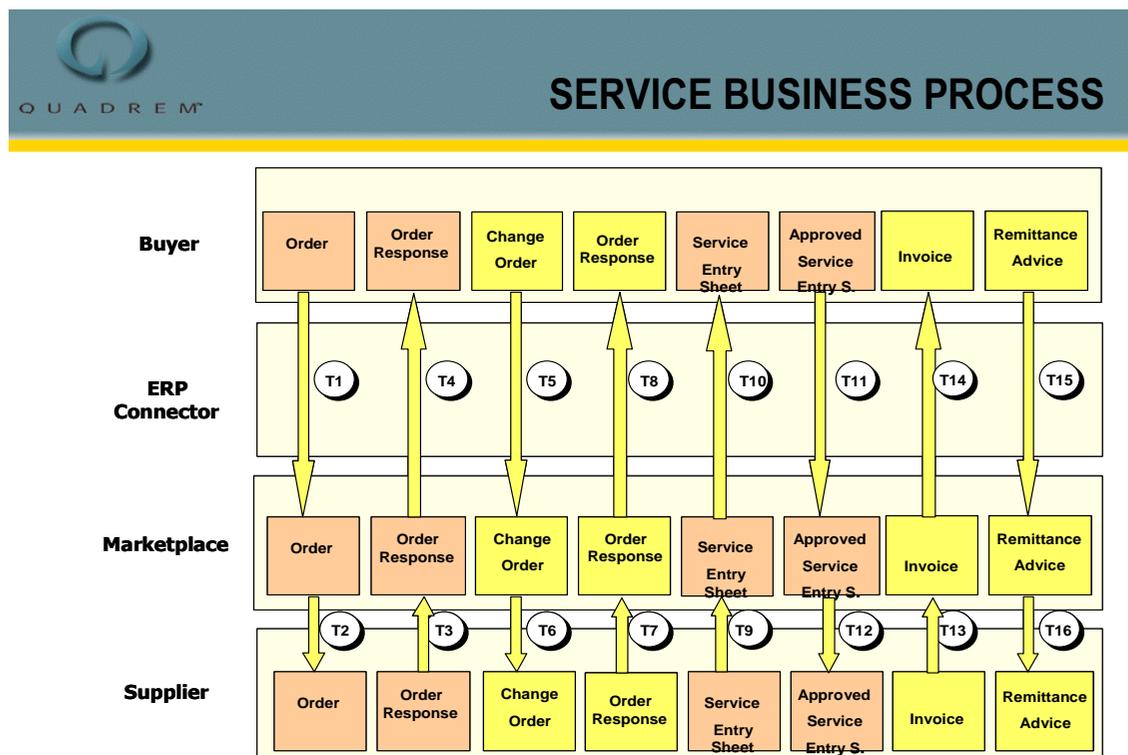


Ilustración 9: Mapa de los Documentos

Los documentos de negocios son los siguientes: Orden de Compra, Aceptación de la Orden de Compra, Cambio de la Orden de Compra, Hoja Entrada de Servicios, Aprobación Hoja Entrada de Servicios, Factura y Aviso de Pago.

Los tipos de conexión se muestran en la ilustración N°10 y van desde ERP a ERP, desde ERP vía QUB, con archivos xcbl adjuntos y de ERP a un proveedor hospedado. La gran mayoría de los proveedores locales (> 98%) están en la condición hospedada. Sin embargo, se proyecta que para el año 2004, entre un 15 y un 20% de las compañías locales estarán integradas. Este proceso se ha externalizado en la región QSAW.

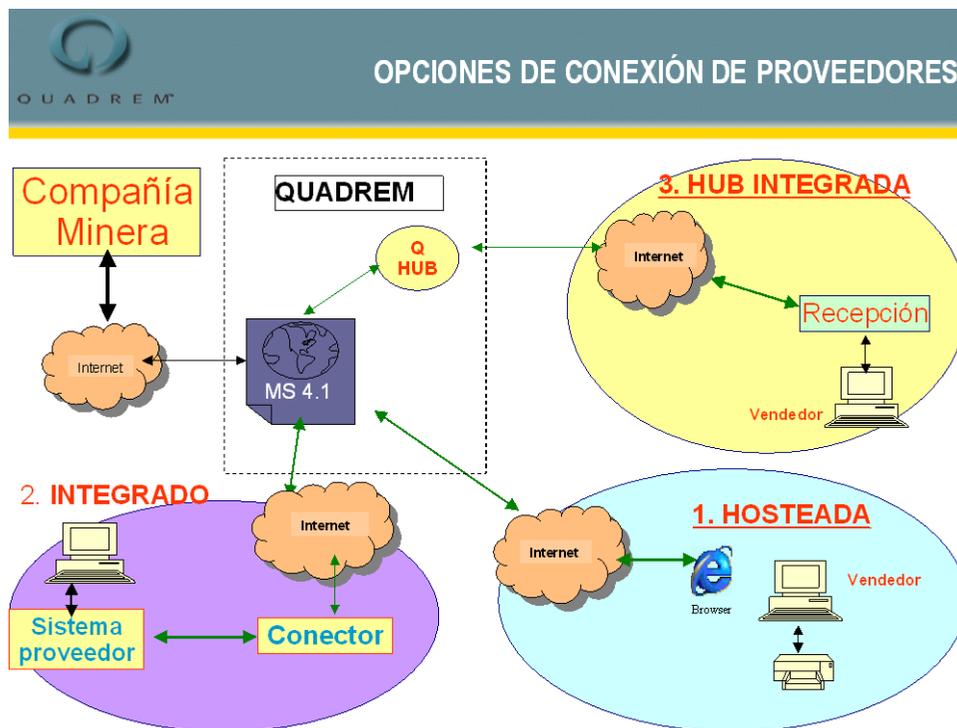


Ilustración 10: Tipos de Conexiones.

Integración y Servicios de Valor Agregado

- Extensión de ERP hacia la Cadena de Abastecimiento
- Spare Finder

Spares Finder

Spares Finder es un servicio en Internet al que se puede suscribir y que se ofrece a través del e-marketplace de Quadrem. Proporciona la tecnología necesaria para que las empresas carguen los datos del inventario de refacciones de sus locales en operación automáticamente, en una base de datos central y de manera continua. También podrán buscar en la base de datos cualquier refacción que necesiten. Un suscriptor puede restringir la búsqueda a sitios dentro de su propia empresa o unirse a otros suscriptores en la comunidad de Spares Finder (vinculados automáticamente a través de Quadrem a la plataforma de Spares Finder) y buscar en las bases de datos de refacciones de otros suscriptores participantes. Las empresas participantes pueden pertenecer a varios grupos y restringir la información que tienen disponible para cada uno de ellos.

Experiencia en el Mercado Digital

El siguiente cuadro muestra la tasa de actividad y crecimiento transaccional durante el año 2002, respaldado por una disponibilidad del marketplace que ascendió a 99.7% en Diciembre del 2002, para las compañías hospedadas.

	1 Trim.	2 Trim	3 Trim	4 Trim	YTD
	Pro/Trim				
TRX	6,422	15,172	25,748	52,179	99,498
	103%				

Tabla 6: Tasa de actividad y crecimiento transaccional durante el año 2002

El promedio de compañías proveedoras enroladas ascendió a 108 por mes durante el año 2002, sin embargo, el mes de enero del 2003 subió a 166. Durante el mes de Enero del 2003, el volumen transaccional ascendió a los USD 70 millones con más de 28,000 documentos transados el mismo mes. Lo relevante de los números son sus tendencias positivas, que cambian día a día, consolidando la plataforma y su liderazgo en la industria de los marketplace.

La visión de Quadrem, le permite proyectar un escenario de crecimiento, entre el período 2003 y 2005, que se detalla en las siguientes métricas:

Métricas Relevantes:	2003	2004	2005
Proveedores Transando:	3600	5100	6600
Volúmen Transaccional USD:	1.3 Bill.	2.7 Bill.	5.0 Bill.

Los resultados basados en Indicadores de Gestión Relevantes son los siguientes⁴:

• # de Proveedores enrolados	:	497
• Volumen Transaccional USD MM	:	243
• # de Transacciones	:	25.490
• # de Catálogos	:	72
• # de Proveedores Registrados en Quest	:	689
• # de RFQs (licitaciones y cotizaciones)	:	1612
• # de Respuestas a RFQ	:	4846
• # de Subastas	:	25

Ordenes de Compra

Para las órdenes de compra, QUADREM provee los siguientes servicios: herramientas para el proveedor que permita administrar el ciclo órdenes de compra, factura, guías de despacho, aviso de pago y aviso de recepción de bienes. Apoyo en la integración a ERP de la organización compradora incorporando a los proveedores, capacitando, habilitando, entregando además soporte, boletines informativos para proveedores, soporte a usuarios (centro de llamados), gestión de problemas y mejoras.

⁴ Datos acumulados a febrero de 2003.

A nivel global, las siguientes son las métricas:

Año	OC por año	# Compañías mineras usuarias	# Organizaciones usuarias	Monto OC por año US\$	# de proveedores
2001	1.611	11	31	\$14.192.663	722
2002	99.498	38	140	\$377.742.031	2.035
2003 (Ene&Feb)	52.484	44	142	\$129.567.853	2.279
Total	153.593	44	142	\$521.502.547	2.279

Tabla 7: Métricas de Gestión de Compras.

A nivel de la región, las siguientes mineras y organizaciones (divisiones) están operando con órdenes de compra en Quadrem:

- Codelco: Casa Matriz, Radomiro Tomic, Chuquicamata, El Salvador, Andina, El Teniente.
- Escondida.
- Yanacocha.
- Phelps Dodge: Casa Matriz, Cerro Verde, Candelaria, El Abra.

Las siguientes son las métricas de la región:

Año	OC por año	# Compañías Mineras usuarias	# Organizaciones usuarias	Monto OC por año US\$	# de Proveedores
2001	1.076	3	8	\$9.895.268	153
2002	18.388	4	12	\$192.733.628	461
2003 (Ene&Feb)	6.026	4	12	\$41.217.924	497
Total	25.490	4	12	\$243.846.820	497

Tabla 8: Métricas de la Región en Órdenes de Compra.

Cotizaciones y Licitaciones Electrónicas

Para el caso de Quest, la herramienta de cotizaciones y licitaciones electrónicas de QUADREM, Quadrem SAW provee: herramienta para ciclo de cotizaciones y licitaciones, para proveedores y compradores; apoyo en la integración de Quest con ERP de la organización compradora, adaptación de manuales de usuario a procesos del cliente; incorporación de proveedores, capacitación, habilitación y seguimiento; boletín informativo para proveedores; capacitación y adopción de compradores, seguimiento y reforzamiento; desarrollo de plantillas en Quest para los compradores; soporte a usuarios (centro de llamados proveedores y compradores) y gestión de problemas y mejoras.

Las siguientes son las métricas a nivel global de Quest, para RFQs (cotizaciones y licitaciones electrónicas):

Año	#RFQs al año	# Respuestas a RFQ al año	# Organizaciones compradoras	# Compradores (usuarios)	Monto de ofertas al año US\$	# Proveedores registrados enQuest
2002	1224	3286	5	179	\$ 191.872.148,00	1492
2003 (Ene&Feb)	701	1956	6	195	\$ 54.246.965,75	1683
Total	1925	5242	6	195	246.119.113,75	1683

Tabla 9: Métricas de Cotizaciones y Licitaciones electrónicas:

QSAW ha sido líder en la adopción de Quest a nivel global. Actualmente es utilizado por mineras en Chile y Perú:

- Codelco
- Escondida
- Disputada de Las Condes
- Yanacocha (Perú)

Las siguientes son las métricas de Chile y Perú:

Año	#RFQs al año	# Respuestas a RFQ al año	# Organizaciones compradoras	# Compradores (usuarios)	Monto de ofertas al año US\$	# Proveedores registrados enQuest
2002	1158	3370	3	146	N/A	638
2003 (Ene&Feb)	454	1476	4	175	N/A	689
Total	1612	4846	4	175	N/A	689

Tabla 10: Métricas de Peru y Chile en Cotizaciones y Licitaciones electrónicas:

Catálogos

QUADREM SAW entrega los siguientes servicios: herramienta para autopublicación de catálogos, aplicaciones de búsqueda y administración de catálogos, acceso a clasificación RUS (Requisite Unifying Structure), capacitación a proveedores y compradores, soporte a usuarios (centro de llamados y soporte a estándar OCI).

Existen catálogos para las siguientes organizaciones compradoras en la región:

- Codelco
- Phelps Dodge
- Escondida (BHP Billiton)

Las siguientes son las métricas a nivel global:

Año	# de Catálogos	# SKUs en Catálogos	# Compañías mineras usuarias	# Organizaciones compradoras	# de proveedores con catálogos
2001	295	410.049	11	31	289
2002	504	1.922.440	38	140	403
2003 (Ene&Feb)	527	2.044.319	44	142	420
Total	527	2.044.319	44	142	420

El siguiente cuadro muestra las métricas a nivel de Chile y Perú:

Año	# de Catálogos	# SKUs en Catálogos	# Compañías mineras usuarias	# Organizaciones compradoras	# de proveedores con catálogos
2001	39	410.049	1	1	35
2002	67	42.372	2	8	59
2003 (Ene&Feb)	72	52.429	2	8	62
Total	72	52.429	2	8	62

Seguridad

Quadrem tiene un gran compromiso con la seguridad y la fiabilidad de la información de los clientes. Para proteger la confidencialidad de los datos, Quadrem emplea certificados de seguridad SSL (128 bit), el mejor “cortafuegos” de su clase, y sistemas de detección de intrusiones. Además se somete a una auditoría de seguridad trimestralmente, llevada a cabo por un tercero independiente.

Certificación Web Trust

Los procedimientos relativos a la gestión de seguridad de QUADREM han sido desarrollados de acuerdo a los requerimientos de WebTrust Certification⁵, con el objeto de mantener una configuración de los sistemas que minimice las exposiciones de seguridad y filtraciones de información confidencial.

La denominada Línea Base de Seguridad Mínima, contiene los siguientes componentes:

- a. Diseño de Seguridad General
- b. Seguridad de la Red
- c. Gestión de cuentas de usuarios y contraseñas
- d. Auditorías
- e. Archivos y Directorios
- f. Acceso remoto
- g. Respaldo y Recuperación de Datos
- h. Configuraciones de software

⁵ Quadrem está actualmente implementando la certificación **WebTrust** (www.webtrust.org) que garantiza la seguridad a los clientes de QUADREM. WebTrust es una acreditación que se entrega a las empresas de eCommerce que adhieren a ciertos estándares establecidos por el Canadian Institute of Chartered Accountants y el American Institute of Chartered Public Accountants. Estos estándares son globalmente aceptados, y abarcan las áreas de privacidad, seguridad, integridad de prácticas de negocio/transacciones, disponibilidad, confidencialidad y no –repudiación.

Entre los procedimientos desarrollados conforme a Web se cuentan:

- Respuesta y recuperación de Incidentes: describe cómo responder y recuperarse de los incidentes de seguridad que afectan a QUADREM.
- Respaldo y recuperación de datos: procedimiento para respaldar y recuperar los datos de los sistemas de QUADREM.
- Creación de cuentas en el Data Warehouse: describe la creación de nuevos usuarios y asignación de los privilegios de acceso de usuario, desde la solicitud de la cuenta, autorización, creación de la cuenta y asignación de los derechos de acceso, asegurando la separación de roles.
- Encriptación: asegura la encriptación de toda comunicación a través del Internet, de autenticación, verificación, e información confidencial.
- Creación de cuentas de Help Desk: procedimiento que describe las el proceso de creación de cuentas help desk, desde la solicitud de la cuenta, autorización, creación de la cuenta, y asignación de los derechos de acceso, asegurando la separación de roles.
- Difusión de procedimientos de confidencialidad de QUADREM: procedimientos para revisar, difundir, supervisar y mantener las prácticas confidencialidad.
- Seguridad Física: acceso físico de personal de QUADREM y externo a dependencias de QUADREM.

- Uso de correo electrónico: procedimiento que describe los mecanismos de seguridad del correo electrónico.
- Acceso remoto seguro: procedimientos de acceso remoto a QUADREM para el personal.
- Mantenimiento de software: procedimientos para la mantención del software, incluyendo fixes y upgrades.
- Clasificación y protección de datos: proporciona los procedimientos para la puesta en práctica de los controles para la clasificación de los datos para todos los sistemas, servidores, activos, y datos.
- Creación de cuentas en QUADREM: describe el procedimiento de creación de cuentas en QUADREM, desde el registro en línea hasta la habilitación de usuario.

Creación de Usuarios y Asignación de Privilegios

En este punto, se profundizará el tema de creación de usuarios en QUADREM y la asignación de privilegios, así como el procedimiento a seguir cuando el usuario olvida su contraseña.

Tanto en Quest como en Supply Centre y Solución de Catálogos existen procedimientos similares para crear usuarios y asignar privilegios.

Modificaciones y Adaptaciones

A comienzo del año 2002 las estrategias, tácticas y cursos de acción se dirigen a dar robustez de la plataforma y la expectativa de proveer beneficios cuantificables. Como consecuencia se decide soportar procesos de negocios, desarrollar nuevas aplicaciones y darle más amigabilidad a las soluciones existentes.

Acceso a oportunidades

- Ventas a nuevos clientes
- Mayor volumen de venta a los clientes existentes
- Mejor gestión de convenios de compra
- Oportunidades para la optimización de la cadena de suministro
- Oportunidad para fijar precios por desempeños
- Costos mas bajos de servicios al cliente
- Facilidades para reducción de inventarios
- Mercado para la venta de plantas y equipos usados
- Acceso a sistemas de información residentes en el marketplace

Acceso a Información

- Mejor información sobre patrones de negociación y tendencias
- Tareas comunes y no críticas compartidas
- Uso mas pertinente de herramientas de apoyo al abastecimiento

- Mejor planificación
- Desarrollo de un formato de clasificación común para catalogación

Acceso a potencial de Automatización

- Automatización de procesos de negocios “desde requisición a pago”
- Automatización de gestión de cuentas por pagar
- Menor costo de gestión de catálogos y mantenimiento de plataformas de transacción
- Acceso mas rápido al pago desde los compradores
- Oportunidades para diferenciación del proveedor basado en el servicio y tecnología que aporta.

Roles y Responsabilidades

QUADREM ha definido los roles y responsabilidades relacionados con la gestión de seguridad. Estas responsabilidades cubren la gestión de cuentas, respuesta a incidentes, políticas y estándares de seguridad y soluciones tecnológicas.

Operaciones:

- Gestión de cuentas: responsable de crear y mantener todas las user ids en QUADREM;

- Conciencia de Seguridad: desarrolla y mantiene el Programa de Conciencia de la Seguridad, que incluye aspectos como el cambio de contraseñas, seguridad física, etc.

Monitoreo:

- Respuesta a Incidentes: seguimiento de todos los incidentes de seguridad en QUADREM, tales como acceso no autorizado, datos borrados y brechas de confidencialidad.
- Monitoreo de sistemas: monitoreo de todos los sistemas, detección de intrusos, revisión de log files.
- Network/ System Scanning: usado para validar la implementación de los estándares y políticas de seguridad.
- Risk Assessment: identifica riesgos, vulnerabilidades y desarrolla un perfil de riesgo y plan de reducción.

Arquitectura y Planificación:

- Política y estándares, que incluye estándares y políticas de seguridad y mantenimiento.
- Soluciones tecnológicas, que incluye fixes y upgrades de sistemas.

Comité de Seguridad y Privacidad de la Junta directiva:

- Mantiene actualizados los estándares y políticas de seguridad. Cuenta con representantes de las distintas áreas de QUADREM y con la participación del Sr. Al Decker⁶, para proporcionar el liderazgo y guía necesarios.

Aplicaciones para el Proveedor

El proveedor se registra en línea en el portal, donde indica el administrador a quien se le entregarán las credenciales de ingreso (usuario, organización, contraseña).

Este administrador tiene el privilegio de crear a los restantes usuarios y asignarle privilegios. También puede resetear su contraseña.

En Supply Centre, el usuario puede tener los siguientes privilegios para administrar⁷:

- órdenes de compra
- facturas

⁶ Al Decker fundó Fiderus, la primera compañía del mundo que se concentró totalmente en servicios y soluciones de seguridad y privacidad. Antes de fundar Fiderus, Al Decker trabajó como Director mundial de los servicios de seguridad y privacidad de IBM dentro de los servicios globales de IBM. Antes de IBM, Decker fue socio y director nacional de los servicios de seguridad de TI (tecnología de la información) en Coopers & Lybrand L.L.P. (actualmente PricewaterhouseCoopers), donde concibió, fundó y lanzó sus prácticas de servicios de seguridad

⁷ Ver detalle en Manual de Usuario de SupplyCentre

- guías de despacho
- Todo (Administrador)

En Quest, el usuario puede ser definido como⁸:

- Administrador: todos los privilegios. Puede ver todas las RFX, asignarlas a los agentes, preparar y enviar las ofertas al comprador.
- Agente: sólo puede ver las RFX que le ha asignado el Administrador. Puede completar la oferta, pero no puede enviarlas al comprador.

En Catálogo (herramienta de gestión del catálogo) existen dos tipos de usuarios también:

- Administrador, que tiene acceso a todas las herramientas para administrar el catálogo. Esto es crear, modificar, eliminar, etc. Habitualmente esta función o queda en el lado de la compañía compradora, o al lado de Quadrem, para evitar riesgos de manejo del catálogo por parte del proveedor.
- También existe un usuario que sólo puede observar el o los catálogos. Este usuario es utilizado por los proveedores para visualizar sus catálogos.

⁸ Ver detalle en Manual de Usuario de Quest

Aplicaciones para el Comprador

Aplicación para el comprador. Básicamente los usuarios pueden tener dos clases de acceso:

Administrador, que tiene acceso a todos los catálogos configurados para la organización compradora en cuestión, además de poseer la jerarquía necesaria para enviar y aprobar pedidos sin límite de montos, o con un límite preestablecido.

El usuario, que tiene acceso, en base al criterio que aplique el administrador, a un número limitado de catálogos (no a todos), y tiene un límite máximo para generar pedidos. Si el monto excede su atribución, debe solicitar aprobación de un usuario con mayor atribución, o bien al administrador.

Quest: Existe un administrador inicial que puede crear a los demás usuarios y asignarles privilegios.

Los tipos de usuarios son:

- Administrador: todos los privilegios, incluyendo mantención de perfiles de usuarios.
- Agente: No puede ver las RFQs de otros agentes, no puede editar o crear usuarios.

- Observador: Sólo puede ver las RFQs a las cuales es invitado, no modificarlas, para fines de auditoría.

Olvido de la Contraseña o Credenciales

Si un usuario olvida su contraseña o credenciales, existe en Supply Centre la opción de resetear la contraseña, dando respuesta a una pregunta secreta.

En Quest no está habilitada aún esta opción, por lo que el usuario debe solicitar al administrador su reseteo. Este procedimiento será interno de cada organización.

Si el usuario que olvida la contraseña es el administrador, debe contactar al centro de llamados, para solicitar el reseteo.

Procedimiento Para Reseteo de Contraseñas

Ocasionalmente el centro de llamados recibirá solicitudes de reseteo de contraseñas. Existen procedimientos estrictos para resetear las passwords, en todas las aplicaciones: de QUADREM, que consideran distintos escenarios, dependiendo de si el solicitante es el contacto de negocio, el administrador u otro.

La política es sólo resetear y enviar contraseñas a los administradores, identificados en el registro en línea., y sólo con una confirmación escrita del

administrador (e mail). Si el administrador no es capaz de enviar esta confirmación, se activa un proceso de escalamiento.

El objeto de esta política es proteger la privacidad de los datos comerciales de los TP (trading partners)

TARIFAS A PROVEEDORES

- Membresía: Se emitirá la factura con la firma del Contrato de Usuario.

El pago por membresía permite a la compañía afiliada la incorporación sin costo adicional de 4 subsidiarias. Por la incorporación de subsidiarias sobre las 4 antes mencionadas, la compañía pagará una cuota adicional de USD 500 por cada una.

Algunos puntos importantes a considerar sobre las membresías en Quadrem:

- Las Empresas tamaño Micro y Muy Pequeñas no pagan por las transacciones a través de Quadrem.
- La membresía incluye el uso ilimitado de QUEST.
- Las tarifas para Chile están sujetas al 18% de IVA.

CARGO POR TRANSACCIONES⁹

General: Cargo Variable 0,4% con un tope de USD 100 por Orden de Compra

Repartos: USD 1,0 por Orden

Consignaciones: Igual que Ordenes de Compra

Ordenes Valor Cero: USD 3,5 por Orden

QUEST. Costos por emisión de cotizaciones¹⁰

CATÁLOGO

- HOSPEDAJE DE CATÁLOGO: USD 0,2 por SKUs (Chile: más 18% IVA)
- QCAT, SUSCRIPCIÓN ANUAL (Chile: más 18% IVA)

La duplicidad de SKUS por catálogos adicionales, exclusivos del comprador no se adiciona a esta cifra

El costo anual de suscripción incluye el soporte estándar de Quadrem, como por ejemplo e-mails de apoyo y línea de ayuda las 24 horas los 7 días de la semana. Soporte adicional como por ejemplo revisión de catálogos, construir o asistir en la creación de un catálogo único se encuentra disponible, pero a un costo de servicio adicional.

⁹ (Chile: más 18% IVA)

¹⁰ (Chile: más 18% IVA)

El costo de Qcat se paga al momento de registrar el producto y posteriormente en cada fecha de renovación

Los proveedores globales estarán sujetos a términos y condiciones globales.

TASA DE CAMBIO

Para la valorización en USD de las OC emitidas en otras monedas, Quadrem Netherlands usará las tasas de cambio informadas por Reuters. Para el cálculo del monto a facturar en CL\$, Quadrem Chile usará el valor del dólar observado informado por el Banco Central el día de la facturación.

Otros Ejemplos

www.Miningdirectory.com

MiningDirectory.com, se desarrolla en un mercado minero vertical, que apunta a una completa participación en el creciente comercio electrónico para compradores y proveedores del área, a un costo significativamente bajo independiente del tamaño de la empresa.

Los altos costos de suscripción, tarifas por cotización y comisiones por ventas pueden dificultar a los proveedores entrar el mundo del comercio electrónico. Esto es especialmente importante para las pequeñas y medianas empresas

proveedoras, dado que las grandes empresas con acceso a tecnologías de comercio electrónico, pueden desplazarlas sistemáticamente.

En respuesta a la actualidad de la industria minera, MiningDirectory.com provee una completa solución de comercio electrónico sin descuidar las prácticas comerciales de la industria, entregando a las compañías mineras y sus proveedores una efectiva solución de e-comercio a muy bajo costo.

Una tarifa anual única de US \$220 deben cancelar los proveedores por utilizar la plataforma comercial y de comunicaciones de MiningDirectory.com y por subir y mantener hasta 5.000 productos y servicios en el sitio. Compradores deben cancelar US \$220 y no tienen límite de transacciones procesada utilizando el sitio.

El rol de MiningDirectory.com es el de prestar un servicio que facilita el comercio, agregando valor y mejorando el proceso de compra entregando beneficios a todos los participantes.

E-marketplace a la salida

En la actualidad se han tratado de generar distintos marketplaces para la venta de cátodos de cobre y otros tipos de metales, sin que hasta la fecha se haya logrado una penetración significativa y que cambie la tradicional forma de negociación. En esta sección se considerará la información recabada sobre Emetra, en la que se muestran los beneficios que mostraba cuando publicitaba este sitio para ventas electrónicas de todos los metales.

Emetra y CU-NET

CU-NET es una iniciativa creada por el consejo de minería chileno, que representa las 10 organizaciones mineras más importantes en la región. Es un foro sin fines de lucro. Es creado para que la industria de metales discuta y promueva estándares comunes en la documentación y mensajería electrónica.

EMETRA es el operador de éste foro, el cual coordina la discusión en calidad de miembro neutral, a través de una plataforma por medio del e-business para negociar los distintos metales. Éste foro estaría disponible en un Website dedicado. Lo que permitirá una mayor facilidad de navegación y sin restricción de acceso a los miembros del foro. Además es el primer sitio en Internet que proporciona un mercado global para el cobre, el aluminio, la aleación de aluminio, el cinc, el plomo, el níquel y la lata.

El objetivo principal era crear un foro que permitiera establecer en la industria de metales y sus afiliados un solo sistema con estándares de XML. Los cuales sean aceptados globalmente, reconocibles y no restrictivos en su uso a ningún participante de la industria.

Emetra quiere permitir que las compañías se conecten de manera más rápida a los nuevos socios y que reduzcan al mínimo el costo y el esfuerzo de mantener múltiples interacciones de negocios. Por medio un centro de documentación que contiene y genera documentos en forma electrónica.

La forma de operar del foro es por medio del Website que hará de medio de comunicación primario, además recibirá la discusión y la votación sobre estándares de la mensajería y plantillas del e-document.

XML

Es un método para poner datos estructurados en un archivo de texto para los "datos estructurados" tales como las hojas de balance, los libros de dirección, los parámetros de la configuración, las transacciones financieras, los dibujos técnicos, el etc. Los programas que producen tales datos a menudo también lo almacenan en el disco, para el cual pueden utilizar un formato binario o un formato de texto. El último permite que, en caso de necesidad, mire los datos sin el programa que lo produjo. XML es un sistema de reglas, las pautas, las

convenciones para diseñar los formatos de texto para tales datos, de una manera que produzca los archivos que son fáciles de generar y leer (por una computadora), que es inequívoco, y que evita trampas comunes, tales como carencia de la extensibilidad, carencia de la ayuda para internationalization/localization, y plataforma-dependencia.

Miembros

Beneficios de los miembros

El foro de CU-NET permite que los miembros se conecten con los expertos de la industria y los abastecedores del servicio para resolver y prever cambios del e-business. Además los miembros tendrán influencia en el desarrollo de los estándares uniformes de la industria XML

Elegibilidad y Tipos de Calidad de miembros

Todos los participantes que tengan relación en la venta de metales califican para entrar a las operaciones de Cu-net. Una vez que se hayan registrado estos serán diferenciados en dos tipos de participantes.

A) **Principal:** Todos los miembros asociados a la producción, consumo, negocios y marketing de metales

B) **Asociado:** El resto de organizaciones y de los individuos afiliados con la industria de metales.

La discusión del foro y la votación ocurrirán en un área segura del sitio accesible solamente a los miembros del foro con el username y la contraseña.

Ambas categorías del miembro tienen acceso completo al sitio y pueden participar completamente en discusiones y comunicarse entre los participantes.

Documentos

EMETRA ha establecido un número base de documentos que son los usados principalmente por la industria de metal. Éstos abarcan:

- A) Conocimiento de embarque (Bill of Lading).
- B) Certificado del análisis (Cert. of Analysis).
- C) Certificado del origen (Cert. of Origin).
- D) Certificado de la calidad (Cert. of Quality).
- E) Certificado del peso (Cert. of Weight).
- F) Certificado del seguro (Cert. of Insurance).
- G) Factura Comercial (Commercial Invoice).
- H) Lista Del Embalaje (Packing List).
- I) Instrucciones De Envío (shipping Instructions).
- J) Recibo De Almacén. (Warehouse Receipt)
- K) Crédito Documental. (Documentary Credit)

Para ilustrar esto, se mostrará a modo de ejemplo uno de los documentos utilizados por Emetra en la ilustración N° 11.

Insurance Certificate			
General Information			
Date of Issue		Place of Issue	
Insurance Policy No.		Shipment Date	
Policy Holder		Insurer	
Insurance Broker		Setting Agent	
Claims surveyor		Beneficiary	
Consignee		Terms and Conditions	
Details			
Insured Value		US Dollar (\$)	
Conditions of Insurance		Drop Menu of terms and conditions	
		Specific cargo clauses	
		Claims payable location	
Routing Summary			
Consignment Details			
Additional Information			

Ilustración 11: Certificado de seguros

Esta lista formará los documentos iniciales que el foro contendrá en para agilizar las operaciones. Los documentos adicionales serán incluidos a su debido tiempo.

EMETRA fijará las plantillas en el sitio, manteniendo el estilo de las hojas de acuerdo a definiciones y la presentación del documento. Una opción puede también ser ofrecida por el que un usuario pueda seleccionar un estilo preferido del documento.

Costos:

Calidad de miembro anual:

- **principal:** USd 1000 por compañía al año

- **asociado:** USd 500 por compañía al año

Rol de CUNET

Las responsabilidades del comité ejecutivo de cu-net se muestran como siguen:

- Comunicar Objetivos del foro de CU-NET
- Compagine y resultados de votación del informe
- Comentarios de la revisión y del informe y aplicaciones el interés
- Apruebe a miembros y recoja los honorarios a nombre de foro de CU-NET
- Fije las cuentas anuales, revisadas por los interventores independientes
- Asegure la adherencia a la política anticompetitiva del foro de CU-NET

El foro de EMETRA tendrá un sistema de ordenanzas, que cubren el manejo de EMETRA, los miembros del foro y el Website.¹¹

¹¹ Las ordenanzas estarán disponibles en el Website.

E-document

Emetra cuenta con un sistema llamado Bolero, el cual permite el manejo de todos los documentos de la industria de venta de metales. Según Emetra, el problema de la documentación se podría solucionar si no se realizara de manera manual, se gasta demasiado tiempo en tramitar los papeles de embarques, además de que se cometen muchos errores administrativos lo que hace demorar aún más el proceso. La ilustración N°12 se muestra lo expresado anteriormente, y por otro lado la solución que plantean puede apreciarse en la ilustración N°13. La que resalta la importancia de ocupar TI en este negocio y permita agilizar los procedimientos.

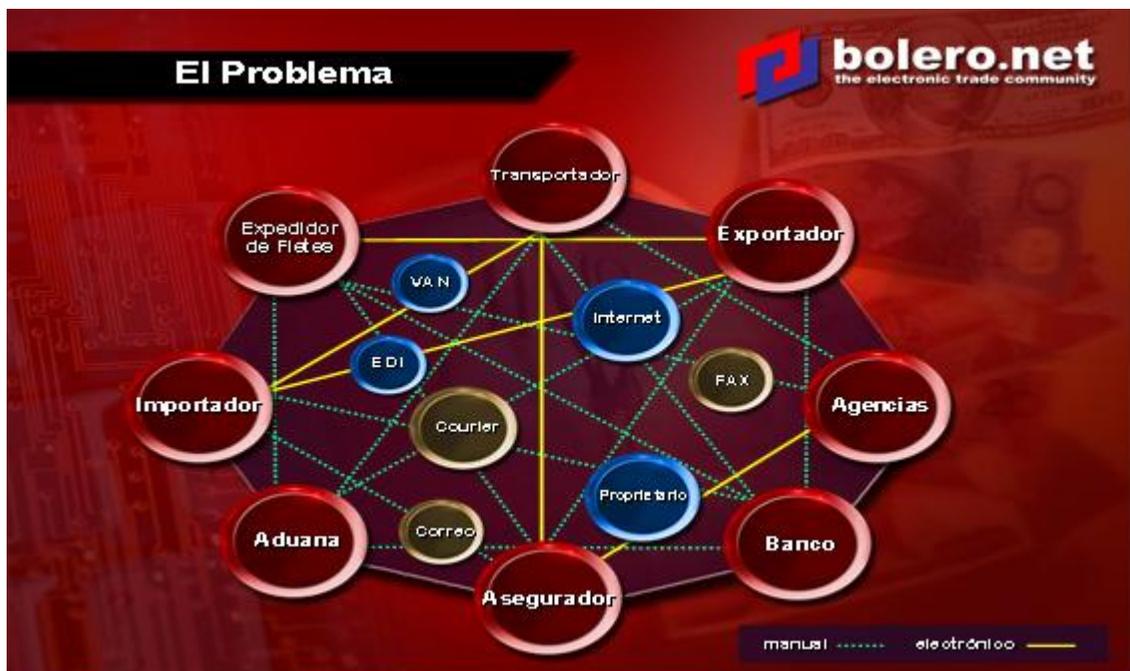


Ilustración 12: Modelo Actual de hacer las cosas según EMETRA y BOLERO

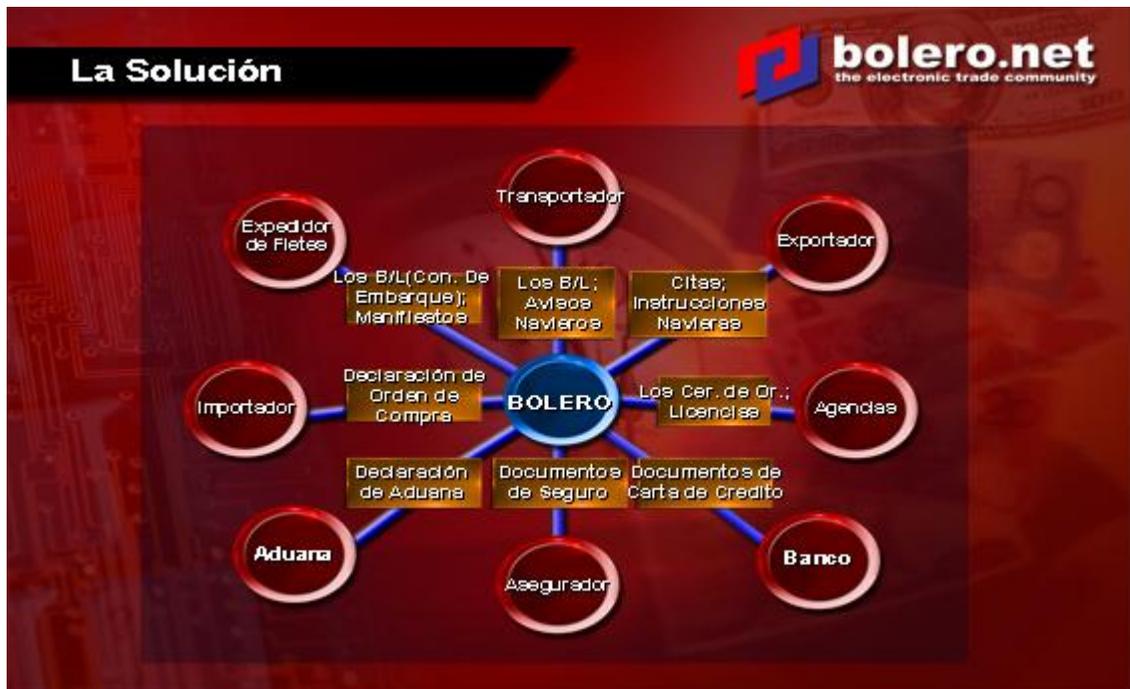


Ilustración 13: Modelo solución propuesto por Bolero

Emetra promete que todos los documentos que se expusieron en una lista anterior tendrán un respaldo de las empresas de gran prestigio, tanto como bancos que respaldarían las operaciones financieras y, por otro lado, unas empresas de logística que se encargarían de gestionar los documentos en las distintas partes del proceso de venta, pudiendo mencionar aduanas, facturas, barcos y el embarque.

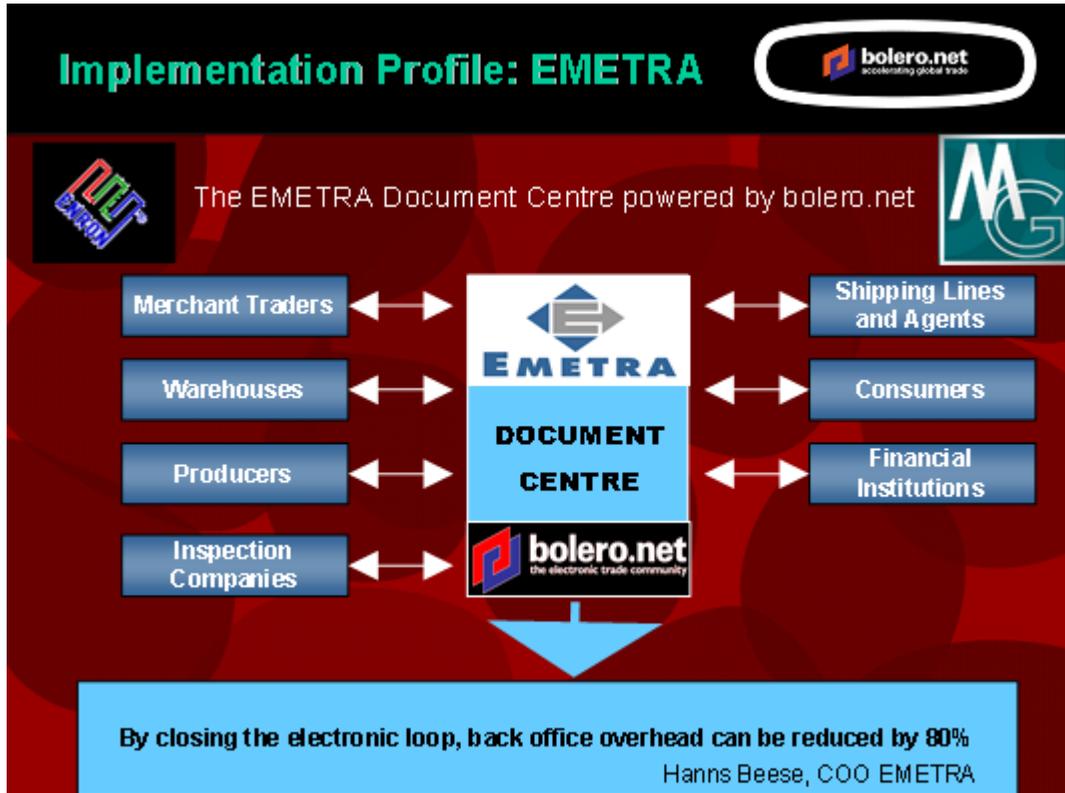


Ilustración 14: Emetra Document Centre

Capítulo V: Conclusiones

Conclusiones

Al comienzo de este seminario se formularon, entre otras, las siguientes preguntas: ¿Cuál es la importancia estratégica de desarrollar y utilizar nuevas tecnologías en SCM?, y ¿Qué valor agregado genera la administración de la cadena de suministros en una empresa de productos exportables?

Sin embargo, después de desarrollar esta investigación este autor ha podido percatarse de que la pregunta clave no es si es o no correcto desplegar la tecnología de Internet (pues las empresas no tienen otra opción si quieren ser competitivas) sino que cómo desplegar dicha tecnología. En efecto, la tecnología de Internet le ofrece a las empresas mejores oportunidades para establecer posicionamientos estratégicos distintivos, en comparación a las oportunidades ofrecidas por las generaciones previas de la tecnología de la información.

Obtener una ventaja tan competitiva no requiere de un nuevo enfoque radical al negocio, requiere más bien construir sobre los principios comprobados de una estrategia efectiva. Internet por sí sola rara vez será una ventaja competitiva. O, explicado de otro modo, muchas de las empresas que tengan éxito en el presente y en el futuro serán aquellas que utilicen Internet como un complemento a las formas tradicionales de competencia.

Con respecto a la SCM es posible darse cuenta que Codelco y la industria productora de cobre no son el punto final de la cadena de suministros. De

hecho, Codelco es un proveedor de otras empresas dentro del canal de elaboración de distintos productos que contienen cobre como insumos. Dado lo anterior, es importante determinar tecnologías efectivas que permitan coordinar de manera eficiente y rápida cada uno de los procesos de producción, desde que los insumos están en inventario hasta que los productos son terminados y puestos en los puertos de entrega.

Lo anterior no es en nada menor, pues Codelco además debe darle a conocer a cada cliente cómo y donde se encuentra su pedido en la cadena de distribución, donde esto último se hace como una forma de diferenciación con respecto al resto de sus competidores. En este sentido, este servicio le permite al cliente algún grado de planificación de los pedidos que ha hecho, el mejorar el manejo de sus inventarios y obtener una mayor ganancia de sus operaciones.

Otra pregunta de investigación que se buscaba responder con esta investigación apuntaba a por qué han fracasado los e-marketplace. En este sentido cabe mencionar primero que nada que en la actualidad Internet es una tecnología extremadamente importante para los negocios, y no es sorpresa que este recibiendo tanta atención por parte de los empresarios, ejecutivos, inversionistas, y los observadores de negocios. Sin embargo, se debe tener cuidado en confundir Internet con una panacea de negocios que todo lo soluciona. En efecto, y atrapados en el fervor general, muchos han asumido la

idea de que Internet todo lo cambia, dejando obsoletas las antiguas reglas sobre las empresas y la competencia. Esa puede ser una reacción natural aunque peligrosa, pues ha llevado a muchas empresas (tanto a las punto-com como a las tradicionales) a tomar decisiones equivocadas que han desgastado el atractivo que tenían sus industrias y han socavado sus propias ventajas competitivas. Como ejemplo de lo anterior se puede mencionar el caso de algunas empresas que han utilizado la tecnología de Internet para cambiar la base de la competencia, alejándola de la diferenciación por calidad, características innovadoras y servicio; y acercándola solamente hacia una guerra de precios bajos, lo que hace difícil para cualquiera en la industria el obtener una ganancia. Otras empresas han perdido ventajas propietarias importantes por ingresar precipitadamente a sociedades equivocadas y en relaciones de outsourcing mal elaboradas. En este mismo sentido, y hasta hace poco tiempo, los efectos negativos de dichas acciones habían sido oscurecidos por señales distorsionadas por parte del mercado. Sin embargo, actualmente las consecuencias negativas de dichas decisiones se han vuelto evidentes.

Ha llegado la hora de adoptar una visión más clara de Internet. Es necesario alejarse de la retórica sobre "las industrias de Internet"; "las estrategias del comercio electrónico"; y una "nueva economía", y ver a Internet como lo que realmente es: una tecnología de ayuda, un conjunto poderoso de herramientas que pueden ser utilizadas (correcta o equivocadamente) en casi todas las industrias y como parte de casi todas las estrategias. (Michael Porter)

Internet tiende a alterar las estructuras de la industria en maneras que enfrían la rentabilidad total, y tiene un efecto de nivelación sobre las prácticas de negocios, reduciendo la habilidad de cualquier empresa de establecer una ventaja operacional que pueda ser sostenida. En este aspecto, al establecer Codelco y sus competidores de la Industria Minera su e-marketplace de compra de insumos (entrada) tratan de generar ventajas sin que signifique un beneficio solo para una empresa sino que para el conjunto de ellas en la industria, mediante el enfriamiento de la rentabilidad de los proveedores de insumos (generado por las asimetrías de información que existían en este mercado), y logrando en este caso una transferencia de riqueza del proveedor hacia el comprador.

En la misma línea de argumentos anterior, el hecho de generar e-marketplace de venta de productos terminados de cobre generaría el traspaso del poco poder que tienen las empresas productoras para manejar los precios hacia los compradores de cátodos. Lo anterior porque transparenta el mercado de la venta y hace que los vendedores pierdan toda diferenciación obtenida en sus procesos productivos provenientes de las economías de escala y/o ventajas provenientes de las asimetrías del mercado. Esta poderosa razón haría que fuera útil para los compradores de cobre el poner en operación un e-marketplace.

Otro punto que se debe analizar es que el implementar un e-marketplace de salida puede afectar la visión de donde posicionar distintos productos con distintas clasificaciones para atacar al consumidor final. Esto permitiría focalizar los esfuerzos de ventas en las empresas que buscan cierto tipo de elaboración de cátodos y permitiría desarrollar de mejor manera los productos que se le ofrecerían a los consumidores finales. La forma de hacer esto es variada y compleja, necesitando entender los negocios de las empresas que están en contacto directo con los consumidores finales, lo que requeriría un tiempo mucho mayor y un estudio más preciso.

El tamaño del mercado de la industria del cobre en la parte producción y venta es pequeño, permitiendo una óptima concertación de los productores al establecer mecanismos de compra usados por todos. Dicho de otro modo, obligando a todos los proveedores de insumos a transar en el mismo portal de compras. Esto podría generar que los proveedores también actúen de manera concertada y pongan precios más altos a los de competencia perfecta, pero estos al ser muchos y los beneficios muy bajos, generaría que en el futuro la concertación no fuera muy factible de llevarse a cabo, redundando en que la concertación se tendería a romper en el corto plazo. La implicancia real de este hecho hace que el mercado de insumos sea uno de competencia casi perfecta, debido a una mayor transparencia. Con ello se estaría generando una disminución de costos en la industria minera y un aumento de los beneficios y márgenes de ventas.

Siguiendo con el punto anterior, los compradores de cátodos de cobre o de productos terminados, serían los interesados en tratar de generar un mercado de información perfecta por medio de los e-marketplace. Para poder hacerlo deberían tener poder de negociación y establecer un sistema de compras que fuera beneficioso para ellos en su conjunto y que a su vez transparentase al mercado. La idea de realizar esto se desprende de que el número de compradores es bajo, permitiendo este tipo de prácticas. Las consecuencias de llevar a cabo esta idea serían que toda diferenciación lograda por los productores de cátodos de cobre sería mínima, y para Codelco implica que la estrategia de marca que tiene en sus productos con distintos tipos de producción, tamaños, fechas de entrega, todo eso integrado a una atención al cliente que logre fidelizar la compra y hacerla repetitiva. Puede hacer que todos los esfuerzos de marketing y de economías de escalan no sirvan y el precio baje, llegando al precio que fija la LME con premios aún más bajos de lo que se obtiene hoy en día. El precio de la LME es según mi parecer es “el precio en donde se puede comprar cierta cantidad de cobre puesto en la peor ubicación”.

No obstante a lo anterior se hace relevante diferenciar que la manera de competir con los otros tipos de metales se hace de manera concertada (competencia de industria a industria) con una visión de largo plazo. Y de vendedor de cobre a vendedor de cobre de corto plazo.

La comercialización de cobre es un método tradicional, este trata de costumbres arraigadas tanto en los vendedores como los compradores, y llegar a cambiar un aspecto de este estilo es muy difícil y más si funciona bien. Éste es un aspecto muy difícil de cambiar en las personas que toman las decisiones, ya que estas no se han criado con la tecnología que impera en el mundo actualmente y las desconfianzas son muchas, posiblemente con un estudio posterior a este se podría analizar si las cúpulas digerenciales están a favor o en desacuerdo de aplicar nuevas tecnologías en la parte administrativa y ventas.

Con respecto a las ventajas competitivas que tiene Codelco con el tema tradicional, ellos se ven muy fuertes con respecto a los otros oferentes de cobre en el área de ventas y cambiarlo a un portal, eliminaría esta ventaja equiparando las acciones de las otras empresas con respecto a ellos.

Como otro aspecto que es relevante mencionar es el de saber quien es el dueño de los portales. Con respecto al e-marketplace a la entrada, las empresas mineras son sus propios dueños. Con una participación en dinero de todas las empresas socias. En el caso de Emetra tenía vínculos con empresas que competían con Codelco lo que hacía poco creíble que no se ocupara información para sacar alguna ventaja adicional.

Este punto toca algo que es de suma importancia, la confianza, tanto en el proveedor del servicio como en la vulnerabilidad que representa la información

remitida en la Web a través necesidad de garantizar la intimidad. El derecho a la intimidad está reconocido en la mayoría de los países como un derecho humano fundamental desde la aprobación de la Declaración Universal de Derechos Humanos en 1948 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (art. 12). Para que este derecho sea exigible, muchos países han establecido tratados y acuerdos a nivel regional y, más recientemente, se han adoptado leyes o mecanismos de autorregulación para proteger a los particulares contra el uso indebido de datos personales. Puesto que prácticamente todas las transacciones implican la transferencia de datos personales, como el nombre y dirección de la persona y el número de su tarjeta de crédito, es posible que los datos personales circulen a través de países con escasa o nula legislación sobre protección de datos. Para obtener una protección adecuada, se han adoptado diferentes sistemas, desde una regulación completa hasta una autorregulación o corregulación del sector. Para determinar si estos sistemas son adecuados, conviene considerar no sólo el contenido de las normas aplicables a los datos personales, sino también los mecanismos de procedimiento existentes para garantizar su debida aplicación.

Otros problemas señalados por este autor que hacen referencia a las causas de fallas en el e-marketplace de salida son: expectativas del mercado electrónico sobredimensionadas, diseño inadecuado para el proceso real de transacciones de cobre, problemas en alcanzar masa crítica de usuarios del sistema, retraso en flujos de ingresos, la existencia de reactividad y

escepticismo al cambio, cambio cultural o Change Management lento, y Procesos lentos que requieren tiempos de maduración y adopción (además de requerir soporte permanente y sistemático en terreno).

Por último sería bueno recordar que la implementación de servicios de apoyo a la gestión, tales como los ERP, e-marketplaces y TI, permite lograr buenos resultados cuando están pensados en forma complementaria al negocio actual, no tratando de cambiar el modelo de negocios imperante ni entorpeciendo las labores estratégicas de la compañía. El no tener esta última consideración haría disminuir las ventajas competitivas esperadas.

Bibliografía y Referencias

Artículos

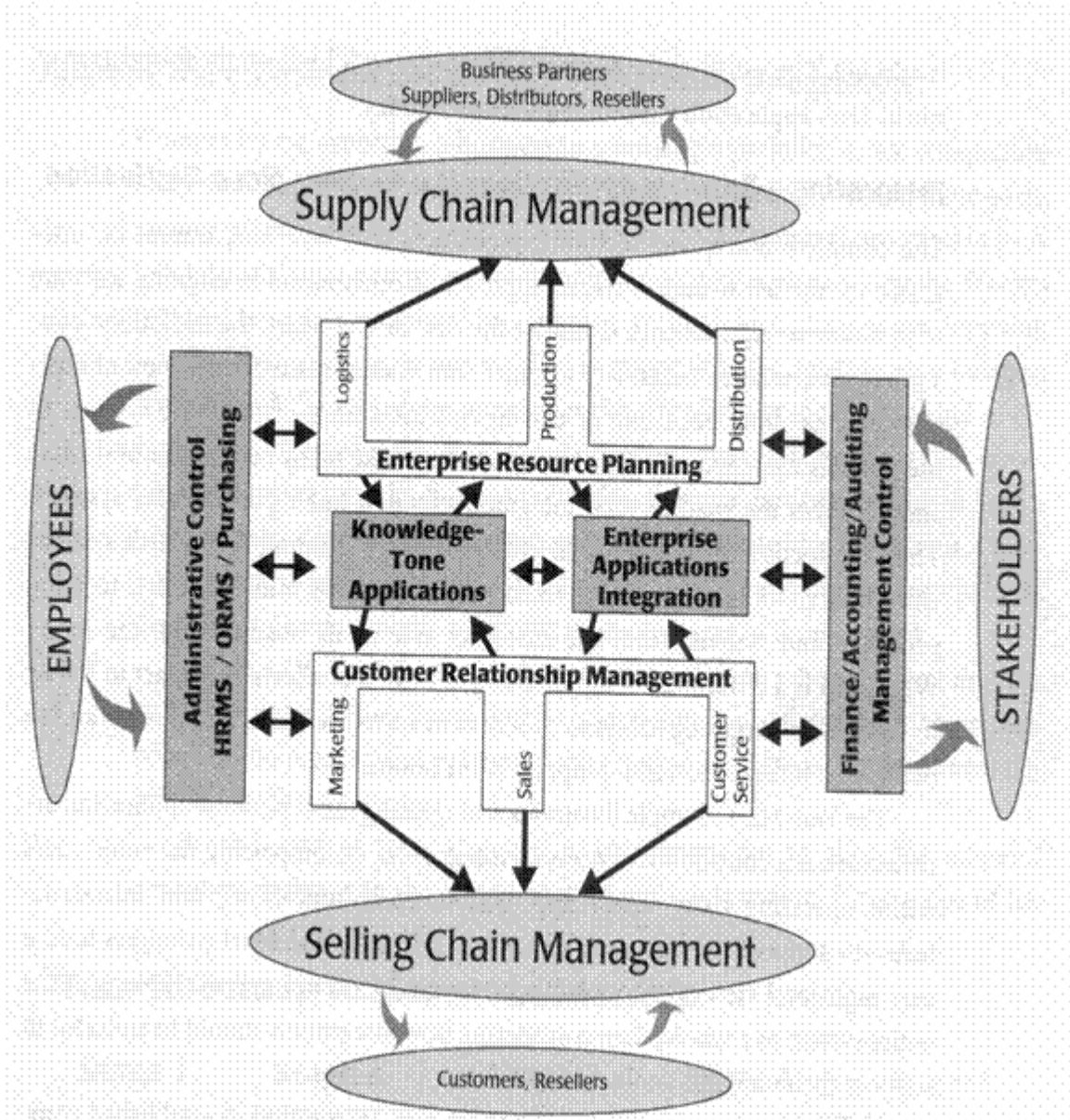
- Drucker, Peter F. The Practice of Management (New York: Harper & Row, Inc. 1954), page 225.
- ENTERPRISE RESOURCE PLANNING: A TRIO OF RESOURCES. By Stevens, Cindy P. Information Systems Management, Summer 2003, Vol. 20 Issue 3, p 61 N° 7
- Kumar, R. & Nti, K (1998). "Differential Learning and Interaction in Alliance Dynamics: A Process and Outcome Discrepancy Model" *Organization Science*, Volume 9, Number 3, pages: 356-367.
- Das, T. K. & Teng, Bing-Sheng (2000). "Instabilities of Strategic Alliances: An Internal Tensions Perspective". *Organization Science*, Volume 11, Number 1, pages: 77-101.
- ONU Comisión de la Empresa, la Facilitación de las Actividades Empresariales y el Desarrollo Quinto Período de sesiones Ginebra, 22 a 26 de enero de 2000.
- IMPLEMENTING ERP IN MANUFACTURING. By Duplaga, Edward A & Astani, Marzie. Information Systems Management, Summer 2003, Vol. 20 Issue 3, p68, 8p.
- ERP SYSTEMS IMPROVE QUALITY. *Quality*, May 2003, Vol. 42 Issue 5, p16.
- SOURCING OVER THE INTERNET. By Sowinski, Lara L. *World Trade*, 10548637, Aug 2000, Vol. 13, Issue 8.

URLs

- http://negocios.uchile.cl/elt/dgl2003/secure/curso/files/C2/Estrategia_e_Internet_-_Porter_-_version_espanol.doc
- http://webdocen.facea.uchile.cl/current/MC650-01/docs/Clases_I_Parte_2002.ppt
- <http://www.logispilot.com/supplychain/02.pdf>
- http://www.codelco.cl/areas_negocio/fr_comercializacion.html
- http://www.codelco.cl/areas_negocio/fr_comercializacion.html
- http://www.codelco.cl/areas_negocio/fr_comercializacion.html
- <http://www.codelco.cl>
- <http://negocios.uchile.cl/elt/dgl2003/secure/curso/files/C1/4>
Diploma de gestión y logística 2003
- <http://www.minigdirectory.com>
- <http://www.logispilot.com/supplychain/02.pdf>

Anexos

Anexo 1: Mapa Tecnológico



Anexo 2: Destino y Ventas

Ventas Producto/País									
	Grado A	T.G.A.	Cát. "R"	STD	R.A.F.	T/Blister	Cucons	Total	1997
EUROPA	338.621	58.958	12.049	7.535	61.906			479.068	457.418
Alemania	55.116	2.001	2.934	610	29.085			89.746	108.820
Bélgica	3.000	0	0	0	0			3.000	0
España	0	0	0	2.975	8.625			11.600	4.700
Francia	135.890	10.219	5.614	0	4.150			155.873	130.713
Grecia	20.525	12.852	2.675	0	0			36.052	23.850
Italia	61.880	28.021	826	3.950	20.045			114.722	127.035
R. Unido	32.210	5.865		0	0			38.075	62.300
Suecia	30.000	0		0	0			30.000	0
EE.UU. N.A.	0	0		3.601	22.600			26.201	23.572
A. LATINA	33.397	22.715			14.185	6.000	30.500	106.797	75.769
Argentina	15.262	0			6.020			21.282	17.964
Brasil	7.760	13.540			8.165		30.500	59.965	51.905
México	7.925	9.175			0	6.000		23.100	3.000
Venezuela	2.450	0			0			2.450	2.900
Chile (IMN/ENM)	25.866	3.247			7.490	7.000	22.750	66.173	86.271
ASIA	368.702	41.980	6.934	10.800	24.250	6.000	15.250	473.916	417.050
China (CH)	86.000	0	0	0	100		9.150	95.250	35.300
Hong Kong	0	0	0	700	1.700			2.400	6.600
Japón	48.252	8.220	400	200	2.200			59.272	84.250
Korea	134.350	28.760	6.534	9.900	20.250	6.000	6.100	211.894	190.100
Taiwán	100.100	5.000						105.100	100.800
SUDESTE	31.650	0					3.050	34.700	153.150
India	0	0					3.050	3.050	48.000
Indonesia	2.100	0						2.100	35.850
Malasia	29.200	0						29.200	49.900
Tailandia	350	0						350	19.400
COMERCIANTES	294.550	1.000	1.500	9.274		17.000	33.550	356.874	343.510
TOTAL (TMF)	1.092.786	127.900	20.483	31.210	130.430	36.000	104.920	1.543.729	1.556.740
									98-97
TOTAL 97	1.203.056	59.147	12.368	21.563	113.203	43.603	103.800	1.556.740	-0,8%

Anexo 3: Marcas y Tecnología de Producción de los Cátodos de Cobre

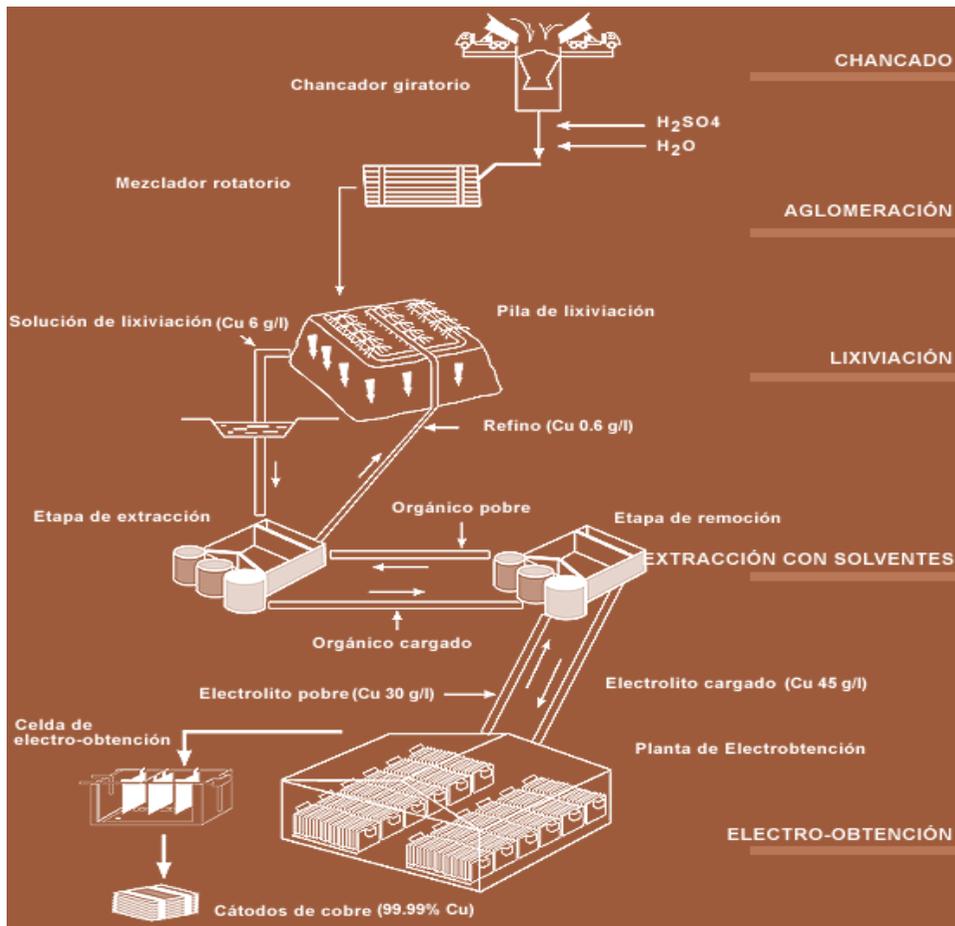
ORIGEN	PLANTA		MARCA	TECNOLOGÍA
CODELCO	Chuquicamata		cCc	Electro-refinación convencional
			cCc SX-EW	Electro-obtención convencional
			CHUQUI-P	Electro-obtención permanente (ISA)
			cCc SBL	Electro-obtención permanente (ISA)
Salvador	Salvador		AE	Electro-refinación convencional
			AE SX-EW	Electro-obtención permanente (ISA)
	Radomiro Tomic		RT	Electro-obtención permanente (Kidd)
AbraSCM	El Abra		ABRA	Electro-obtención permanente (Kidd)
ENAMI	Ventanas		ENM	Electro-refinación convencional

Anexo 4: Formas de Producción

Producción con óxidos y sulfuros de baja ley

Para producir los cátodos marca cCc SX-EW, CHUQUI-P, ABRA y RT se usan técnicas de hidrometalurgia de minerales oxidados de 0,6% a 0,9% de cobre y para fabricar cátodos cCc SBL se usan sulfuros de 0,35% de cobre. En ambos casos, el mineral triturado es tratado con una mezcla de agua y ácido sulfúrico y así llegar a una solución de lixiviación de unos 6 g/l de cobre. Después esta solución es enviada a una etapa de extracción por solventes, donde el metal (cobre) es extraído de la solución mediante reactivos orgánicos, reduciendo el contenido de la solución a unos 0,6 g/l de cobre, la cual es reciclada para seguir con el proceso de lixiviación.

Mientras tanto, el orgánico cargado pasa a un circuito que contiene electrolito pobre, que extrae el metal del reactivo orgánico, subiendo la concentración de cobre en dicho electrolito de 30 g/l a 45 g/l aproximadamente. Este electrolito cargado pasa luego a la planta de electroobtención, donde finalmente se producen los cátodos de cobre de una pureza de 99,99%.

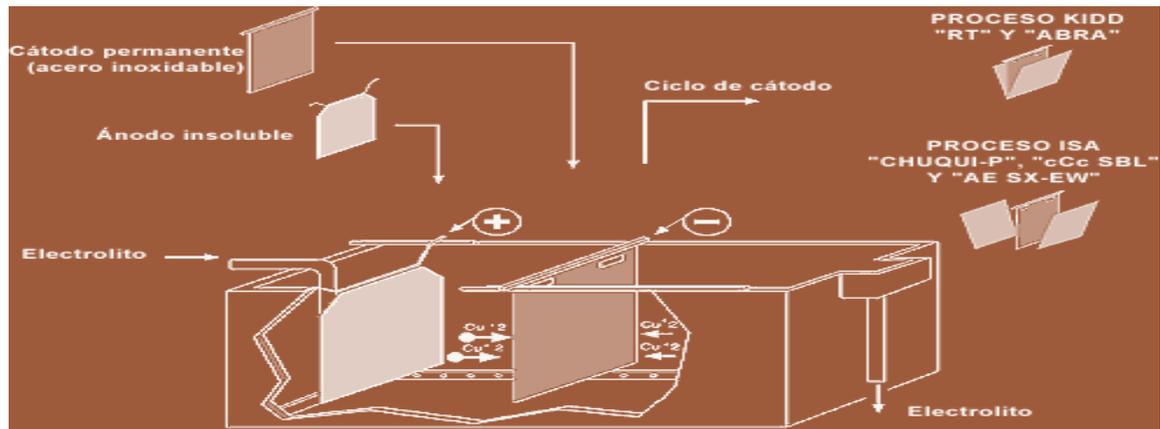


Producción de cátodos electro-refinados y electro-obtenidos

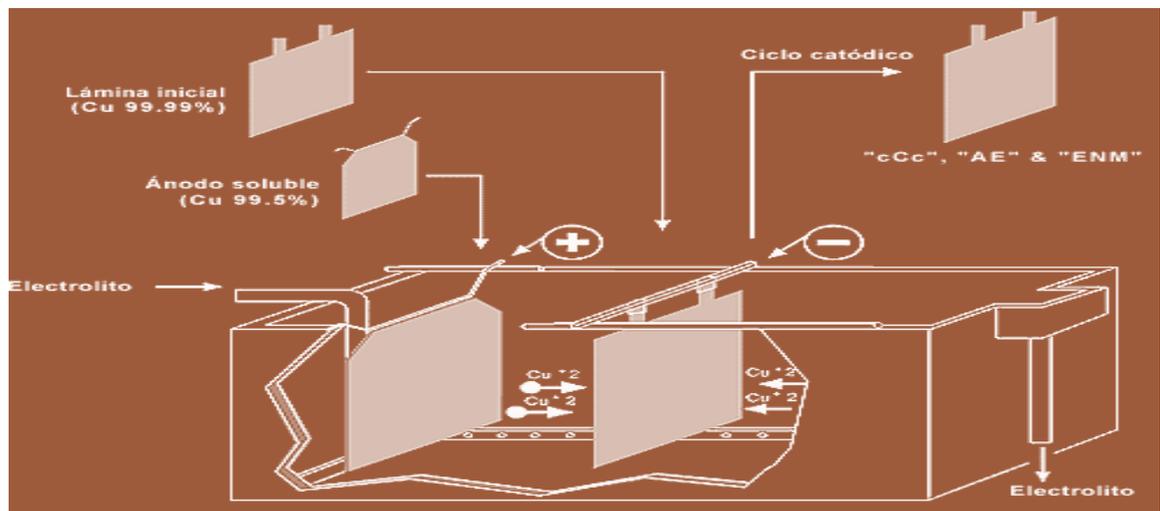
Se utilizan tres procesos para llegar a cátodos electro-refinados y electro-obtenidos, el convencional y dos variantes: en el caso de cátodos electro-refinados, se disuelven ánodos de cobre, depositando el metal en láminas iniciales de cobre puro; mientras que en el caso de los cátodos electro-obtenidos el metal disuelto es extraído de un electrolito rico en cobre.

Los procesos no convencionales emplean una tecnología de cátodo permanente tipo ISA o KIDD. En ellos, el cobre disuelto en el electrolito es depositado directamente en láminas de acero inoxidable reutilizables. El proceso ISA produce dos cátodos que pesan 50 kilogramos cada uno, mientras en el proceso KIDD, cada lámina madre entrega dos depósitos unidos en el borde inferior, formando un cátodo de 100 kilogramos.

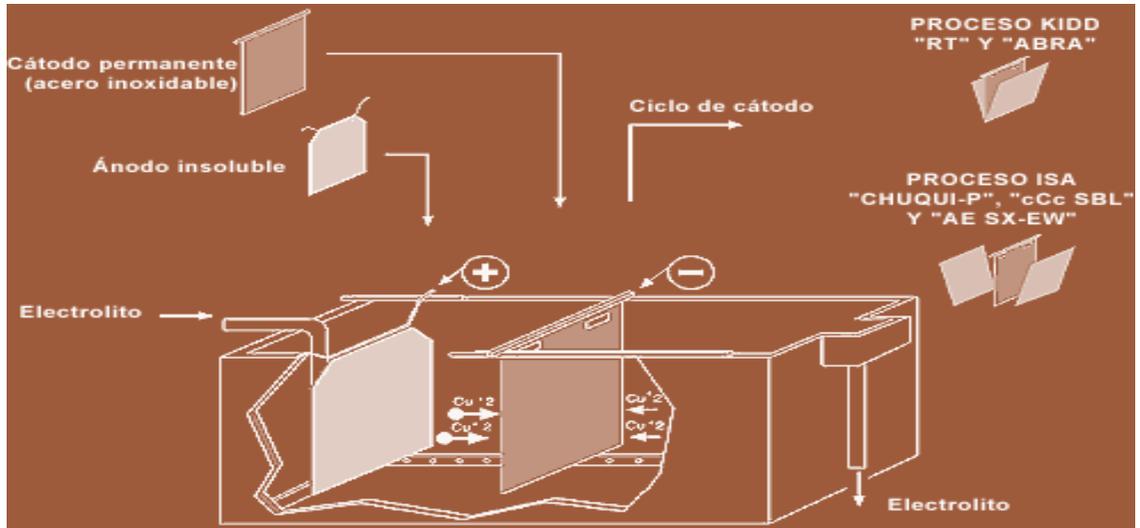
Cátodos Electro Obtenidos Tecnología Permanente



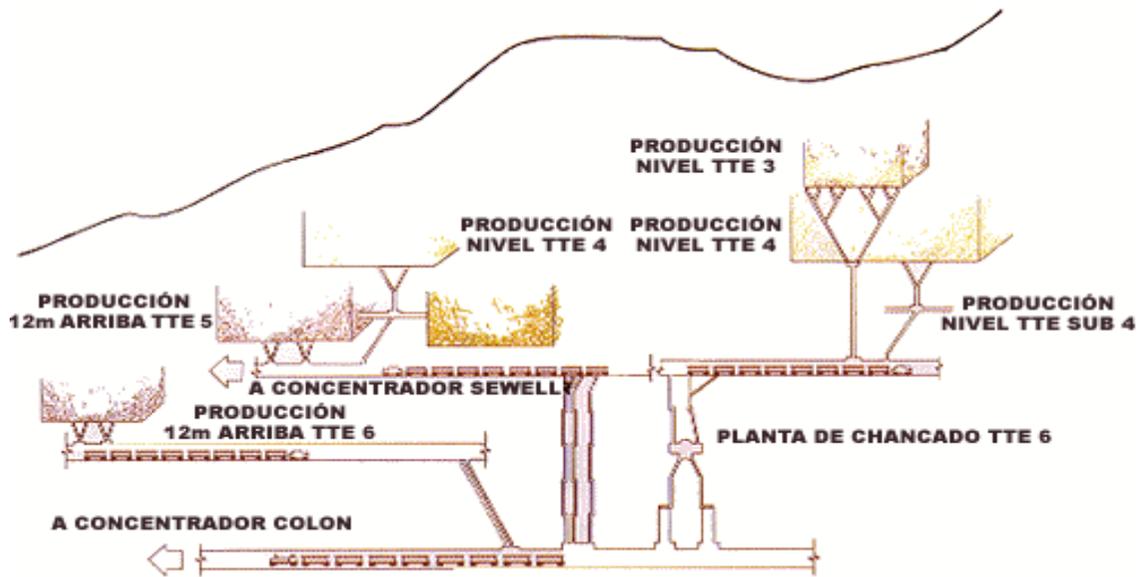
Cátodos Electro-refinados Tecnología Convencional



Cátodos Electro-obtenidos Tecnología Convencional



Anexo 5: Esquema Extracción de Mineral



Anexo 6: Esquemas de Concentración y Filtrado

Diagrama de Flujo de Concentración

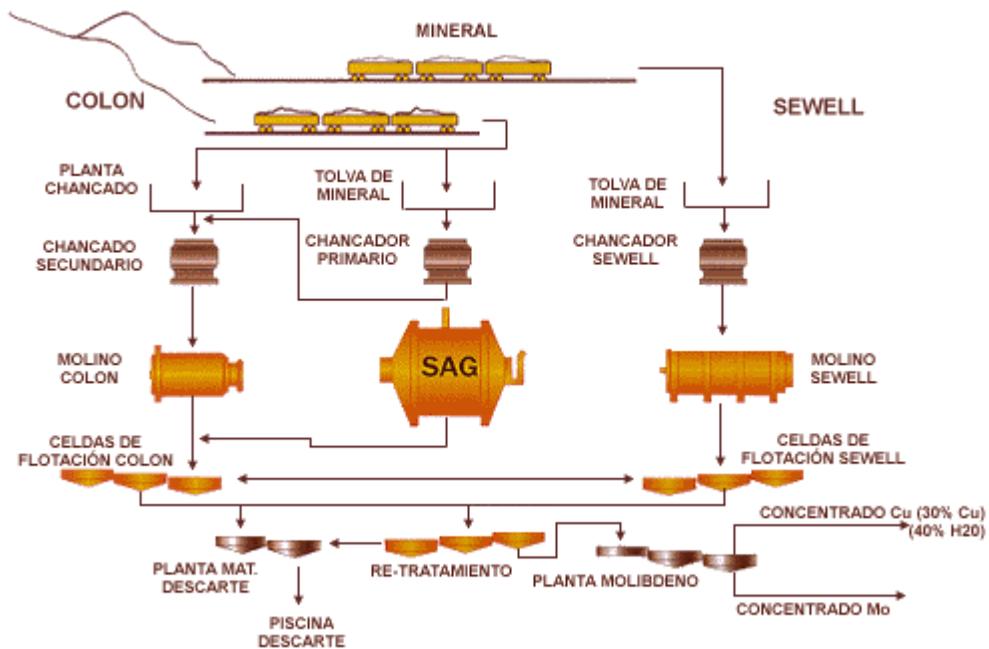
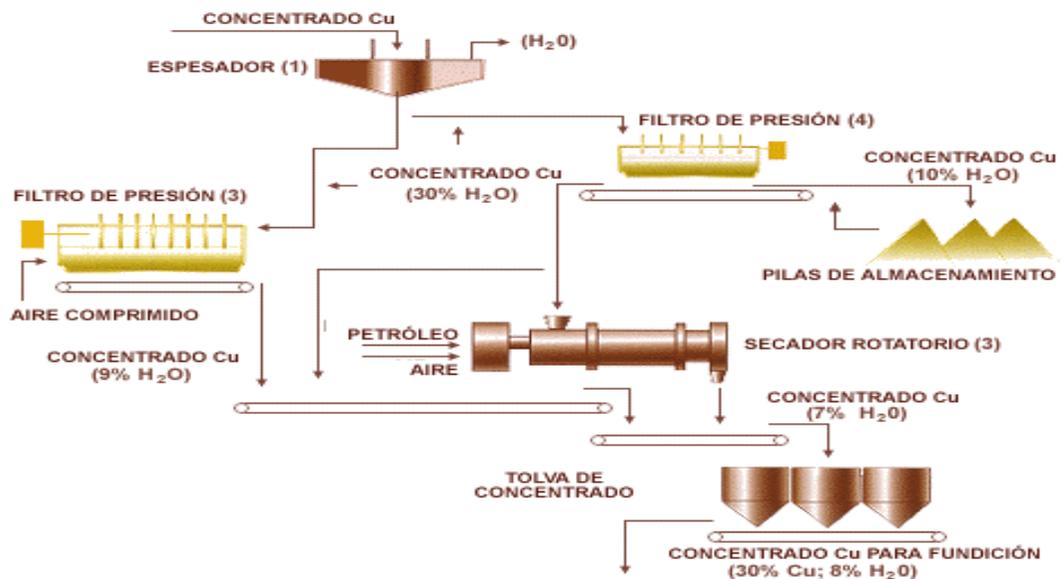
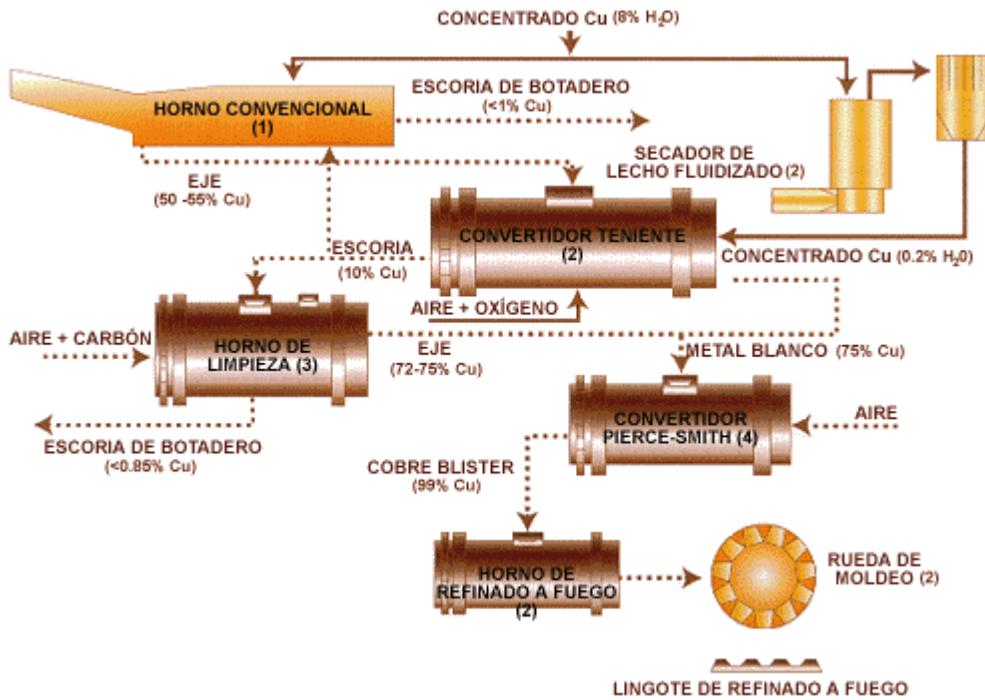


Diagrama de Flujo de Espesador y Filtrado



Anexo 7: Fundición y Refinería

Diagrama de Flujo de Fundición y Refinería



Anexo 8: Atributos e-marketplace de entrada

Atributos del Portal

Portal Abierto: Ninguna barrera de entrada a nuevos participantes, arquitectura tecnológica abierta, uso de idiomas electrónicos y sistemas de clasificación de productos estándares.

Portal Neutral: No busca alterar las estrategias de marketing o producto de los proveedores, no busca interferir con las prácticas de compra de las empresas, no juega un papel principal en las transacciones, ofrece muchas opciones de integración, busca soportar a los proveedores para que su catálogo sea aplicable y comprensible para los clientes.

Portal Independiente: Se establece como una entidad legal y operativa independiente, sustentada con el pago de tarifas por servicios provenientes de los compradores y vendedores. No favorece a compradores ni a proveedores.

Portal Global: Opera en (6) regiones claves de la industria de la Minería, y su alcance incluye a los principales proveedores a nivel global

Portal Seguro y Confidencial: Se consideran los estándares mas elevados en términos de manejo de la información. Toda información se transmite debidamente encriptada con niveles de seguridad SSL (64 y 128 bites) Security Certificates.

¹ ONU Comisión de la Empresa, la Facilitación de las Actividades Empresariales y el Desarrollo Quinto período de sesiones Ginebra, 22 a 26 de enero de 2000

2 <http://www.logispilot.com/supplychain/02.pdf>

3 http://www.codelco.cl/areas_negocio/fr_comercializacion.html

4 http://www.codelco.cl/areas_negocio/fr_comercializacion.html

5 http://www.codelco.cl/areas_negocio/fr_comercializacion.html

6 <http://www.codelco.cl>