



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

# **ESTRATEGIA PARA LA CONTRATACIÓN DE EQUIPOS DE APOYO A LA OPERACIÓN MINERA EN CODELCO**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTIÓN Y  
DIRECCIÓN DE EMPRESAS

VICTORIA PAMELA CUADRA MUÑOZ

PROFESOR GUÍA:  
IVÁN BRAGA CALDERÓN  
MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
MANUEL ROJAS VALENZUELA  
GERARDO DIÁZ RODENAS

**SANTIAGO DE CHILE**

**2019**

## RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL

**GRADO DE:** Magister en Gestión y Dirección de Empresas

**POR:** Victoria Pamela Cuadra Muñoz

**FECHA:** 13/09/2019

**PROFESOR GUÍA:** Ivan Braga Calderón

### ESTRATEGIA PARA LA CONTRATACIÓN DE EQUIPOS DE APOYO A LA OPERACIÓN MINERA EN CODELCO

La proyección de cobre en Chile realizada por Cochilco, del 2018 al 2029 podría crecer a un 28,3% en relación al 2017, llegando a 7,06 millones de toneladas de cobre fino. El peak productivo sería el 2025, con 7,25 millones de toneladas, considerando un decaimiento productivo de un 19%, llegando a 4,46 millones de toneladas, donde los proyectos de reposición/expansión no logran impactar el perfil productivo. En este contexto, Codelco, deberá reformular sus procesos y metodologías de tal manera que las mayores producciones de cobre esperadas, con bajas leyes, aumenten su productividad, en donde la optimización de los costos resulta crucial para el logro de estos objetivos.

A continuación se muestra la Estrategia del negocio de Arriendo de Equipos de Apoyo a la operación, con un gasto 98,4 MUSD/año. Para lo cual, se ha aplicado la herramienta de Gestión de Categorías, que ha permitido un entendimiento temprano y acabado del negocio. El análisis considera las tres primeras etapas de la metodología, donde se analiza la situación actual del negocio, el análisis técnico y de mercado, para definir la estrategia con la cual se administrará la categoría y los negocios subyacentes. Producto de lo anterior, el escenario ganador es el de "Concentración de Proveedores", que releva 3 palancas estratégicas:

- **Precio (Financiamiento y Economías de Escala):** con ahorros desde 2,2 a 3,9 MUSD/año. Alineamiento con las formas de financiamientos, junto con la concentración de demanda de equipos.
- **Plazos de Contratos:** con ahorros desde 2,9 a 4,3 MUSD/año. Plazos por familia de equipos y utilización, en relación con la estrategia de financiamiento de la empresa.
- **Optimización:** con ahorros desde 4,9 a 6,8 MUSD/año. Considera alta incorporación tecnológica, apalancando aumentos de utilización y alineando los requerimientos de disponibilidad y antigüedad de los equipos. Se recomienda potenciar el pool de equipos, para asegurar aumentos de productividad.

Se confirma que el potencial ahorro se encuentra en el rango de un 10% a 15% respecto al gasto actual de la categoría, focalizado en costos de equipos y mantenimiento, donde se encuentran las mayores diferencias. Finalmente se recomienda continuar con los análisis de compra versus arriendo de equipos según plan inversional de la compañía y con la evaluación del negocio financiero versus el operacional, para entregar mayor exactitud del mercado de potenciales proveedores, junto con aumentar la competitividad gracias a un mejor alineamiento de los objetivos del negocio.

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer en primer lugar a todas las personas que me motivaron a tomar este desafío de realizar este MBA, desde mi familia hasta mi empresa. Sin embargo, más aun quiero dar las infinitas gracias a las personas que fueron parte y me acompañaron en este proceso por más de 2 años.

Los últimos 2 años fueron intensos, tuve que posponer, cancelar y priorizar de distinta manera como estaba organizada mi vida personal y laboral. Por ese apoyo, por la paciencia, por la empatía y tan sólo por respetar mis tiempos ¡Gracias! a todos los que fueron y siguen siendo parte de mi vida, sin duda esto fue un trabajo en equipo, del cual mirando hacia atrás, significó por todos lados un gran aporte para mi desarrollo integral.

Gracias a mis amigos de la vida, de la USM, de la UAI y ahora de la U.Chile. Los lazos que formamos en el curso entre compañeros, profesores y el staff, es algo que sé que me acompañará siempre. Les agradezco el toque de sabor, risas y particularidades que cada uno le entregó al programa, lo hizo más entretenido y energizante en las largas jornadas de estudio.

Gracias en especial a mis pilares que hoy son: Mi Mamá Olga y a Carlos, Mi Guli Gabriela, Mi Brother Arturo y a mi ángel de la guarda Mi Tata, que nadie mejor que él sabe lo que significó este gran viaje.

Victoria

## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.....	ii
TABLA DE CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	v
1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	1
2. CAPÍTULO II. JUSTIFICACIÓN .....	4
3. CAPÍTULO III. OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS .....	6
4. CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA Y ALCANCE .....	8
5. CAPÍTULO V. GESTIÓN DE CATEGORÍA ARRIENDO DE EQUIPOS.....	16
5.1. Etapa 1, Análisis de la Situación Actual .....	16
5.1.1. Etapa 1.1.- Estrategia Actual.....	16
5.1.2. Etapa 1.2.- Análisis Spend .....	18
5.1.3. Etapa 1.3.- Especificación.....	19
5.1.4. Etapa 1.4.- Contratos .....	23
5.1.5. Etapa 1.5.- Proveedores .....	23
5.1.6. Etapa 1.6.- Benchmark Interno .....	24
5.2. Etapa 2, Análisis Técnico y de Mercado.....	28
5.2.1. Etapa 2.1.- Análisis Técnico.....	28
5.2.2. Etapa 2.2.- Prácticas de Mercado .....	35
5.2.3. Etapa 2.3.- Análisis Macroeconómico .....	36
5.2.4. Etapa 2.4.- Análisis de la Competencia.....	37
5.2.5. Etapa 2.5.- Análisis de Sinergias Entre Categorías .....	38
5.2.6. Etapa 2.6.- Análisis de Proveedores Potenciales.....	39
5.3. Etapa 3, Definición de la Estrategia.....	42
5.3.1. Etapa 3.1.- Generación de Escenarios.....	42
5.3.2. Etapa 3.2.- Evaluación de los Escenarios .....	46
5.3.3. Etapa 3.3.- Validación de la Estrategia .....	50
6 ANÁLISIS DE RIESGOS Y COMPLEJIDADES .....	55

7	CONCLUSIÓN .....	57
8	BIBLIOGRAFÍA .....	61

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Gestión de Categorías Codelco .....	8
Figura 2: Etapa 1, Análisis de la situación actual .....	10
Figura 3: Etapa 2, Análisis técnico y de mercado.....	11
Figura 4: Etapa 3, Definición de la Estrategia .....	12
Figura 5: Etapa 4, Elaboración de las RFQ's .....	13
Figura 6: Etapa 5, Evaluación de las Propuestas.....	14
Figura 7: Etapa 6, Negociación y cierre de contrato.....	15
Figura 8: Gasto Anual de la Categoría .....	17
Figura 9: Gasto Anual por Proveedor.....	18
Figura 10: Consumo Año 2017 por División .....	19
Figura 11: Especificaciones Técnicas del Servicio por División .....	22
Figura 12: Alcance, Montos y Duración de Contratos .....	23
Figura 13: Gastos por División y Proveedor .....	24
Figura 14: Comparación de Valores Mensuales de los Principales Equipos.....	25
Figura 15: Taller n°1 Commodity Team.....	30
Figura 16: Taller n°2 Proveedores Potenciales .....	31
Figura 17: Comparación Indicadores por División.....	31
Figura 18: Estructura de Costos por Proveedor .....	32
Figura 19: Total Cost of Ownership (TCO) .....	33
Figura 20: Comparación de Precio Mensual v/s Disponibilidad por División .....	33
Figura 21: Disponibilidad v/s Costos de Mantenimiento .....	34
Figura 22: Prácticas de Mercado.....	35
Figura 23: Análisis Macroeconómicos.....	37

Figura 24: Cuestionario a Potenciales Proveedores .....	38
Figura 25: Análisis SWOT/FODA .....	39
Figura 26: Análisis Competidores.....	40
Figura 27: Filtro de Proveedores .....	41
Figura 28: Factores que inciden en los escenarios y sus variaciones.....	44
Figura 29: Escenarios probables.....	46
Figura 30: Matriz de Definición de Criterios.....	48
Figura 31: Matriz de Evaluación de Criterios.....	48
Figura 32: Matriz de Evaluación de Escenarios .....	49
Figura 33: Tabla de Beneficio Económico Potencial MUSD/año– Escenario n°3 “Concentración de Proveedores” .....	50
Figura 34: Impactos y Beneficios potenciales - Precio .....	52
Figura 35: Impactos y Beneficios Potenciales - Plazos de Contratos.....	53
Figura 36: Impactos y Beneficios Potenciales – Optimización de la Flota.....	54
Figura 37: Impactos y Beneficios Potenciales - Plazos de Contratos.....	55
Figura 38: Proyección de Ahorro.....	60

# 1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Codelco es una empresa del Estado de Chile. Lidera la producción mundial de cobre e impulsa el desarrollo del país. Sus reservas representan un 6% de las reservas globales de cobre. El negocio principal —explorar, explotar y comercializar los recursos mineros del cobre refinado y sus subproductos— se realiza a través de siete divisiones: Andina, Chuquicamata, El Teniente, Gabriela Mistral, Ministro Hales, Radomiro Tomic y Salvador, a las que se suma la Fundición y Refinería Ventanas. El cobre fino y sus derivados llegan a clientes en todo el mundo, lo que hace a Codelco el responsable de un quinto de las exportaciones nacionales. El principal mercado es Asia, seguido por Europa y Sudamérica.

Los cátodos de cobre de alta pureza son el principal producto que Codelco vende a fabricantes de semielaborados (barras, perfiles, alambres, tubos y productos planos). El sector del alambroón supone cerca de la mitad de la producción de semielaborados.

El cobre tiene una gran cantidad de propiedades útiles, siendo un excelente conductor eléctrico y térmico, es resistente a la corrosión, antibacteriano, fácil de unir, dúctil, fuerte, no magnético, de color atractivo, fácil de alear, reciclable y catalizador. Es por eso, que estas aplicaciones abarcan sectores como la ingeniería eléctrica, la ingeniería automotriz, la construcción, la industria energética, las telecomunicaciones, las maquinarias, la industria de astilleros, la aeronáutica, los instrumentos de precisión y la relojería.

El segundo principal producto que vende Codelco es el molibdeno, un elemento metálico utilizado como materia prima para aceros especiales y algunas otras aleaciones, a las cuales aporta sus propiedades: resistencia, durabilidad y fortaleza.

Dentro de los ejes estratégicos de la compañía se encuentra convertirse en una de las empresas mineras más competitivas, esta meta es crucial, especialmente por esto la empresa requiere impulsar una reconversión histórica, considerando Planes de Inversiones con la finalidad de extender la vida útil de la empresa y estos planes van acompañados de otros Planes de Reducción de Costos.

Desde 2014, el Estado ha inyectado capital por US\$ 1.620 millones a Codelco, autorizó la retención de utilidades por US\$ 200 millones más y permitió traspasar recursos provenientes de la aplicación de la Ley Reservada del Cobre al tesoro público, lo que implicó una capitalización extraordinaria a la empresa por US\$ 475 millones en 2017. En total, suman US\$ 2.295 millones en el período 2014 - 2017, que ha permitido mantener el nivel de deuda en estos años, sin hipotecar las inversiones necesarias para el portafolio de proyectos estructurales.

Su negocio principal es la exploración, desarrollo y explotación de recursos mineros de cobre y subproductos, su procesamiento hasta convertirlo en cobre refinado y su comercialización.

La visión de futuro de la empresa se encamina a consolidar su posición de liderazgo como mayor productor del mundo, mantenerse como una de las compañías de cobre más competitivas y de menores costos de la industria, e incrementar aún más su contribución al Estado de Chile. En un marco de protección de los recursos, seguridad de las personas y de protección del medio ambiente.

Durante el año 2013, producto de la caída del precio del cobre, se generó una crisis en la industria minera, Codelco planteó a nivel corporativo planes de acción a modo de mitigar y adelantarse a potenciales bajas superiores a las ya experimentadas. Codelco no se encontraba en una buena posición, ya que tras la bonanza previa del cobre, la empresa se situaba, en ese entonces, en el tercer cuartil de costos de la industria. Por lo que la meta de posicionarse en el primer cuartil, resultaba ambiciosa.

Una de las medidas fue la creación de la Vicepresidencia de Productividad y Costos el año 2013, en donde la Gerencia de Abastecimiento formaría parte y reportaría a la misma, saliendo a su vez de la Vicepresidencia de Administración y Finanzas, en la cual había pertenecido históricamente.

Lo anterior, fue una señal directa de la necesidad de Gestión de Abastecimiento en la productividad de contratos, relevando la posición de un nivel administrativo y procedimental de negocios a un nivel de involucramiento temprano, conocimiento y aseguramiento de la promesa de valor en cada uno de los negocios que se estaban realizando. O sea, Abastecimiento fue reconocido, pieza clave dentro de la cadena de valor de industria minera.

La Vicepresidencia de Productividad y Costos estableció el Proyecto de Reducción de Costos. En su primera fase, se debía detectar oportunidades de mejora ligadas a reducción de cantidades contratadas o bien ligadas a los precios contratados. En donde se realizaron mesas de negociación con proveedores y contratistas a nivel inicial. En donde los resultados resultaron ser bastantes buenos, en torno a un 10% de reducción de costos, con impacto directo en el C1. Sin embargo, lo anterior, no fue suficiente para lograr ser parte del primer cuartil de los costos de la industria.

Codelco visualizó, que la reducción de costos es un resultado posterior a temas y problemáticas de productividad que debían ser abordadas previamente y es aquí en donde comienzan, impulsadas por otras Gerencias en apoyo con Abastecimiento a establecer metodologías como Lean, Diálogos de Desempeño, apuntando a un mejor entendimiento de los procesos e involucramiento temprano para una buena concreción

del negocio. Esto dio los primeros pasos para un acercamiento entre el área operacional y comercial que sin duda se encontraban distanciadas y hablando distintos idiomas.

Producto de lo anterior, la forma en como estaban ejecutando los negocios, de manera disgregada y como proceso batch, dificultaba el rápido traspaso del conocimiento y aprendizajes, por lo que el paso natural, posteriormente, fue la incorporación de la metodología de Gestión por Categorías de Negocios.

## 2. CAPÍTULO II. JUSTIFICACIÓN

La Gerencia de Abastecimiento enmarcada en el Proyecto 2020 de Productividad y Costos ha indagado en nuevas metodologías de contratación que permitan obtener las metas de ahorros de costos, que permitan darle sustentabilidad a largo plazo al negocio de Codelco. La metodología de Gestión por Categorías, fue implantada en la organización como una herramienta, que permitiese una comprensión integral de los negocios.

Revisando los principales negocios que concentran la mayor parte del gasto y que no han sido contratados con alguna metodología específica, es que se visualiza la Categoría de Servicios de Arriendo de Equipos de Apoyo a la Operación, con ahorros potenciales de al menos un 10%. Este ahorro es de carácter sostenible en el tiempo, es decir, la captura de los ahorros debe mantenerse en el tiempo e ir aumentando a medida que van siendo capturados nuevos ahorros, por lo tanto se contabiliza como ahorro acumulado.

Por los montos estimados, esta categoría se cataloga como de mediana complejidad, por lo que su análisis y desarrollo contempla un tiempo de 8 meses.

Este trabajo se limitará al arriendo de equipos auxiliares, maquinaria de apoyo, en sus distintas modalidades de contratación y temporalidad. No incluye equipos de izaje, ni equipos asociados a la producción minera. Se consideran todas las siguientes Divisiones de la Corporación: El Teniente (Rancagua), Andina (Los Andes), Salvador (Salvador), Gabriela Mistral, Radomiro Tomic y Chuquicamata (Calama). Sólo se excluye la División Ventanas y Ministro Hales, por la baja envergadura de sus servicios.

Considerando los límites anteriores, esta categoría tiene un “Spend” (Gasto) al año 2018 estimado de 100 MUSD, por lo que los ahorros estimados rondan los 10 MUSD anuales.

Para el presente trabajo, se realizará una proyección de ahorro desde el año 2019 y 2020, ya que en estos dos años deben capturarse mediante renovaciones de los principales servicios de la categoría.

Como se mencionó anteriormente, estos equipos no están asociados a la producción minera, sino que a labores de apoyo a la operación. Sin embargo, estos equipos se pueden encontrar en cualquiera de las distintas fases o subprocesos de la cadena productiva, considerándose contratos de las Gerencias de Minas, Plantas o Concentradoras, Fundición y Refinería, Servicios Transversales, entre otras.

Los servicios que se consideran de forma general son el arriendo del equipo, la operación del equipo (en algunos casos se excluye) y la mantención del equipo.

Se ha decidido abordar esta temática, dado que la principal razón es que de los costos trazables se visualiza que van en aumento, reconociendo que hay una serie de costos por arriendo de equipos que no es fácilmente identificables por estar junto con otros servicios.

Producto de lo anterior, se han levantado ciertas hipótesis que podrían explicar el alza de costos y requerimientos de estos servicios a nivel Corporativo dentro de Codelco. Las potenciales causas del alza de gasto progresivo serían las siguientes:

- Las licitaciones de esta categoría, no se desarrollaban de acuerdo con una estrategia Corporativa.
- La estrategia utilizada, anteriormente, fue a nivel distrital, la cual buscaba potenciar la concentración de estos servicios.
- Cada división, independiente si es del distrito norte o sur, posee distintos Modelos de Contratación, por ende, distintas formas de pago por el arriendo de los servicios.
- Se repiten en algunas divisiones las empresas contratistas, sin embargo se difiere en el modelo de contratación, por ende los precios a pagar son distintos en una misma empresa prestadora de servicios.
- Alta complejidad en identificar el gasto efectivo por el arriendo de equipos de carácter permanente, y en mayor medida los arriendos de carácter temporal. La problemática en los arriendos permanentes, es identificar los equipos dentro de contratos de otros servicios, como por ejemplo mantenimiento de plantas. En relación a la contratación de servicios temporales, en la mayoría de las divisiones no existen contratos para estos requerimientos, por lo que muchas veces se contratan por contratos puntuales o a través de otros servicios y nuevamente no es posible visualizarlos.
- El control de gastos en estos servicios es de carácter reactivo, esto quiere decir que surge el requerimiento y muchas veces éste no es planificado. Los contratos presentan números fijo de equipos a contratar, esto dificulta y encarece el proceso y la contratación misma.
- Los usuarios finales de estos servicios se encuentran en diversas áreas operacionales y en subprocesos, en donde varía la intensidad y criticidad de la tarea, convirtiéndose en equipos cautivos de dicha área. Por lo que para las áreas que deben planificar la distribución y reposición de equipos resulta de alta complejidad realizar gestiones que apunten a aumentar la productividad, tales como mejorar la planificación, compartir los recursos, de tal manera de aumentar los niveles de utilización de los equipos.

### **3. CAPÍTULO III. OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS**

Implementar la metodología de Gestión de Categorías para plantear el abordaje y estrategias de contratación de arriendo de equipos de apoyo a la operación minera de Codelco. De modo que posibilite la optimización de costos, mediante el análisis de modelos de negocios.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Plantear mecanismos para disminuir el impacto en el costo de arriendo de los equipos de operación.
2. Entregar herramientas al área operacional de las distintas formas de contratación de equipos de acuerdo a la criticidad, productividad y disponibilidad de equipos.
3. Mitigar los costos no presupuestados por arriendo de equipos de carácter SPOT o eventual.
4. Capturar oportunidades económicas que se pueden suscitar de la variabilidad del mercado de arriendo de equipos asociado a la depresión de otras industrias, como por ejemplo la construcción.
5. Proponer medidas de seguimiento y eficiencia del servicio asociado a la promesa de valor establecida.
6. Traspaso del conocimiento y generación de capacidades al equipo de Codelco de divisiones para generar autonomía futura.

#### **RESULTADOS ESPERADOS**

La implementación de la metodología de gestión de categorías permitirá contribuir al objetivo establecido en Codelco de reducir el costo en MUS\$350 hasta el 2020 de manera sostenible.

La gerencia Corporativa de Abastecimiento ha establecido 44 Categorías centrales y divisionales que serán manejadas hasta 2020, priorizadas a través de 6 olas de categorías para lograr la meta estipulada. Los centros de trabajo que están involucrados son las 8 divisiones y casa matriz.

## **RESULTADOS ESPECIFICOS**

Planteamiento y Diseño de la Estrategia para la Categoría y Proyección de Potenciales Resultados. La cual incluye:

- Análisis del Gasto de la Categoría Arriendo de Equipos de Apoyo
- Análisis Técnico de Mercado de la Categoría
- Priorización de Palancas Estratégicas
- Análisis de Riesgo y Complejidad de los Contratos

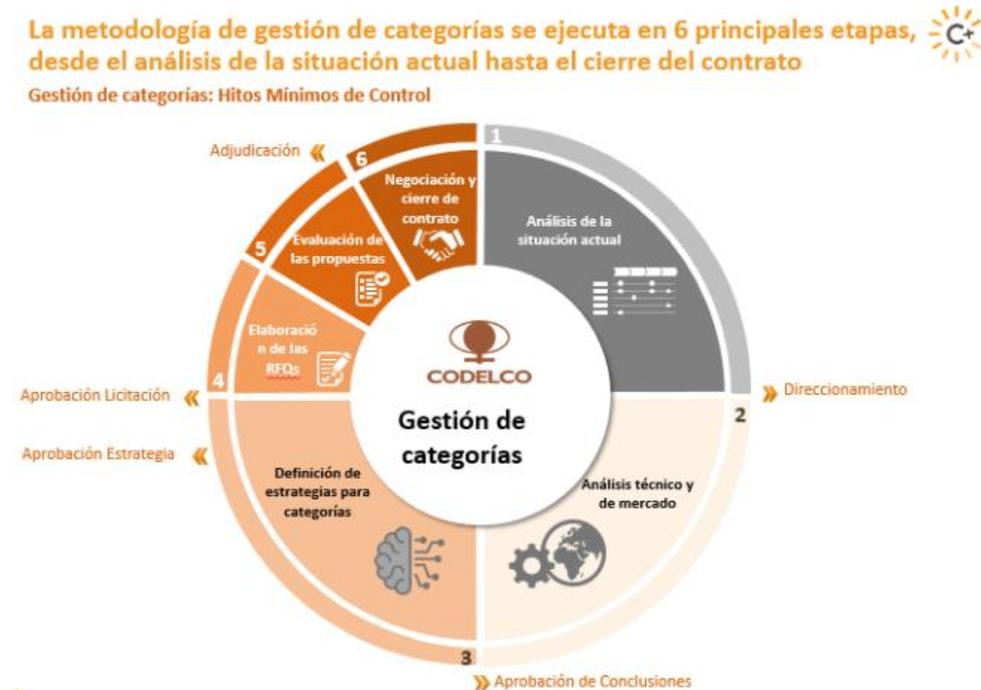
## 4. CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA Y ALCANCE

La metodología a utilizar será a través de la Gestión de Categoría de Negocios de Codelco, la cual se conforma de las siguientes etapas, que van desde el análisis de la situación actual hasta el cierre del contrato:

- Etapa 1: Análisis de la situación actual
- Etapa 2: Análisis técnico y de mercado
- Etapa 3: Definición de estrategias
- Etapa 4: Elaboración de las solicitudes de cotización (RFQ)
- Etapa 5: Evaluación de las propuestas
- Etapa 6: Negociación y cierre de contrato

Es importante mencionar que se excluye del alcance de esta tesis, las etapas posteriores 4, 5 y 6, correspondientes al proceso de licitación (RFQ), Evaluación de las Ofertas, Negociación y Cierre de Contratos.

Figura 1: Gestión de Categorías Codelco



## **GESTIÓN DE CATEGORÍA**

La Gestión de Categorías de Codelco, corresponde a una metodología desarrollada para optimizar la cadena de abastecimiento agrupando servicios y suministros relacionados, semejantes o complementarios que satisfacen necesidades comunes al consumidor, los cuales pueden ser administrados como una unidad de negocios, con el fin de maximizar el valor agregado al negocio. Las principales empresas globales productoras y de servicios que se desempeñan en mercados desarrollados y de alta competitividad, como son la aeronáutica, fabricantes de automóviles, productos tecnológicos, entre otros, han aplicado esta metodología para incrementar su productividad, optimizar costos operacionales e inversiones, mejorar su rentabilidad y así mantenerse competitivos en un mercado global.

La metodología aplicada en Codelco considera 6 etapas principales de las cuales, el presente trabajo desarrolla las 3 primeras que revisten mayor importancia debido a que desarrollan paso a paso el conocimiento necesario para gestionar la unidad de negocio “Arriendo de Equipos” en el proceso productivo de Codelco, con una visión dominante del mercado y la industria, lo que permite desarrollar una estrategia robusta y sustentable que entregue valor a la Corporación.

Las Etapas 1 y 2 desarrollan diversos análisis de los alcances de la categoría, a través de la aplicación de la herramienta, primero entendiendo en profundidad los aspectos internos del negocio como son el alcance, el gasto, los aspectos técnicos, el proceso productivo, el modelo de negocio, la incidencia e implicancias en el negocio minero de Codelco. Posteriormente se analiza el contexto macroeconómico, la industria global, el mercado global, se determinan las fortalezas y oportunidades, así como las palancas del negocio, lo cual permite llegar a la Etapa 3 para la definición de la estrategia de la categoría y así posteriormente salir al mercado a ejecutar dicha estrategia y buscar contratar los servicios y suministros requeridos, con los proveedores idóneos para alcanzar los objetivos del modelo de negocios de Codelco.

### **Etapa 1, Análisis de la Situación Actual:**

El Análisis de la Situación Actual considera 6 sub etapas cuyo objetivo es comprender la situación actual de la categoría con una estructura estándar, desdoblar el análisis desde distintas perspectivas, identificar puntos relevantes de la categoría (Servicio y/o Suministro) dónde enfocarse para definir nuevas estrategias:

1.1.- Estrategia Actual: Se analizan los aspectos principales de la categoría como son el gasto anual, cantidad de contratos, proveedores, alcance y operaciones/clientes.

1.2.- Análisis Spend: Se analiza el gasto histórico en detalle.

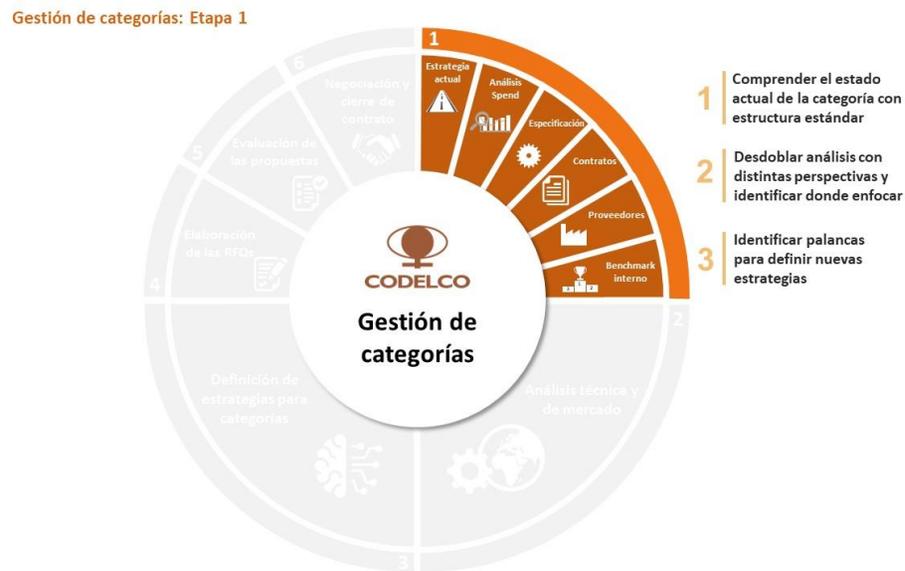
1.3.- Especificación: Se identifican y analizan las especificaciones de los servicios y suministros de la categoría.

1.4.- Contratos: Se analizan los modelos y tipos de contratos, duración, monto, consumo, entre otros.

1.5.- Proveedores: Se analiza la participación y rendimiento de los proveedores.

1.6.- Benchmark Interno: Se compara los rendimientos entre las operaciones/clientes.

**Figura 2: Etapa 1, Análisis de la situación actual**



## **Etapa 2: Análisis Técnico y de Mercado:**

El Análisis Técnico y de Mercado también considera 6 sub etapas que tienen como objetivo definir límites de operación del negocio, identificando sinergias entre divisiones y otras categorías, identificando oportunidades en modelos de gestión de otras mineras, tendencias del mercado y analizando potenciales proveedores.

2.1.- Análisis técnico: Se identifican las prácticas a mantener en los futuros contratos e identifican sinergias entre operaciones y categorías.

2.2.- Prácticas del mercado: Se analiza el comportamiento de la industria minera y otras industrias y se identifican las tendencias de los proveedores.

2.3.- Macroeconomía: Se analiza la industria minera en costos y resultados, así como la categoría analizada.

2.4.- Competencia: Se analiza las prácticas de la industria minera y de los proveedores.

2.5.- Sinergia entre categorías: Se revisan las potenciales sinergias con otras categorías.

2.6.- Proveedores potenciales: Se levanta la mayor cantidad de proveedores posibles y se identifica en detalle sus potenciales.

**Figura 3: Etapa 2, Análisis técnico y de mercado**

Gestión de categorías: Etapa 2



### **Etapa 3: Definición de Estrategia para Categoría:**

La Definición de la Estrategia para la Categoría considera 3 sub etapas que tienen como objetivo principal generar el mejor negocio posible que permita obtener ahorros para la categoría, para lo cual se debe definir los criterios para evaluación de escenarios, crear los diferentes escenarios y sus impactos financieros para así evaluar y seleccionar los escenarios potenciales.

3.1.- Generación escenarios: Se identifican los factores claves y sus variaciones para finalmente definir los escenarios posibles.

3.2.- Evaluación de los escenarios: Se definen y cuantifican los criterios para evaluar los escenarios.

3.3.- Validación de la estrategia Codelco: Se definen los factores claves y variaciones posibles, se generan los distintos escenarios para la estrategia.

Figura 4: Etapa 3, Definición de la Estrategia

Gestión de categorías: Etapa 3



#### Etapa 4: Elaboración de las RFQ's

La elaboración de las propuestas o RFQ's (Request for Quotation), tiene como objetivo garantizar que el producto o servicio ofertado cumpla la especificación requerida. La definición estandarizada de los modelos a través de la estandarización de documentos, permite fomentar el intercambio de mejores prácticas, como también facilita de forma estructurada la conformación de la oferta para las empresas participantes.

4.1.- Estándar RFQ\*: Se identifican realizan los documentos que se facilitarán a las empresas para la licitación, tales como: Bases Técnicas, Métodos de Evaluación, Formularios que estandarizan las ofertas técnicas y económicas, como también bases contractuales que consideran normativa propia de la empresa y sus divisiones. Es recomendable en esta etapa realizar comparaciones con procesos similares, revisando la estructura de documentos y aspectos mínimos que se deben establecer.

4.2.- Personalización y Detalle: Se ajustan los principales formatos y se definen KPI's para control del desempeño del proveedor. Además se definen plazos, entregables y finalmente las autorizaciones respectivas.

**Figura 5: Etapa 4, Elaboración de las RFQ's**

**La elaboración de la RFQ\* tiene como objetivo garantizar que el producto o servicio ofertado cumpla la especificación requerida**



### **Etapa 5: Evaluación de las Propuestas**

En la etapa de evaluación de las propuestas se reciben las ofertas y se realizan las simulaciones para definición de las mejores propuestas.

5.1.- Proceso cotización: Durante la cotización se hace el seguimiento del proceso, se efectúan las reuniones explicativas y visitas a terreno, se envían los documentos de consultas y respuestas a los proveedores. Finalmente se reciben las propuestas técnicas y económicas.

5.2.- Simulación Resultados: En esta fase se realizan simulaciones que permitan visualizar y cuantificar las mejores alternativas ofertadas. Primero se chequea la conformidad entre lo ofertado y lo requerido, luego se evalúa según los requisitos técnicos y económicos establecidos.

Figura 6: Etapa 5, Evaluación de las Propuestas

En la etapa de evaluación de las propuestas se reciben las ofertas y realizan las simulaciones para definición de las mejores propuestas

Gestión de categorías: Etapa 5



### Etapa 6: Negociación y cierre de contrato

La etapa de negociación y cierre se compone de 2 pasos principales y tiene como objetivo negociar las mejores propuestas para el cierre del contrato.

6.1.- Directrices de la Negociación: Definición de la meta de negociación e Identificar la contraparte con la cual se va a negociar. Se efectúa el análisis ZOPA (Zone of possible Agreement).

6.2.- Negociación y Cierre: El objetivo en esta fase es negociar las mejores propuestas para el cierre del contrato. Se debe preparar la estrategia y ejecutar la negociación, se sugiere la Gestión de Negociación basada en el concepto Harvard. En el cierre se deben documentar los resultados y retroalimentar a los participantes sobre los resultados. Y dejar claramente establecidos los términos contractuales.

Figura 7: Etapa 6, Negociación y cierre de contrato

La etapa de negociación y cierre se compone de 2 pasos principales y tiene como objetivo negociar las mejores propuestas para el cierre del contrato 

Gestión de categorías: Etapa 6



## **5. CAPÍTULO V. GESTIÓN DE CATEGORÍA ARRIENDO DE EQUIPOS**

Para llevar a cabo este trabajo se ha liderado desde Abastecimiento Corporativo de Casa Matriz, un equipo de abastecimiento conformado con por las seis divisiones, considerando actividades tales como:

- Jornadas de Trabajo presenciales bimensuales por distrito norte y sur.
- Preparación semanal de Agenda, Plan de Acción y Reportes de los avances.
- Entrenamientos de la metodología al equipo de trabajo, considerando a abastecimiento como a los usuarios, clientes y administradores de contrato. Lo anterior, con la finalidad de potenciar la captura e intercambio de información que permita entender la relevancia del trabajo conjunto para lograr los objetivos.
- Manejo con los stake-holders de distintos niveles dentro de la organización, de tal manera de comunicar el trabajo, para poder disponer y facilitar la participación del equipo.
- Gestionar en paralelo, aspectos tácticos de contratación para mantener la continuidad operacional de los contratos, tales como modificaciones de contratos, implicando negociaciones, análisis de comportamiento del gasto e Indicadores de Desempeño, presentaciones y autorizaciones respectivas según los procedimientos de la Corporación.

### **5.1. Etapa 1, Análisis de la Situación Actual**

En esta primera etapa, los objetivos se plantean en relación a la situación actual existente en la Compañía, revisando los contratos que consideran dentro de su alcance este servicio, los montos involucrados tanto los contractualmente establecidos como también los reales, se realiza el mapeo de las empresas contratistas y de forma general los tipos de equipos involucrados, con estos antecedentes se darán las primeras luces de la contratación actual que tiene empresa.

#### **5.1.1. Etapa 1.1.- Estrategia Actual**

Codelco, como empresa productora de cobre y subproductos, utiliza en sus operaciones habituales de apoyo a la producción y mantenimiento, una amplia gama de equipos que serán definidos y explicadas sus funcionalidades posteriormente. Estos equipos son parte fundamental para el desarrollo de los procesos de apoyo a la operación. La importancia de estos equipos, es permitir la continuidad operativa de los diversos procesos que se llevan al interior de las faenas.

Para mapear la Estrategia Actual de la compañía, se realizó un levantamiento de antecedentes bases tales como los representados en la siguiente figura:

**Figura 8: Gasto Anual de la Categoría**



Fuente: Gerencia de Abastecimiento Gestión de Categorías

- La Categoría tiene un Gasto Promedio Total Anual entre 2015 y 2018 de 98,4 MUSD.
- Se identificaron 32 contratos, con un monto total de 430 MUSD, con fechas de término entre el año 2018 y 2019.
- 23 son los contratistas que mantienen contrato con Codelco por este tipo de servicio, entre los cuales se encuentra: Besalco Maquinarias, Ingeniería Civil Vicente (ICV), Steel, Vicsa, Tambo, SK Rental, Vechhiola y Relsa.
- La cantidad de equipos identificados en estos contratos son 402 aproximadamente.
- El tipo de equipos arrendados, se pueden clasificar en tres tipos de Familias:
  - Equipos de Movimiento de Tierra
  - Camiones para traslado de distintos tipos de materiales sólidos y/o líquidos.
  - Grúas Menores
- Las 8 Divisiones de Codelco tienen contratos por el servicio de arriendo de maquinaria pesada, sin embargo en algunos casos difieren las solicitudes en la frecuencia del requerimiento como permanente o esporádico/ puntual (spot).

Los equipos en su totalidad son de carácter cautivo, o sea, deben permanecer al interior de las áreas, asignados de forma particular por cada división.

## 5.1.2. Etapa 1.2.- Análisis Spend

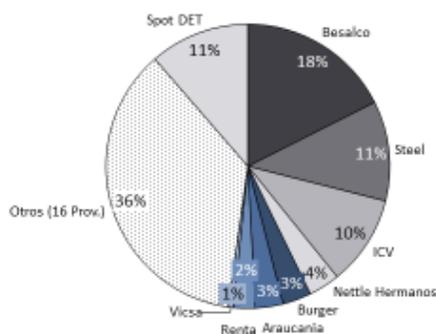
En esta etapa se ha procedido realizar un análisis del gasto de la categoría del año 2017, el cual resulta más representativo en relación a la situación actual y futura de estos requerimientos. El gasto del año 2017 fue de 100,2 MUSD. Las conclusiones del análisis fueron las siguientes:

- Las divisiones con alto volumen de servicios (DCH-DAND-DET) presentan los contratos de mayores montos. Además, se visualiza que cuatro empresas poseen contratos por más de 30 MUSD.
- Las empresas presentes en el distrito sur, son distintas a las del distrito norte, no existiendo presencia de una empresa en ambos distritos para esta envergadura de servicios.
- La división El Teniente es la que tiene mayor número de empresas prestando este tipo de servicios, sin embargo, esta división tiene variados contratos con empresas locales para cubrir requerimientos de carácter puntual y no planificado (spot).
- Finalmente 3 de 23 empresas y los contratos de servicios spot, concentran más del 50% del gasto.

A continuación, se muestra gráfica, con el desglose de los consumos del año 2017 por empresa contratista que mantiene contratos con Codelco por el Servicio de Arriendo de Equipos:

**Figura 9: Gasto Anual por Proveedor**

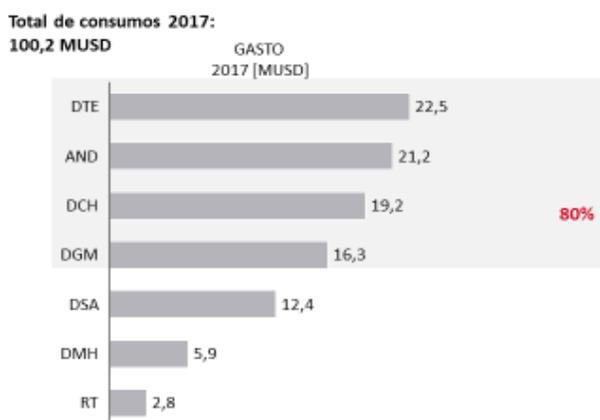
Total de consumos 2017:  
100,2 MUSD



Fuente: Gerencia de Abastecimiento Gestión de Categorías

En relación al comportamiento de gasto por división se aprecia lo siguiente:

**Figura 10: Consumo Año 2017 por División**



Fuente: Gerencia de Abastecimiento Gestión de Categorías

Las divisiones que concentran el 80% del gasto en el año 2017 son: El Teniente con 22,5 MUSD, Andina con un 21,2 MUSD, Chuquicamata con un 19,2 y Gabriela Mistral con 16,3 MUSD.

La División El Teniente, hace 5 años aproximadamente logró realizar un ordenamiento de los contratos que respondían a los requerimientos de arriendo de maquinaria tanto permanente como puntual. Lo anterior, se traduce a la fecha en 5 contratos permanentes y 8 contratos para servicios puntuales (spot).

En las otras divisiones, sólo se levantaron contratos para servicios permanentes, por lo que se identifica uno los primeros riesgos de falta de información histórica respecto a los requerimientos de arriendos puntuales de maquinaria.

### **5.1.3. Etapa 1.3.- Especificación**

Una de las tareas realizadas fue hacer un levantamiento de la información técnica que se encontraba especificada en los principales contratos de las divisiones que concentran el 80% del gasto, además se adiciona la información de la División Radomiro Tomic, por tener algunas particularidades a nivel de contratación que pueden resultar beneficioso para la diversidad del análisis.

En esta etapa se levantan las Bases del Benchmark Técnico Interno o Estudio de Mercado de Parámetros Técnicos entre las principales divisiones. Se identificaron 10 Especificaciones Técnicas, las cuales esbozan la esencia del servicio contratado, permitiendo realizar una comparación entre DCH-DET-DGM-DAND y RT, para finalmente relevar la mejor práctica. Las especificaciones técnicas identificadas son:

1. Modelo de Pago del Contrato: Hace referencia a como se encuentra la estructura de la oferta económica. Se levantaron las siguientes opciones:
  - Serie de Precios Unitarios con Gastos Generales y Utilidades Incluidas.
  - Serie de Precios Unitario con Utilidades Incluidas y Gastos Generales a suma alzada.
  - Serie de Precios Unitarios con Gastos Generales y Utilidades a Suma Alzada.
2. Modelo de Reajustabilidad de los Precios del Contrato: Identifica los indicadores que impactan en la variabilidad del precio del servicio, permitiendo disminuir el riesgo en la estimación del precio por parte del oferente. Además se establecen los ponderadores o pesos de cada uno de los indicadores que componen el polinomio de reajustabilidad. Los indicadores que impactan en los precios de estos servicios son:
  - Índices de Precios del Consumidor de Chile (IPC), permite adoptar las variabilidades de la inflación del país.
  - Moneda Dólar (USD), el principal impacto de la variabilidad del dólar es referente a la compra de equipos, que en su gran mayoría se realiza en esta moneda en el extranjero.
  - Petróleo Diésel, este indicador se utiliza sólo en los casos que el servicio es operado por la empresa contratista, en estos casos el aporte del combustible es por parte del tercero, asumiendo la variabilidad del precio de este suministro. En los casos que el servicio es operado por personal propio, Codelco es el que aporta el combustible, mediante un contrato de suministro de combustible corporativo.
3. Arriendo de Equipos con o sin aporte de Combustible, tal como indicó en el punto anterior, los contratos tienen opción en relación al combustible a ser aportado por Codelco o la empresa contratista, dependiendo quien es el operador del equipo.
4. Arriendo de Equipos con o sin Operador de Equipos, los contratos de estos tipos de servicios, son contratados en las modalidades de arriendo de equipos con operación y mantención o bien arriendo de equipos y mantención con operación del cliente.
5. Arriendo de Equipos para servicios de carácter permanente o puntual (Spot), de tal manera de satisfacer necesidades planificadas o no, o bien, que no son recurrentes en el tiempo.
6. Arriendo de Equipos cautivos o modalidad pool, Esto dice relación si los contratos de arriendo de equipos tienen un pool de equipos con los cuales se puedan atender requerimientos no planificados, puntuales, por un tiempo acotado, o bien, si son cautivos por áreas no permitiendo compartir el uso del equipo.

7. Las Familias de Equipos solicitadas en estos contratos son principalmente tres, según las labores destinadas a realizar: Movimiento de Tierra, Camiones y Grúas.
8. El Modelo de operación del contrato considera indicadores de desempeño (KPI's) y Multas. Los KPI'S que capturan la esencia del servicio son:
  - Disponibilidad de los Equipos
  - Utilización de los Equipos
  - Frecuencia y Gravedad de la Accidentabilidad
  - Adherencia al Plan de Mantenimiento
  - Desviaciones al Avance Físico y Financiero proyectado
  - Rendimiento de los Equipos
9. Una de las instancias y actividades efectivas de realizar seguimiento, control y cierre de brechas es mediante las reuniones de diálogos de desempeño, por lo tanto una forma de identificar el grado de gestión y visibilidad que tiene el servicio es mediante si se realiza o no esta práctica de la metodología Lean con regularidad.
10. Cantidad de Personal Codelco y de la empresa contratista, que trabajan en torno a este tipo de servicios, de tal manera de dimensionar los grados de apoyo por ambas partes, principalmente en ámbitos de planificación y gestión. El personal de la empresa contratista se puede desglosar en dos, personal trabajando de forma permanente dentro de las instalaciones de la división o fuera, el primero se denomina Fuerza de Trabajo Expuesta (FTE). En relación al FTE, es importante mencionar que cada división tiene un límite presupuestado de número de FTE, enfocado a reducir la exposición a la accidentabilidad, riesgos y costos.

A continuación se detalla el cuadro comparativo con la información de las 5 Divisiones, incorporando en la última columna la mejor práctica propuesta.

Figura 11: Especificaciones Técnicas del Servicio por División

	DCH	DTE	DGM	DAN	DRT	Mejor Práctica
<b>Modelo de Pago</b>	Serie de PU con utilidades incl. y GG a suma alzada	Serie precios unitarios con GG y utilidad incluidos	P. Unitarios con utilidades Incl. GG suma alzada	PU + GG y utilidades a suma alzada	Precio unitario (+ GG) + Disponibilidad	- Permanente: PU, GG, util. a suma alzada - Spot: PU, GG, util. incluidas
<b>Modelo de Reajustabilidad</b>	72% IPC 14% USD 9% Utilidad (no afecta reajuste)	72% IPC 34% Fovisido 7% Fijo 7% Dólar	I.P.C. PR = PB (87% IPC + 13%)	- ICV (mayor) reajuste - Atacalla - Situación - 12% IC - 30% IPC G.G.	Mensual ec. Reajuste (similar a DAN)	Seguir la estructura de costo del contratista
<b>Con o sin Operador</b>	- 90% sin operador - 10% con operador	- Con operador - Sin operador	Con Operador	Con Operador	Sin operador	Con operador contratista
<b>Con o sin aporte de Combustible</b>	S/ aporte: servicio integral C/ aporte: arriendo	Con aporte de combustible	Con Combustible (CODELCO)	Con aporte de combustible	Con Combustible (CODELCO)	Con aporte CODELCO permanentes y contratistas para SPOT
<b>Permanente/ Spot</b>	100% permanentes	- Permanente - Spot	- Permanente	- Permanente - Spot	Permanente 100%	Contrato permanente con servicios spot (Permitir Sub-arriendo)
<b>Familias de Equipos</b>	- Mov. Tierra - Camiones - Grúas	- Mov. Tierra - Camiones - Grúas	- Mov. Tierra - Camiones	- Mov. Tierra - Camiones - Grúas	- Mov. Tierra - Camiones - Grúas	- Equipos de producción: propios - Equipos de apoyo: terceros
<b>Modelo de KPI y Multas</b>	proceso de Mto; Sustentabilidad; planificación; Seguridad; mto equipos; falta pers.	Seguridad CTP, STP, FTE; Ao; Físico Financ; Disponibilidad; Utilización; Plan Mto.	Seguridad; rendimiento; Combustible; Disponibilidad; no conformidad	- Rendimiento - Disponibilidad - Seguridad	- Disponibilidad - Tas. Fien. - Costo Unit. - Gasto Recurs.	Utilización Disponibilidad Rendimiento
<b>Se realizan diálogos de desempeño (s/n)</b>	No se realiza dialogo	- Permanente: Si - Spot: No	No se realiza dialogo	Sin dialogo desempeño	Se realizan esporádicos	Si
<b>Equipos cautivos o modalidad pool</b>	83% cautivo 17% pool	- Permanente: cautivos - Spot: al llamado	- Cautivos (93%) - Spot (7%)	Cts de servicio	Equipos Cautivos	- Operación cautivo - Apoyo a la operación pool
<b>No. Personas Codelco y EECC</b>	- Codelco: 13 - EECC: 165	- Codelco: 7 - EECC: 150	- EECC: 170	- Propios: Cont. ICV: 5; Cont. SK: 2; Burger: 2 - ICV: 140, SK 15; Burger: 94	- CODELCO: 4 - Contratista: 90	Minimizar internos pero asegurar control ejec. y pago

Fuente: Gerencia de Abastecimiento Gestión de Categorías

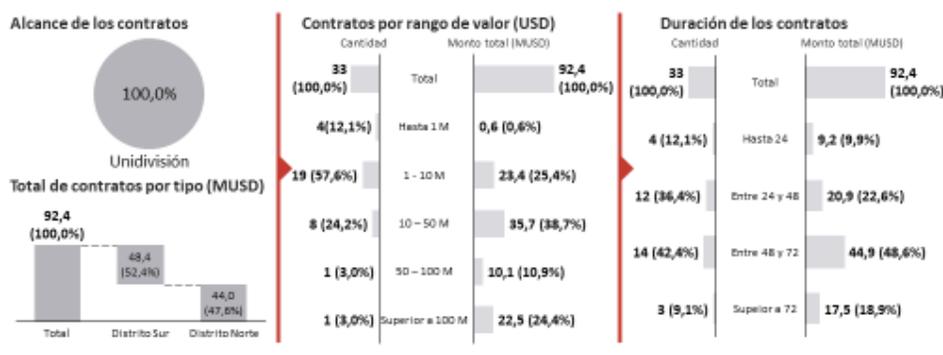
De lo anterior expuesto se puede comentar lo siguiente:

- Es crucial distinguir equipos que prestan servicios directos a la producción v/s de apoyo a la operación, sino se realiza una correcta delimitación del alcance de estos servicios, los indicadores y metas solicitadas tienen una exigencia mayor para el arriendo de equipos de producción, asociado a la continuidad operación, que se lleva a cabo las 24 horas del día, los 7 días de la semana y los 365 días del año, sólo deteniéndose en caso de paradas mayores de mantenimiento.
- El modelo de pago que se identifica como la mejor práctica, es el que se detalla en un contrato a precio unitario por equipo con utilidades incluidas y gastos generales a suma alzada.
- Cuando el pago tiene la componente en el precio de la disponibilidad real, la descripción del servicio considera en la mayoría de los casos servicios de arriendo y operación del equipo.
- Contratos que consideren pool de equipos, que permitan gestionar requerimientos, permitirá aumentar las utilizaciones de los equipos.

## 5.1.4. Etapa 1.4.- Contratos

De la totalidad de contratos vigentes entre los años 2015 y 2017 de esta categoría, se puede mencionar que son específicos de cada división, con duración y montos totales característicos de relacionamiento de largo plazo. Se muestra el comportamiento de la situación actual contractual:

Figura 12: Alcance, Montos y Duración de Contratos



Fuente: Gerencia de Abastecimiento Gestión de Categorías

Observaciones de la gráfica anterior:

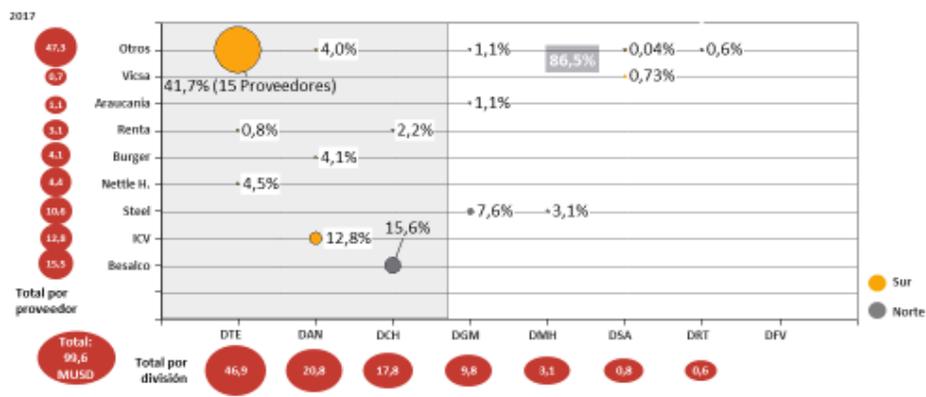
- El gasto promedio de estos contratos se distribuye de forma equitativa entre las divisiones que conforman el distrito norte (47,6%) y el sur (52,4%).
- El 58% de los contratos están en el rango de 1M – 10M, no obstante sólo representan el 25% del monto total.
- El 30% de los contratos están en el rango de 10 M –Superior a 100 M y representan el 73% del monto total de la categoría.
- 1 contrato representa el 24% del monto total de la categoría
- El 68% de los contratos tiene una duración superior a 48 meses.

## 5.1.5. Etapa 1.5.- Proveedores

De los contratistas que se encuentran con contratos vigentes, se puede mencionar que, si se excluye a la empresa Besalco Maquinarias en DCH y a ICV en DAND, los servicios están distribuidos en diversos proveedores, sin presentar concentración o monopolios.

El siguiente gráfico detalla la distribución del consumo histórico por división y por proveedor en porcentaje del total de gasto anual de la categoría.

**Figura 13: Gastos por División y Proveedor**



Fuente: Gerencia de Abastecimiento Gestión de Categorías

Observaciones de la gráfica anterior:

- Las divisiones DCH y DAN direccionan los servicios a un contratista mayoritariamente, en el caso de DCH a Besalco con una representatividad del 15,6% y DAN a ICV con 12,8% respecto al total del gasto anual de la categoría.
- Los Servicios de Arriendo de Equipos de las divisiones restantes, se encuentran distribuidos entre distintos proveedores, mostrando una baja concentración que concentrando el 41,7% del gasto total anual de la categoría, distribuido en 15 empresas.
- Se visualiza posibilidad de especialización del proveedor del servicio por área geográfica (división) y tipo de equipo, dado el comportamiento de las grandes empresas.

### 5.1.6. Etapa 1.6.- Benchmark Interno

En el análisis de mercado interno, se busca levantar la situación actual o histórico suscitada en cada una de las divisiones de Codelco, en el benchmark interno de busca levantar para comparar la información, tanto lo requerido por el cliente final como lo finalmente contratado.

A modo de centralizar el análisis y dada la diversidad de equipos y particularidades solicitadas. En la etapa 1.3 de la Metodología de Gestión de Categorías, se pudo visualizar los diferentes Modelos de Pago, lo cual se traduce en distintos mecanismos de construcción del precio del equipo. Por ejemplo, en algunas divisiones los contratos que se hacen a suma alzada, se paga una tarifa fija mensual por arrendar un grupo de equipos independiente de cuantas horas se utilicen por mes o las condiciones de operación. En otras divisiones, el precio unitario se construye en función de la cantidad de horas que se utiliza el equipo. Este último modelo es el más recurrente, considerando en mayor o

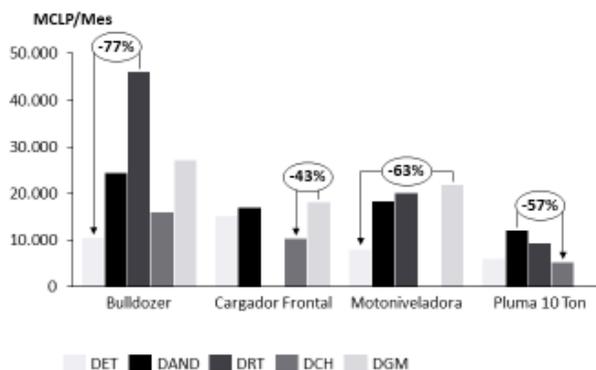
menor medida el porcentaje fijo y el variable, esto va variando en función de la decisión de riesgo determinada por la estrategia que siga la división.

A medida que el precio varía en función de la utilización del equipo y la planificación o uso histórico no tiene relación con el proyectado, el riesgo será mayor para el contratista, por lo tanto el precio tenderá a subir, sin embargo en el caso que exista una correcta planificación y proyección, los riesgos de ambas partes debiesen estar mitigados, por lo tanto el precio debe tender a estabilizarse de acuerdo a la optimización de la utilización y mejor grado de información del trabajo a realizar.

Tomando en consideración lo anterior, los equipos que concentran el mayor gasto por el servicio de arriendo de equipos son los tipos: Bulldozer D8-D9, Cargador Frontal, Motoniveladora y Camión Pluma (10 Ton). Estos equipos concentran el 80% del gasto de la categoría, ya sea por precio o por cantidad (frecuencia de consumo).

A continuación, se realiza una comparación del precio mensual entre las divisiones DET-DAND-DRT-DGM en pesos chilenos, para cada uno de los cuatro equipos mencionados.

**Figura 14: Comparación de Valores Mensuales de los Principales Equipos**



Fuente: Gerencia de Abastecimiento Gestión de Categorías

Lo principal que salta a la vista, es la brecha existente en el precio mensual de un 77% del equipo bulldozer, que se origina entre el precio que paga DET (10 CLP) y DRT (50 MCLP). Este análisis se tomó con información parcial del servicio, en este caso no se encuentra incorporada la variable de utilización efectiva del equipo.

En el caso de DET, el bulldozer tiene un precio fijo mensual, no tiene ningún concepto variable dentro de la construcción del precio. Este equipo apoya un proceso crítico de la operación, por lo que el valor es asegurar continuidad operacional, por lo que aumentar

la utilización no es un foco, es por eso que el equipo es cautivo del área y se paga un valor fijo mensual independiente de las horas de utilización. En el caso del Bulldozer de RT, es un equipo que se desempeña directamente en un área productiva, por lo tanto la prioridad de ingreso de estos equipos al área es de suma relevancia, por lo tanto las interferencias son menores y las horas de utilización de los equipos es mayor. Al hacer la división del precio mensual por las horas efectivas promedio que se usa el equipo, el valor hora del equipo en RT es menor al de DET dado que las horas utilizadas en DET es un 30% versus un 90% de RT.

En conclusión, algunas de las Palancas Estratégicas que se deben tener en consideración para la etapa de la elaboración de la estrategia que determinarán el precio son:

- Se debe identificar si el contrato es de arriendo de equipos sin tareas predefinidas o bien es un trabajo definido y acotado, que puedan poner en riesgo el grado de utilización del equipo.
- Se debe conocer cómo la empresa realiza la estructura de costos de sus equipos, según su estrategia. Las empresas grandes al tener grandes estructuras fijas resultan ser menos competitivas cuando la cantidad de equipos solicitados es baja, este tipo de empresas distribuye los gastos fijos entre una menor cantidad de equipos, por lo tanto tienen gastos generales altos.
- Se recomienda Identificar las restricciones e interferencia con la producción, como también las áreas críticas en las cuales se requieren los equipos.
- Los Equipos de Operación tienen mejor utilización versus los de apoyo a un proceso.
- La Administración Centralizada permite una Mejor Utilización de los equipos, mediante un aumento de la productividad.
- La duración de este tipo de contratos tiende a ser de 3 a 5 años, mientras más extenso, es posible optar a mejores tarifas.
- Finalmente, se comprueba que a mayor utilización el costo del equipo tiende a disminuir por hora.

Este análisis comparativo de modelos de negocios y de las tarifas lo llevan a cabo de distintas formas las empresas de la competencia para tener visibilidad, algunos mecanismos son:

- Empresas Multinacionales establecen estrategias corporativas por categorías, de tal forma que la al momento de la implementación los modelos y definiciones de negocios ya se encuentran estructuradas y aprobadas, por lo que la implementación es más bien mecánica.

- Mineras en donde tienen una operación mayoritaria, es un mismo contrato el que abastece a las demás o bien el modelo de la operación mayor mandata el modelo de las operaciones menores.
- La información que se levanta a partir de reuniones y exposiciones con empresas proveedoras de estos servicios, es una de las formas más rápidas y económicas de levantar información, ya que se puede conocer fácilmente modelos de pagos, envergadura de contratación y tipos de equipos implicados, como también las exigencias mínimas para la operación.
- En casos que se vislumbren buenas oportunidades, existen empresas especializadas en realización de benchmarks a nivel mundial, esta opción es la más costosa, sin embargo dependiendo de la envergadura del requerimiento como por ejemplo, para estimar modelos de pago en la etapa de levantamiento de un proyecto si es crucial tener más acabada esta información.
- Una de las recomendaciones que se ven en este punto para el caso particular de Abastecimiento Corporativo Codelco, es contar con un área de Inteligencia de Negocios, de tal manera que entregue los inputs a Gestores de Negocios en el análisis de sus negocios con históricos, situación actual y proyecciones.

## **5.2. Etapa 2, Análisis Técnico y de Mercado**

Dentro de la etapa 2, se podrán estudiar y analizar aspectos tales como: mayor entendimiento del tipo de equipos, sus características técnicas y determinantes en el servicio, los modelos de contratación (por ejemplo: con operación o sin operación) los niveles de utilización de los equipos versus las disponibilidades requeridas y en algunos casos poder entender los desempeños de los equipos.

Junto con lo anterior, mediante el acercamiento con las proveedoras de estos servicios, vislumbrar nuevas tecnologías, modelos de negocios y entender los riesgos que mitigan las empresas a través del precio ofertado.

### **5.2.1. Etapa 2.1.- Análisis Técnico**

Los primeros hitos que se ejecuta en la etapa 2 son los talleres con usuarios de los servicios o con los administradores de contratos y el segundo es con los proveedores o empresas del rubro, siempre incorporando a las áreas de abastecimiento divisional.

El primer taller se realiza con las áreas usuarias o que se encuentran en el día a día de la operación, se parte con la exposición de la información y análisis levantados durante la etapa 1, para luego explicar los objetivos de la etapa 2. Esta instancia es de alto valor, primero porque se logra efectuar validación de la primera etapa, corregir desviaciones o incorporar omisiones u otros aspectos que pudiesen haber sido pasados por alto y que puedan tener un impacto relevante en los resultados.

Además este taller mediante el conocimiento de las mismas áreas pero de divisiones distintas, favorece el intercambio de información, levantamiento de problemas como sus soluciones, este intercambio de experiencias enriquece el trabajo objetivo como también aumenta el involucramiento de cada uno de los actores, a este grupo lo llamaremos el Commodity Team.

El Commodity Team fue dividido en dos grupos, las divisiones de la zona norte y las de la zona sur, con esto se efectuaron los siguientes trabajos:

Mapeo de Flujos de los Procesos Zona Norte y Zona Sur. Esto recopila desde que nace la necesidad hasta que se realiza la evaluación de desempeño de los servicios prestados. Los macro procesos son: Planificación, Ejecución y Mantenimiento, Control y Pago.

Visualmente es posible identificar donde se encuentran los cuellos de botella, problemas, las herramientas que se utilizan como los actores involucrados y que etapas del proceso se encuentran actualmente externalizadas o internalizadas. La gestión de estos servicios en su mayoría se encuentra internalizadas y un tercio de las actividades son soportadas por empresas externas, además la administración se encuentra radicada en Gerencias

de Servicios Transversales o de Operación de las divisiones. Finalmente comparar los Mapas del distrito norte y sur, revisar si las problemáticas son las mismas y si es posible levantar soluciones comunes.

- Identificación de las Especificaciones Técnicas, tomando como base lo levantado en la etapa 1, este ejercicio permite validar, incorporar o eliminar las características medulares que definen este tipo de servicios. Aquí quedan definidas 14 características, que deben ser consideradas en los próximos contratos, se revisan los modelos de pago y de negocios, según los requerimientos contratados y su grado de externalización, identificando la mejor práctica entre las divisiones.

El ejercicio de identificar la mejor práctica entre las divisiones, permite comenzar a vislumbrar el camino hacia la estrategia, ya que se identifican los pros, los contras, los riesgos entre los modelos. Puntualmente, en esta etapa, se ven los beneficios de la externalización de la operación de este tipo de equipos, en donde los resultados en costos de mantenimiento, gastos reembolsables, consumos de combustible son considerablemente más bajo versus la operación interna. Sin embargo, el principal indicador es el de utilización de los equipos, cuando la operación es interna los niveles de utilización son notoriamente más bajos en los servicios de carácter permanente, lo cual resulta de alta preocupación si el cruce con los modelos de pagos de estos servicios resulta ser de un 60% a 70% pago garantizado versus la totalidad de la estructura de costos del servicio.

- El último análisis efectuado, fue el análisis Problema-Causa-Solución (PCS), aquí se identifican los principales problemas, que generan cuellos de botella, altos costos, alto uso de recursos físicos como humanos que provocan desviaciones de relevancia versus lo contratado o planificado. Mediante el entendimiento de los mapas de procesos, resulta de mayor facilidad la identificación de la causa y a la vez se proponen soluciones que permitirían mitigar o resolver completamente el problema. En este ejercicio se identificaron 7 dificultades y 12 soluciones que de menor a mayor medida solucionan el problema.

A continuación, se muestran fotografías del Commodity Team, como los papelógrafos con el trabajo en formato de taller desarrollado. Esto se llevó a cabo en una jornada de trabajo de 8 horas.

Figura 15: Taller n°1 Commodity Team

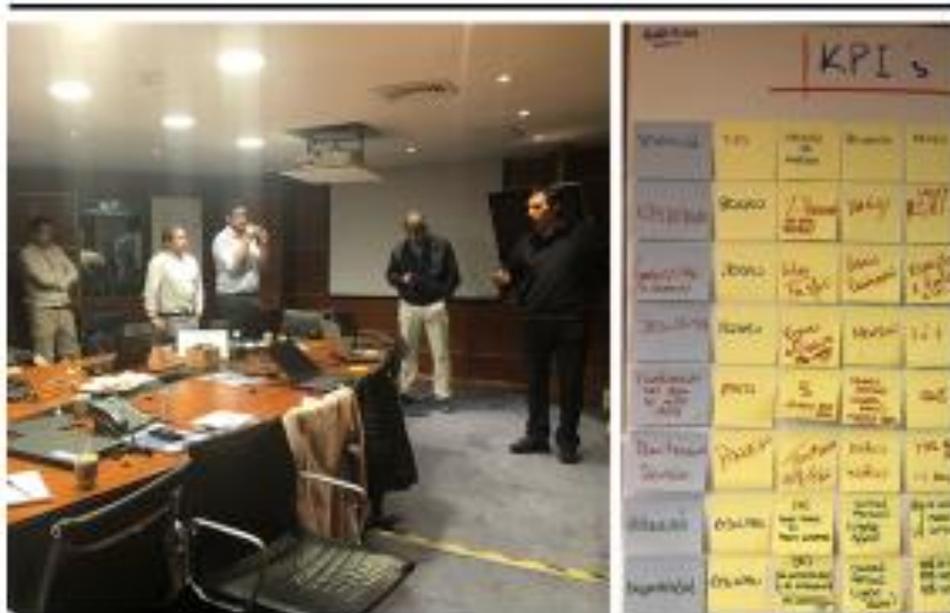


Al día siguiente, se ejecutó el segundo taller, igualmente se desarrolló de manera continua durante 8 horas, pero en esta oportunidad se trabajó con las empresas arrendadoras de equipos y prestadoras del servicio de operación de equipos. Se citaron empresas que contaban con contratos vigentes, como también otras que no tenían contratos con la Corporación, pudiendo ser estos últimos proveedores potenciales. Los grandes objetivos de esta instancia son:

- Validar los resultados de los análisis levantados internamente, en la jornada previa, con las empresas expertas del rubro.
- Conocer y visualizar desarrollos tecnológicos, que apunten a mejorar las condiciones actuales, por ejemplo de seguridad, o bien solucionar problemática clave de productividad relacionada particularmente con los niveles de utilización de los equipos y la poca trazabilidad de la información, que permita tomar decisiones proactivas en tiempo real.

A continuación, se muestra fotografía de la jornada de trabajo, en donde se explicó la situación actual de estos servicios y la problemática actual mediante análisis y propuestas de soluciones.

Figura 16: Taller n°2 Proveedores Potenciales



Una de las actividades relevantes levantadas, es una comparación entre las 5 principales divisiones, en relación a los indicadores de desempeño (KPI'S) relevantes o determinantes en este tipo de servicios, los cuales fueron: Disponibilidad, Utilización y Rendimiento de los equipos. Los indicadores que confluyen la mayor parte de las divisiones son Disponibilidad y en un segundo lugar Utilización. La disponibilidad es lo que se le solicita a la empresa como aseguramiento de contar con el equipo, la utilización es una medida interna de cuánto se están usando los equipos por parte de la corporación. El rendimiento es un KPI que resulta un tanto más complejo de medir, ya que las responsabilidades de su resultado resultan ser conjuntas, por lo que dado el grado de madurez de esta categoría, es de esperar el poco desarrollo de él.

En la tabla siguiente se muestra lo comentado en párrafo anterior, y las fórmulas de cálculo:

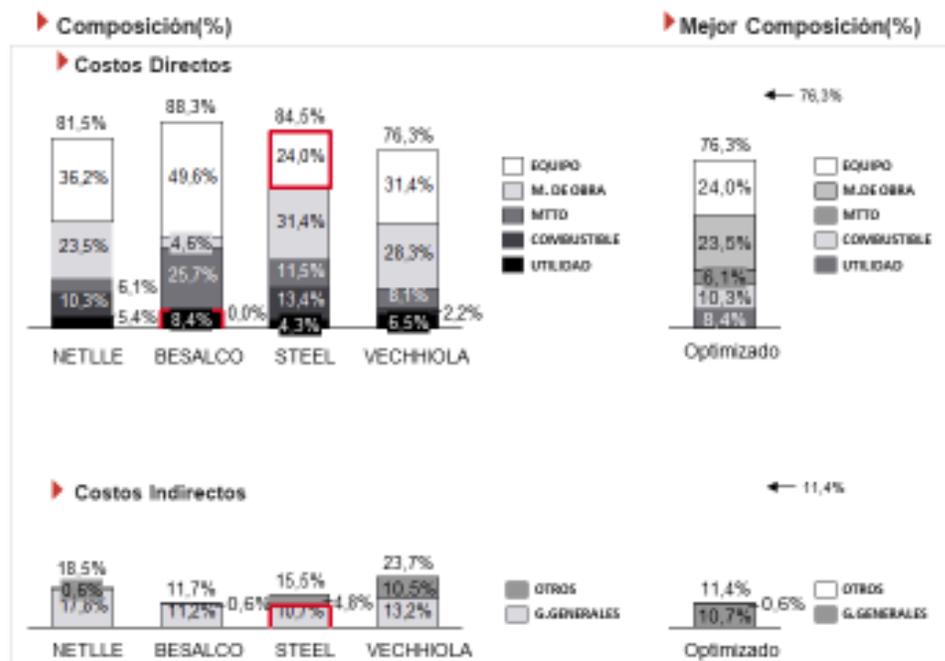
Figura 17: Comparación Indicadores por División

	Forma de Cálculo	DCH	DAN	DRT	DGM	DTE
<b>Disponibilidad (Resultado)</b>	* (Hr Contratadas-Hr Indisponibles) / (Hr Contratadas x 100) (%) Control Mensual con Ingreso Diario	90% a 100% (720 Hr/mes)	90%	80% No Crítico 85% Medio 90% Crítico	83% 90%-100% (Sin descuento)	90% y 95%
<b>Utilización (Resultado)</b>	* Hr Reales (Horómetro) / Hr Contratadas, Hr no reales definidas para cada equipo. Control Mensual con Ingreso Diario	Solo Informativa para y para efectos de pago fijas variable	Sin Información	Según Criticidad del servicio. Mientras mas crítico menor será la exigencia de utilización.	Sin Información	H mín = pago mínimo del 70% x Hr. Horas promedio de Utilización solicitadas mensuales entre 200 Hr. Rango 75 -370 Hrs)
<b>Rendimiento</b>	* Ton/Km	Sin Información	* El salido de camión se pagará por kilómetros de su capacidad en el camino, según a rendimiento de toneladas por kilómetros. * El rendimiento de salido se sumará como 2,8 toneladas un ancho promedio de camión de 14 m	Sin Información	Sin Información	Sin Información

Se concluye que las mayores exigencias las tiene la División Chuquicamata, llegando hasta a un 100% de disponibilidad como requerimiento, en relación a Gabriela Mistral di bien en ciertos equipos también exige un 100%, estos tienen estrecha relación con la producción a diferencia de Chuquicamata que son equipos de apoyo a la operación. En los casos que la exigencia es un 100%, la empresa contratista debe incorporar un equipo de reemplazo para asegurar esto y a la vez poder cumplir con los mantenimientos programados, por lo que en estos casos muchas empresas lo que hacen es costear el equipo dos veces para cumplir con el requerimiento y no caer en multas.

Para conocer la estructura de costos de las empresas en relación a estos servicios, se ha realizado un desglose de los principales componentes que determinan la conformación de la Oferta Económica siendo estos costos: Equipo, Mano de Obra, Mantenimiento, Combustible, Utilidades, Gastos Generales y Otros. Una vez hecha este desglose, se procede a comparar para luego formular la mejor composición posible.

Figura 18: Estructura de Costos por Proveedor



Se concluye que el potencial ahorro debe estar dentro del orden de un 10% a 15%, esto focalizado en las componentes de costos de equipos y mantenimiento, en estos costos es donde se presentan las mayores diferencias en la estructura de costos entre una empresa y otra. En costos de equipos las diferencias bordean el 25% y en mantenimiento las diferencias alcanzan un 20%.

El análisis TCO (Total Cost of Ownership), se efectuó de forma cualitativa, en donde se detallaron Costos Directos (Costos de Adquisición + Costos de Operación) y Costos Indirectos (Otros Costos + Gastos Generales).

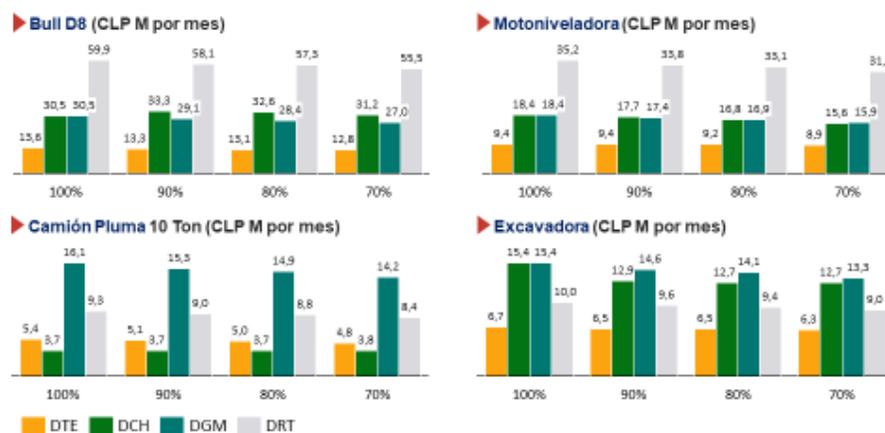
Figura 19: Total Cost of Ownership (TCO)



De este ejercicio, se visualiza que los mayores costos se encuentran centralizados en los Costos Directos, principalmente en los de adquisición de equipos y en los de operación por la mano de obra de operadores y mantenedores. En relación a los costos de combustible, se derriba la gran diferencia entre el aporte de Codelco versus la empresa contratista, ya que este representa un 10% de la estructura de costos en los casos que es aportado por la empresa y las diferencias de precios entre los de Codelco versus los de las empresas rondan en torno a un 20%, por lo que el potencial máximo sería de un 2%.

Otro análisis de interés, producto de los indicadores de disponibilidad y utilización fue el revisar como variaba el costo en los principales equipos a medida que el requerimiento de disponibilidad se iba incrementando. Este análisis se realizó con información de 4 divisiones:

Figura 20: Comparación de Precio Mensual v/s Disponibilidad por División



De los gráficos anteriores, se puede ver que si bien los porcentajes de disponibilidad no tienen una incidencia altamente determinante en las diferencias de precios de los equipos. La mejor palanca para aumentar la productividad de los equipos es la utilización. A medida que la disponibilidad baja, los precios bajan, pero la relación no es proporcional, ni significativa. Por lo que se concluye que se debe potenciar el arriendo de equipos usados en este tipo de requerimientos, no es necesario asegurar un 100% como lo sería con equipos nuevos o con equipos de reemplazo. Es importante destacar lo anterior, los costos se duplican en el caso cuando los requerimientos de disponibilidad son de un 100% por concepto de equipos de reemplazo, por lo que esa es la situación que se debe evitar para no incurrir en sobrecostos.

En relación al análisis de Disponibilidad versus Costos de Mantenimiento, a continuación se expone según los mismos equipos representativos, con los que se ha trabajado en todos los análisis previos y según división, el comportamiento de estos dos indicadores y correlación.

**Figura 21: Disponibilidad v/s Costos de Mantenimiento**

Bull D8	Disp. (%)	Costo Mant.(%)
DCH	95%	34%
DRT	100%	8%
DET	100%	9%
DGM	100%	16%

Motoniveladora	Disp. (%)	Costo Mant.(%)
DCH	100%	30%
DRT	100%	12%
DET	90%	19%
DGM	100%	13%

Camión Pluma 10 T	Disp. (%)	Costo Mant.(%)
DCH	95%	11%
DRT	100%	9%
DET	100%	3%
DGM	100%	8%

Excavadora	Disp. (%)	Costo Mant.(%)
DCH	95%	28%
DRT	100%	3%
DET	100%	7%
DGM	100%	9%

Algunas conclusiones:

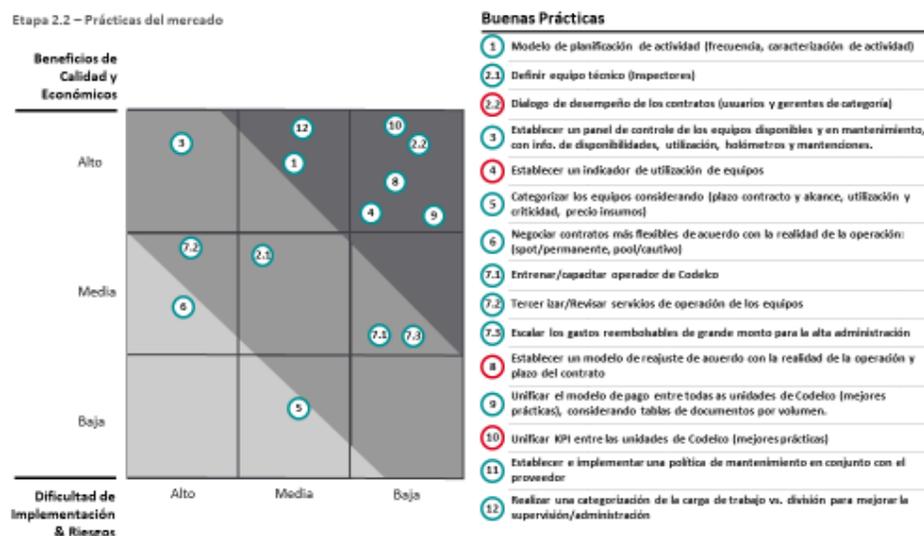
- División Chuquicamata es la que presenta los costos más altos de mantenimiento, entre un 50% a un 200% superior, lo cual puede deberse a la cuantificación de riesgos, a través de la tarifa, que realiza la empresa contratista por ser los equipos operados por Codelco, en donde aumentan los siniestros o fallas.
- Por otro lado, División Radomiro Tomic presenta en general los costos más bajos de mantenimiento.
- Para los equipos más estándares (Camiones Tolva, Excavadora), los costos de mantenimiento son menor en relación a equipos de mayor especificación.

- No se visualiza una tendencia directa en relación a los costos de mantenimiento en relación con el aumento de exigencia en las disponibilidades. Esto se puede deber al requerimiento original de las divisiones de equipos nuevos. Una relación directa, sin duda se visualizaría en el caso de equipos más antiguos o mayor utilización. Se puede levantar desde ya la necesidad de diferenciar los requerimientos por niveles de criticidad, con esto se podría optar a tarifas de equipos usados y no solicitar sólo equipos nuevos.

## 5.2.2. Etapa 2.2.- Prácticas de Mercado

En el taller con las empresas y los especialistas se levantaron una serie de buenas prácticas del mercado, las cuales a continuación se clasifican por cuadrante en el gráfico según beneficios de calidad y económicos versus Dificultades de Implementación y Riesgos.

Figura 22: Prácticas de Mercado



Las buenas prácticas que se encuentran en el cuadrante de baja dificultad de implementación y alto impacto, son de carácter mayoritariamente de gestión. Se destaca:

- Unificar modelo de pago entre todas las unidades de Codeko.
- Realizar diálogos de desempeño de los contratos.
- Unificar Kpi's entre las unidades de Codeko.
- Establecer un indicador de utilización de equipos.

Finalmente, se concluye que las prácticas más movilizadoras tienen relación con aspectos de gestión, los cuales son los primeros en analizarse en metodologías como Lean Management, medir, identificar los desperdicios y espacios de mejoras, establecer objetivos y mejorar.

Las prácticas anteriores son el resultado de todos los análisis realizados en los talleres con áreas usuarias y empresas. Los usuarios o administradores de contratos, permiten validar la línea base de los análisis y explicar la forma de operación de tal manera de aportar al benchmark interno. En relación a la jornada con las empresas estas aportan en el benchmark externo dando una visión de prácticas actuales como también de nuevas tecnologías e innovaciones. Ambas visiones recopiladas en dichas jornadas mediante los ejercicios explicados en el punto 2.1 de esta etapa permiten llegar a las conclusiones de las prácticas de mercado graficadas en los 9 cuadrantes.

### **5.2.3. Etapa 2.3.- Análisis Macroeconómico**

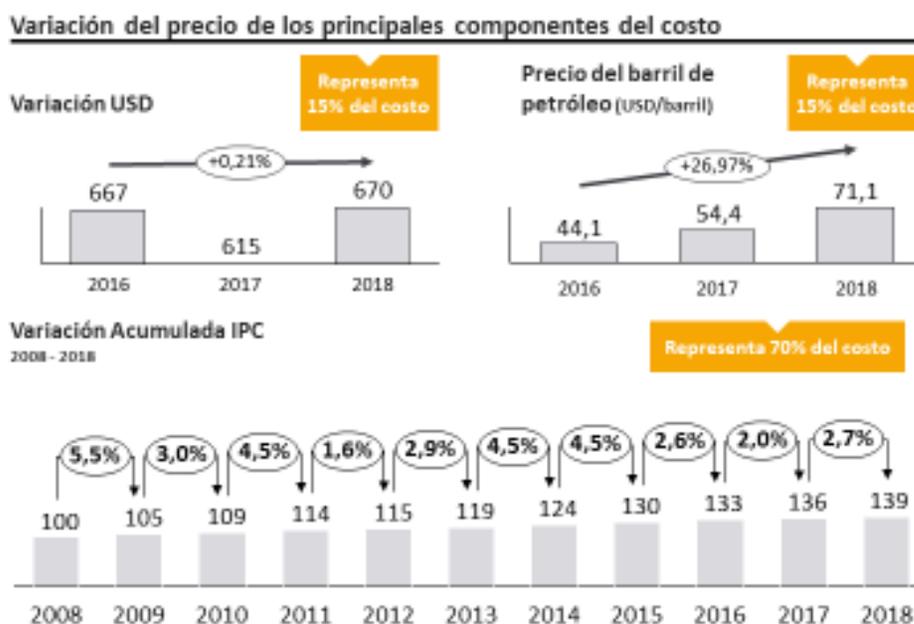
En esta etapa se analizó el comportamiento histórico de los principales componentes del precio o indicadores específicos de la categoría.

En la gráfica a continuación se detalla que el principal componente en la variación del precio en el arriendo de equipos está determinado en un 70% por el Indicador de Precios del Consumidor (IPC), el cual en los últimos 10 años ha presentado un crecimiento sostenido en torno a un 3%. Luego en la misma proporción se encuentra el dólar y el petróleo con un 15% cada uno. El dólar en los últimos 3 años ha tenido poca variación en relación a su precio el año 2016 respecto al 2018. Y finalmente, el petróleo ha sido el indicador que presenta el mayor riesgo en la tarifa del servicio, ya que este en los 2 últimos años tuvo un crecimiento de un 27% app.

Producto de lo anterior, sería interesante buscar un mecanismo de aislar esta variable en la tarifa de arriendo de equipos, de tal manera que el riesgo del alza o caída del petróleo no afecte la tarifa del equipo.

Las tarifas que consideran reajustabilidad en función de la variación del precio del petróleo, son en aquellos servicios en donde el aporte no lo realiza Codelco, estos casos son en los cuales la empresa contratista debe operar los equipos. Esta decisión, se tomó al interior de la Corporación como una medida de control de consumo del combustible.

Figura 23: Análisis Macroeconómicos



#### 5.2.4. Etapa 2.4.- Análisis de la Competencia

El objetivo de esta etapa de análisis es identificar las tendencias futuras o cambios de la industria para así consolidar y priorizar las potenciales palancas.

La industria minera de la gran minería local ha tendido en los últimos años a generar proveedores de servicio integral, considerando el arriendo y la operación del equipo, de tal manera de disminuir los costos de mantenimiento y siniestros, producto de una operación más cuidadosa y experta respecto al equipo en cuestión.

Todas las mineras consultadas, presentan en la actualidad el modelo de servicio integral de arriendo de equipo, sólo en casos ligados a la producción, la operación de los equipos resulta parte de la línea del negocio de la minera, por lo que la operación es realizada por personal interno.

Chuquicamata es la faena que presenta el mayor contrato de arriendo de equipos con operación propia, siendo el servicio integral una parte reducida del servicio completo. De todas formas, al indagar en este modelo, la decisión no es meramente económica, sino que tiene componentes de recursos humanos y sindicales.

A continuación se detalla una tabla resumen, de algunas de las principales preguntas realizadas a las empresas de arriendo de equipos en relación a Modelos de Negocios a los cuales responden, parámetros y sistemas que inciden en sus servicios.

Figura 24: Cuestionario a Potenciales Proveedores

	VECOHBIOLA	RELSA	VICSA	ICV	NETTLE	Principales riesgos
¿Cuáles son los parámetros con mayor incidencia en la disponibilidad de los equipos?	Precisión y calidad de operaciones, análisis de APD y control de Backlog.	Calidad del operador, fábrica.	Los sistemas de redes y tecnología utilizada de acuerdo a fabricantes.	Personal especializado a infraestructura. Stock de repuestos. Operación adecuada.	Productos críticos en stock de repuestos de la marca y se maneja real-time importaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empresas reactivas ante los requerimientos.</li> <li>Poca trazabilidad de data, principalmente en empresas pequeñas.</li> <li>Existen los sistemas para mejorar la trazabilidad, pero las pedidas son diversas.</li> <li>El cliente no conoce los avances tecnológicos.</li> <li>El cliente "no siempre tiene la razón".</li> <li>Los incentivos del cliente y el mandante no están alineados.</li> <li>No se encontró empresa minera que tenga la misma envergadura de contratos con operación propia.</li> </ul>
Indicar modelos de negocio: Arriendo de Equipos con y sin operador, leasing, otros.	Leasing Operativo, Operación directa, diseño y propiedad de equipos especiales.	Leasing operativo sin operador.	El soporte técnico es directo con los representantes de la marca en el país, en conjunto con la experiencia de los profesionales de la empresa.	Servicio integral de mantenimiento de sistemas. Arriendo de equipos mineros y de construcción, con y sin operador. Servicio de almacenamiento de Equipos.	Mantenimiento de algunos equipos en Stock. Arriendo con y sin Operador.	
Indicar Sistemas de Mantenimiento y tecnología utilizada.	Planificación según lo indica fabricante, monitoreo de variables en tiempo real, OPS y control mediante SAP MES.	Talento propio y externo. Sistema Gestion contable y Finanzas. Bonam talleres y servicios.	Control por means ( cuenta libro) de alta precisión, personal en terreno a los requerimientos del cliente y tecnología avanzada.	Mantenimiento preventivo manual de fabricantes, más experiencia y análisis de fallas. Mantenimiento predictivo basado en monitoreo de fallas mediante sensores electrónicos, data analizada de manera centralizada. Control de consumos propios para el reemplazo. Se utiliza SAP.	Se mantiene contacto directo con fabricantes, a través de visitas semestrales. La gestión de gestión de productos se realiza con el representante de la marca.	

Se destacan dos grandes conclusiones: la primera dice relación que las empresas se ajustan a los modelos de negocios solicitados por la empresa mandante y en segundo lugar, por consecuencia se pierde la posibilidad de capturar la incorporación de nuevas tecnologías que permitan un mejor servicio, por lo que la información para gestionar este tipo de servicios es mecánica, difícil de manejar y por ende las decisiones resultan reactivas en relación a mejoras de productividades.

### 5.2.5 Etapa 2.5.- Análisis de Sinergias Entre Categorías

En esta etapa es necesario informarse de los procesos que llevan otras categorías de abastecimiento que pudieran generar sinergias o pudiesen complementar alguna de las actividades del alcance de la categoría gestionada, consolidando y priorizando las potenciales palancas.

Las categorías identificadas con posibles sinergias son:

- **Arriendo/Compra de Equipos de Producción:** El target de productividad es mayor a los de apoyo por lo que es una categoría que siempre debe visualizarse las buenas prácticas.
- **Transporte de Personal:** En algunos contratos el personal tiene sistema propio de traslado y en otros utiliza los facilitados por la División.

- **Alimentación:** En algunos contratos el personal tiene sistema propio de alimentación y en otros utiliza los facilitados por la División.
- **Combustible:** Posibles descuentos en precio para abastecer combustible directo al contratista.
- **Lubricantes:** Codelco contrata diferentes tipos de lubricantes, los equipos en sus mantenimientos requieren de estos insumos

En resumen, la categoría que presenta las mayores sinergias en términos de mejores prácticas, modelos de negocios, tecnología y gestión es la de Arriendo/Compra de Equipos de Producción, ya que esta categoría presenta mayores exigencias en relación a disponibilidades y utilización de equipos, por ende, demanda sistemas de control más exhaustivos y precisos, de tal forma que facilite a toma de decisiones de forma proactiva.

### 5.2.6 Etapa 2.6.- Análisis de Proveedores Potenciales

En esta etapa se deben identificar la mayor cantidad posible de proveedores potenciales, se les aplica el análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (SWOT), se construye un perfil detallado, se evalúan los potenciales para avanzar en el proceso para luego consolidar y priorizar las palancas de negociación.

A continuación, se muestra el análisis SWOT de tres empresas que mantienen actualmente contratos con tres divisiones de la Corporación:

Figura 25: Análisis SWOT/FODA

		Arriendo de Equipos		
		DTE	DRT	DGM
<b>S</b> Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto directo con fábrica.</li> <li>• Gestión de garantía se realiza con el representante de la marca.</li> <li>• Alianzas estratégicas con Volvo Chile, Sellinas y Fabres, Trex.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento del negocio, diversificado dentro de la compañía en dos empresas.</li> <li>• Flota propia importante.</li> <li>• Foco en desarrollo tecnológico como visión del negocio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expertos en tipo de trabajos de continuidad planta en DGM, Aprendizaje en incidentes ocurridos durante estos últimos 5 años de contrato. Contratos de larga duración permiten inversiones y probar iniciativas.</li> </ul>	
<b>W</b> Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos al límite de su vida útil</li> <li>• Modelo de negocio no considera renovación de equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flota principal asociada a trazo y transporte espacial para equipos de movimiento de tierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratos de larga duración generan alta rotación en sus trabajadores.</li> </ul>	
<b>O</b> Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de plataformas tecnológicas para medir productividad real de equipos.</li> <li>• Aumento demanda de equipos por inicio de proyectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En estudio iniciativas de equipos autónomos.</li> <li>• Mayor participación en distrito norte (Transportes y Grúas).</li> <li>• Buscar modelos de optimización para aumento de utilización de equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunidad de incorporar innovación y tecnología a los contratos considerando que son 5 años.</li> </ul>	
<b>T</b> Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de financiamiento para los equipos</li> <li>• Alto precio combustible</li> <li>• Gran cantidad de competidores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de no dar buen soporte si se adjudica servicios en más de una división.</li> <li>• Entrada al mercado de empresas globales.</li> <li>• Servicio es muy sensible al tipo de cambio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Degrado de los equipos debido al tipo de actividad que realizan, se debe considerar un robusto plan de mantenimiento para evitar averías. Por otra parte se debe considerar estrategias operacionales que permitan que el personal no se distraiga y/o cometa errores de confianza en sus actividades.</li> </ul>	

Una de las conclusiones de este análisis es que la definición de duración de los contratos tiene un impacto directo en el tipo de financiamiento y costos del contrato.

Al realizar una comparación de cómo están hoy conformadas las empresas analizadas, en relación a su facturación, número de trabajadores, número de equipos, experiencia en el rubro y como manejan su estructura de costos en relación a mano de obra y equipos, podemos ver lo que se indica a continuación:

Figura 26: Análisis Competidores

Proveedores	Facturación (MUSD)	Número de Trabajadores	N° Equipos	Tiempo Experiencia	Estructura de costos		Clientes	
					% Mano de obra	% Equipos		
Actual	NETTLE	11,9	146	79	10	27%	31%	EL TENIENTE
Potencial	VECHHIOLA	25	650	250	10	30%	30%	MT, BABY, SIERRA, OROPIDA, CENTINELA, CASERONIA, COLLAPUASI, CENTINELA, CASERONIA, SIERRA, OROPIDA
Potencial	RELSA	20	150	180	12	15%	40%	CHUGUI, SALVADOR
Potencial	VICSA	7	71	60	5	30%	35%	SALVADOR
Potencial	ICV	280	1200	700	20	20%	50%	Codelco, Anglo, Mantos Copper, AMSA, Mina Invierno, Enap, MDP

Se debe realizar en una segunda oportunidad una estrategia para búsqueda de potenciales proveedores, con una estrategia definida para buscar el mercado objetivo.

Comentarios Proveedores Actuales	ICV	RELSA	NETTLE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgos de costos precios del combustible y dólar;</li> <li>Potencial mejora si Codelco proporciona instalaciones para mtto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No disminuir experiencia- calidad, no permite generar competencia con los más grandes o con experiencia reconocida.</li> <li>Los equipos puedan tardar entre 6 a 12 meses en llegar, según la cantidad de especificaciones requeridas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La selección de proveedores se debe medir en cantidad de repuestos, tiempo de importación de stock no existente, servicio de post venta.</li> <li>Las restricciones técnicas y operacionales, van de la mano, de cada usuario y la aplicación de cada equipo que se requiera</li> </ul>

Acá se visualizan los tamaños de las empresas, gracias a los indicadores mencionados anteriormente, en donde se da cuenta que la mayor empresa en todos los parámetros es ICV, actualmente con contrato en la División Andina y la de menor tamaño es la empresa VISCA, actualmente con contrato en la División El Salvador. Por lo general, en esta categoría tenemos empresas de menor tamaño y sólo excepcionalmente tenemos macroempresas tales como ICV y Besalco Maquinarias. Lo anterior, genera problemas en la competitividad, ya que por un lado las grandes empresas tienen costos de sus casa matrices muy pesados, estructuras organizacionales que respondan a la línea y calidad del servicio, con poca adaptabilidad. Por otro lado, las empresas pequeñas les es complejo competir contra una empresa posicionada en alguna división o sector, en donde debe competir contra las inversiones, lo cual es complejo dado que sus facturaciones y capacidades de endeudamientos son menores.

Las empresas finalmente levantaron comentarios en aspectos de mejoras que pueden impactar en un mejor servicio en calidad, oportunidad y costos. Alguno de los aspectos mencionados como palancas a considerar:

- La variabilidad del dólar y alza del precio del dólar genera riesgos en los precios ofertados, por lo que si este riesgo es asumido por las empresas, estas deben apalancarse con mayores precios.

- Además otro aspecto que permite igualar las condiciones de competencia y no incurrir en inversiones, sería si Codelco puede facilitar las instalaciones para realizar el mantenimiento de los equipos.

Finalmente, se ha revisado el historial de participación de las empresas en este rubro. En donde la gran conclusión es que existen pocos proveedores potenciales, pese a que en este rubro se estiman al menos 270 empresas inscritas en las bases de proveedores. Luego aproximadamente 120 empresas son invitadas, como potenciales a aplicar a prestar los servicios mencionados, sin embargo, la gran disminución de participantes ocurre al momento de la presentación de ofertas, sólo un 18% aproximadamente del universo total de empresas presenta ofertas finalmente. Y menos de un 5% del universo de empresas se adjudica un contrato con Codelco. En la siguiente tabla se describen algunos de los hallazgos detectados en cada una de las etapas, sobre la participación de las empresas.

Figura 27: Filtro de Proveedores



Las doce empresas que actualmente tienen contratos con la Corporación, tienen características variadas en relación a la magnitud de las mismas, sin embargo el punto en común es que la mayoría ha tenido más de un contrato previamente con Codelco. Estas empresas son:

1. Vicsa Ingeniería S.A. Walsen (Csc)
2. Sk Rental
3. Steel Ingeniería
4. Volcan Nevado
5. Comercial E Industrial Colina Verde
6. Transportes Vecchiola
7. Araucania

8. Renta Equipos Leasing -Relsa
9. Nettle Hermanos
10. Ingenieria Civil Vicente -lcv
11. Ingenieria Y Maquinaria Tambo
12. Besalco Maquinarias

A modo de aclaración, se consideran como proveedores invitados los que presentan antecedentes para precalificar, ya que las licitaciones de este tipo son principalmente abiertas.

Finalmente, la incorporación de nuevos proveedores potenciales, radica en realizar un correcto plan de apertura de mercado, el cual garantice la homogeneidad de información, estudie las condiciones en las cuales compiten las empresas, tales como reconocer en un análisis de riesgos el hacer competir a grandes empresas con micro empresas. Pero principalmente, el factor es la escasa información que se entrega en relación a las utilizaciones históricas y la descripción de los trabajos a realizar como el área de la cadena productiva en la cual se desempeñará el equipo.

### **5.3 Etapa 3, Definición de la Estrategia**

En la presente etapa se definen los factores claves y el rango de variaciones en el cual se pueden presentar, para la creación de los escenarios. Luego, se generan los escenarios potenciales que podrían materializarse en la estrategia. Siempre se considera la situación actual, como un escenario base que sirve de comparación y ayuda en el momento de establecer los pesos relativos entre los criterios.

#### **5.3.1 Etapa 3.1.- Generación de Escenarios**

La primera definición para la generación de escenarios posibles, es determinar cuáles son los factores claves que definen y determinan los aspectos relevantes del servicio. En este caso se definieron 5 factores claves:

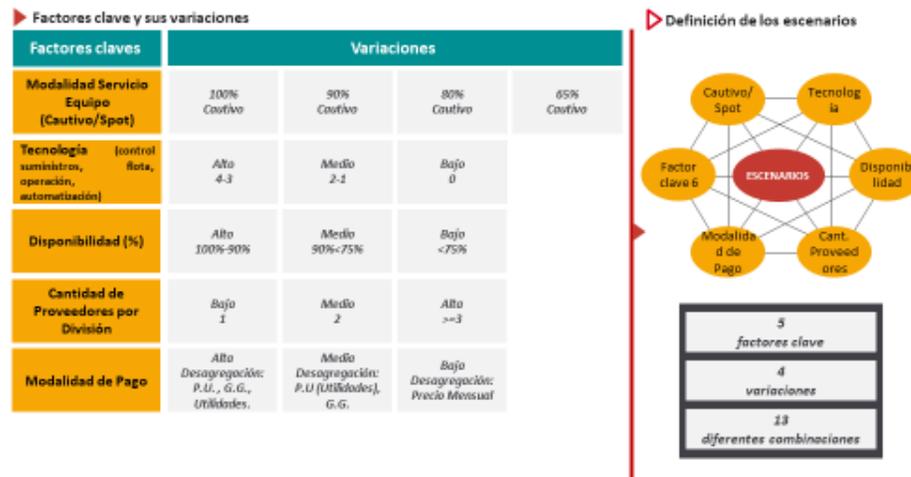
1. **La Modalidad del Servicio:** se refiere al porcentaje del parque que se arrienda de equipos con modalidad cautiva, o sea, que se facilita a un área y no es posible realizar gestión en pos de mejorar los indicadores de utilización por el área que administra todos los equipos de la División, ya que no es posible distribuir los tiempos disponibles con otras áreas. Este factor según lo catastrado puede variar entre un 100% y 65% por División.
2. **La Tecnología Utilizada:** En este factor se definen tres opciones, las cuales consideran 0, 1-2 y 3-4 tipos de sistemas tecnológicos asociados al servicio de

arriendo de equipos. Algunas tecnologías más recurrentemente utilizadas son: La automatización de operación de la flota; control de suministros, como por ejemplo el combustible o lubricantes; control de flota mediante un panel u oficina de control, sistema de control de fallas o bloqueos de equipos.

3. **La Disponibilidad:** La disponibilidad de equipos en este tipo de servicios, se requiere entre un 100% y un 75% dependiendo del equipo y el trabajo que debe realizar. Este factor indica la cantidad tiempo en el que equipo está mecánicamente preparado para operar, es decir, es el tiempo del que dispondrá la unidad de operaciones, para hacer un uso productivo del activo. De este tiempo se deben descontar tiempos varios tales como: colación, traslados, limpieza, etc., para obtener la utilización efectiva del activo.
4. **Cantidad de Proveedores por División:** Cantidad de empresas con contrato en una División, que presten los mismos o similares servicios.
5. **El Modelo de Pago:** En este factor se definen tres opciones, alta, media y baja desagregación de los costos. Esto se determina según la forma en cómo se encuentra la estructura de costos por la cual se les paga a las empresas. La alta desagregación se refiere a la posibilidad de visualizar los costos de sus precios unitarios, gastos generales y utilidades por separado, a diferencia de una baja desagregación en la cual se paga mediante una suma alzada mensual, por lo que no se tiene a la vista como se desglosan los costos. Esto tiene relación a como se medirá lo que se utiliza el equipo y si se pagará en concordancia, o bien a todo evento, independiente de su tasa de utilización.

El factor clave que presta mayores opciones de variaciones es el de Modalidad del Servicio. Los rangos van entre 100% y 65% de los equipos cautivos por División, lo cual convierte los requerimientos muy particulares, con falta de definición de estándares corporativos que apalanquen los costos.

Figura 28: Factores que inciden en los escenarios y sus variaciones



Con los cinco factores claves, con un máximo de cuatro variaciones posibles por factor, se generen trece combinaciones. Con los factores claves y sus variaciones definidas, se plantean con el equipo experto los escenarios posibles a evaluar. En este caso, se propusieron siete escenarios para evaluar, recordando que uno de ellos es el escenario actual, de tal manera que facilite la comparación de la situación actual con la propuesta o futura.

Los escenarios propuestos son:

- 1. Actual:** Se caracteriza por tener una alta tasa de equipos en formato cautivo por área, con baja o nula tecnología incorporada, con altas exigencias en disponibilidad, pocos proveedores y una desagregación de los costos media.
- 2. Alta Disponibilidad:** Acá los equipos son 100% cautivos, con al menos una tecnología incorporada, alta tasa de disponibilidad como requerimiento, alto número de proveedores que permitan asegurar la disponibilidad deseada y alta desagregación de los valores que responda a lo solicitado.
- 3. Concentración de Proveedores:** La cantidad de equipos cautivos en este escenario es menor a la situación actual, por lo que la incorporación tecnológica debiese ser naturalmente más alta, estando más apalancada la inversión en un solo proveedor por división, sin embargo como la competencia es baja el nivel de desagregación de los costos debe ser alta para pagar lo estrictamente utilizado.
- 4. Mejorado (2.0):** La cantidad de equipos cautivos, la tecnología utilizada y la utilización requerida, es similar al escenario anterior, sin embargo la cantidad de proveedores es mayor, superando la situación actual, de tal forma de obtener una situación de mayor competencia a la actual y con posibilidad de una modalidad de pago con mayor desagregación.

5. **Bajo Costo con Planificación:** Este escenario al esperar bajos costos con planificación, se espera que el grado de incertidumbre sea menor, por lo que la cantidad de equipos cautivos sea máxima, por tener certeza de su utilización. La tecnología es baja dado que el grado de planificación genera información certera. La disponibilidad ofrecida, producto de los bajos costos esperados, no se espera que llegue a un máximo, pero si a un término medio. Se proyecta esta situación con una empresa por división, por la poca trazabilidad tecnológica, pero si alta desagregación de los costos, que permitan obtener bajos costos.
6. **Bajo Costo sin Planificación:** Este escenario al esperar bajos costos sin gestión o sea sin planificación, se espera que dado el grado de incertidumbre la cantidad de equipos cautivos no supere el 50% del parque, la tecnología es baja al igual que la disponibilidad ofrecida, producto de los bajos costos esperados sin mejoras de gestión que sustenten por ejemplo la utilización. Se proyecta esta situación con varias empresas por división, por la poca trazabilidad y por ende, la desagregación de los costos es bajo por la poca información para la toma de decisiones.
7. **Tecnológico:** El escenario tecnológico, considera una cantidad similar de equipos cautivos a la situación actual, pero con alta incorporación de tecnologías, permitiendo la información certera y abundante para asegurar una alta disponibilidad de los equipos, la cantidad de proveedores se estima en dos, para garantizar disponibilidad pero a la vez no redundar en la inversión de las tecnologías y finalmente la información que arrojen los sistemas tecnológicos permitirá mejores decisiones en línea a las mejoras de productividades, teniendo que se alimentada con información precisa y desagregada de los costos.

A continuación se expone de forma visual lo descrito por escenario:

**Figura 29: Escenarios probables**

Etapa 3.1 – Generación de escenarios	Equipo (Cautivo/Spot)	Tecnología	Disponibilidad	Cantidad Proveedores	Modalidad de Pago
Actual	90% Cautivo	Bajo 0	Alto 100%-90%	Medio 2	Media Desagregación
Alta Disponibilidad	100% Cautivo	Medio 2-1	Alto 100%-90%	Alta >=3	Alta Desagregación
Concentración Proveedores	80% Cautivo	Alto 4-3	Alto 100%-90%	Baja 1	Alta Desagregación
Mejorado (2.0)	80% Cautivo	Medio 2-1	Alto 100%-90%	Alta >=3	Alta Desagregación
Bajo Costo con Planificación	100% Cautivo	Bajo 0	Medio <90%-75%	Baja 1	Alta Desagregación
Bajo Costo sin planificación	50% Cautivo	Bajo 0	Bajo <75%	Alta >=3	Baja Desagregación
Tecnología	90% Cautivo	Alto 4-3	Alto 100%-90%	Medio 2	Alta Desagregación

No se visualiza un patrón común entre los escenarios de los resultados obtenidos, excepto en el factor de la modalidad de pago, que en la mayor parte de los casos debe ser disgregada.

### 5.3.2 Etapa 3.2.- Evaluación de los Escenarios

Para la evaluación de escenarios, se parte definiendo cuáles son los criterios que relevan los aspectos importantes para el negocio de Codelco. Muchas veces la ponderación de los criterios pueden variar dependiendo del momento de la Compañía en el cual se realiza la evaluación, pudiendo incluso variar algunos de los criterios, dependiendo de los lineamientos estratégicos de la compañía, en consecuencia esto puede hacer cambiar la elección de un escenario versus otro. Los criterios y las ponderaciones definidos para la evaluación de los escenarios son:

- **Inversión Codelco:** Hace referencia a cuánto debe invertir Codelco para poder concretar el escenario propuesto, mientras más baja la inversión mayor es la puntuación. Esto debido a las restricciones que está pasando actualmente la compañía en relación a las inversiones, sin embargo, esto no quiere decir que la inversión es negativa o contraproducente.
- **Potencial Ahorros:** Uno de los criterios relevantes que diferencian entre la elección de un escenario u otro, son los potenciales ahorros que permitirá

capturar. En este caso, se estiman ahorros potenciales que van entre un 5%-15%, el valor teórico indicado al aplicar la metodología Gestión de Categoría es de un 10%, por lo que se contempló +-5% desde este valor.

- **Tiempo de Puesta en Marcha:** Indica el tiempo que se requiere para la implementación del servicio, considerando desde que se adjudica a la empresa hasta que el servicio está al 100% en operación, cubriendo la totalidad de los requerimientos bajo las condiciones ofertadas y aceptadas. En este criterio se consideran tiempos que van desde los 2 meses hasta más de 6 meses, esto principalmente se ve impactado por la compra de equipos, lo cual es posible de gestionar mediante equipos usados que de igual forma pueden sustituir a equipos nuevos mientras estos son adquiridos, por lo que la gestión de la empresa en el rubro es crucial para asegurar el cumplimiento de los requerimientos.
- **Riesgos:** Los riesgos hacen referencia a los de carácter de seguridad a las personas, a la continuidad operacional y a la calidad del servicio. Pudiendo ser desde muy alto, con la menor puntuación, o bien muy bajo, con la máxima puntuación.
- **Gestión y Control:** Se refiere a la posibilidad de alternativas que ofrece el escenario referente a distintos sistemas de gestión y control, principalmente enfocada la flota, que permita apuntar a mejorar las productividades de los equipos y por consecuencia los costos. Este criterio, apalanca el criterio de ahorros potenciales, riesgos y utilización en un caso integral. Este criterio, también se mueve entre un muy bajo a un muy alto, el cual tiene cinco de puntuación.
- **Nivel de Servicio (Utilización):** Este criterio es de ámbito técnico, que dice relación con la potencialidad de mejorar los niveles de utilización de los equipos. Este es uno de los indicadores claves, que denota ámbito de productividades,

costos y brechas en general por acortar. Se ha definido desde muy bajo a muy alto, moviéndose desde 1 a 5 correspondientemente.

**Figura 30: Matriz de Definición de Criterios**

Definición de los criterios para evaluación de los escenarios					
Criterios	1	2	3	4	5
Inversión Codelco	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Potencial Ahorros	5%	7,5%	10%	12,5%	15%
Tiempo de Puesta en Marcha	>=6 meses	5 meses	4 meses	3 meses	2 meses
Riesgos	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Gestión y Control	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Utilización	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Es necesario tener claridad de los pesos de los criterios, previamente definidos. Esto permitirá una mayor precisión para la elección del escenario. El siguiente ejercicio determinará entonces qué criterio pesa más y cual menos.

La metodología consiste en realizar una tabla comparativa de cada uno de los criterios, contrastándolos todos contra todos. Las puntuaciones posibles son 1-2-4, 1 y 4 se utilizan para definir el menor y mayor peso, en cambio el número 2 se utiliza cuando existe igualdad de importancia, si bien no es recomendable tender a puntuar con igual puntaje, ya que esto estrechará los pesos relativos y dificultará visualizar las diferencias, en algunos casos es necesaria dicha opción.

**Figura 31: Matriz de Evaluación de Criterios**

Criterio Y>X ?	EVALUACIÓN DE ESCENARIOS						TOTAL	Rep%
	Inversión Codelco	Potencial de Ahorro	Tiempo de Puesta en Marcha	Riesgos	Gestión y Control	Nivel de Servicio		
Inversión Codelco		1	1	1	1	1	5	7,0%
Potencial de Ahorro	4		4	1	2	2	13	18,3%
Tiempo de Puesta en Marcha	4	1		1	4	1	11	15,5%
Riesgos	4	4	4		2	4	18	25,4%
Gestión y Control	4	2	1	2		2	11	15,5%
Nivel de Servicio	4	2	4	1	2		13	18,3%
<b>TOTAL</b>	20	10	14	6	11	10	71	100,0%

El criterio de riesgos, que dice relación a los riesgos relacionados con la seguridad y continuidad operacional, es el criterio que ha resultado el más relevante. Con un 25% de peso relativo respecto a los demás criterios. En un segundo lugar se encuentran igualados los criterios relacionados a los potenciales ahorros y niveles de servicio esperados. Finalmente, el que cobra menor relevancia es el relacionado a la inversión, esto se puede explicar que dependiendo de los resultados esperados en los ámbitos de relevancia para la compañía, Codelco pudiese verse predispuesto a incurrir en inversión si el retorno resulta de gran interés.

Una vez definidos los criterios, su calificación y su peso específico; se evaluó cada escenario desde el punto de vista de cada criterio, obteniendo una calificación la que se ponderó con su peso específico.

**Figura 32: Matriz de Evaluación de Escenarios**

#	CRITERIOS	Peso (%)	Definición de los grados de los escenarios para cada criterio							Evaluación						
			ESCENARIOS							(Grado x Peso)						
			Actual	Alta Disponibilidad	Concentración de Proveedores	Mejorado	Bajo Costo con Planificación	Bajo Costo sin Planificación	Tecnología	Actual	Alta Disponibilidad	Concentración de Proveedores	Mejorado	Bajo Costo con Planificación	Bajo Costo sin Planificación	Tecnología
1	Inversión Codelco	7,04%	5	4	4	5	5	5	2	0,35	0,28	0,28	0,35	0,35	0,35	0,14
2	Potencial de Ahorro	18,31%	1	2	2	3	4	2	4	0,18	0,37	0,37	0,55	0,73	0,37	0,73
3	Tiempo de Puesta en Marcha	15,49%	3	2	3	3	3	4	1	0,46	0,31	0,46	0,46	0,46	0,62	0,15
4	Riesgos	25,32%	3	4	4	3	3	2	4	0,76	1,01	1,01	0,76	0,76	0,51	1,01
5	Gestión y Control	15,49%	2	4	5	3	4	2	4	0,31	0,62	0,77	0,46	0,62	0,31	0,62
6	Nivel de Servicio	18,31%	3	4	4	3	3	2	4	0,55	0,73	0,73	0,55	0,55	0,17	0,73
	Total	100,0%								2,62	3,32	3,63	3,14	3,48	2,52	3,30

De esta evaluación, los escenarios mejor evaluados son el escenario n°3 “Concentración de Proveedores” y el n°5 “Bajo Costo con Planificación”.

Las principales diferencias entre el escenario de la situación actual versus el de concentración de proveedores son:

Los mayores beneficios se asocian a los criterios de Gestión y Control y Riesgos. Estos dos ayudan a apalancar los siguientes de Potencial Ahorro y Nivel Servicio. El único criterio que se ve mermado es el de Inversión Codelco, esto se explica principalmente en la necesidad de invertir para poder optar a los avances tecnológicos que permitan mejorar la Gestión y el Control.

Finalmente, los escenarios con menor puntuación son el n°1 “Situación Actual” y el n°6 “Bajo Costo sin planificación”, este último resultó con menor puntuación que el escenario actual, pero ambos se encuentran bastante cercanos. Lo cual hace concluir, que existen grandes oportunidades de mejora en relación a la calidad de los servicios, mejorando los ámbitos de planificación y la información que se les facilita a las empresas prestadoras de servicio que permitan un trabajo colaborativo en pos de mejorar en un principio aspectos de gestión y ordenamiento en la administración de estos servicios.

### 5.3.3 Etapa 3.3.- Validación de la Estrategia

Finalmente, utilizando el escenario con mejor puntuación, que sería el caso del n°3 “Concentración de Proveedores”, se procede a elegir 3 palancas que impacten de mayor medida este escenario y que sean las más incidentes que permitan las mejores capturas de beneficios económicos.

Las palancas escogidas y dado a lo que se ha ido levantando a lo largo de este trabajo se presentan a continuación en orden creciente, según el máximo potencial económico a capturar:

- **Palanca A: Precio (Financiamiento y Economías de Escala)**, esta palanca arroja beneficios esperados que van desde 2,2 a 3,9 MUSD/año. Un buen conocimiento y alineamiento de las formas de financiamientos a las cuales recurren las empresas, junto con la concentración de demanda de equipos, les permite mejoras de gestión y negociación con el fabricante del equipo. Esto se ve reflejando en descuentos por volumen, mejoras en tasas crediticias, reducción en tiempos de entrega de los equipos y en el otorgamiento de capacitaciones para operadores y mantenedores, entre otras.
- **Palanca B: Plazos de Contratos**, esta palanca arroja beneficios esperados que van desde 2,9 a 4,3 MUSD/año. La definición de esta palanca, dice relación a que plazos mayores de contratos, en relación a las duraciones actuales, tienen mayores beneficios.
- **Palanca C: Optimización**, esta palanca arroja los mayores beneficios esperados que van desde 4,9 a 6,8 MUSD/año. Esta palanca permite la obtención de los mejores resultados económicos, pero recordemos que el escenario de Concentración de Proveedores requiere de una incorporación tecnológica alta, según su definición. La tecnología debe apuntar a mejorar costos relacionados con aumentos de utilización y disponibilidad, por ende en reducción de flota ociosa.

Figura 33: Tabla de Beneficio Económico Potencial MUSD/año– Escenario n°3 “Concentración de Proveedores”

	10 mín	15 mín	15 máx
 Palanca A: Precio (Financiamiento y Economías de Escala)	2,2	3,9	
	+	+	
 Palanca B: Plazos de Contratos	2,9	4,3	
	+	+	
 Palanca C: Optimización	4,9	6,8	
	<b>10 mín</b>	<b>15 mín</b>	<b>15 máx</b>

Finalmente, se valida la hipótesis que el potencial ahorro de la Categoría de Arriendo de Equipos variará entre 10 a 15 MUSD/año, en caso de implementar el escenario propuesto y utilizando las palancas de negociación antes mencionadas.

A continuación, se respaldan con mayores detalles los análisis numéricos de las 3 palancas establecidas a aplicar.

Para la Palanca A: Precio (Financiamiento y Economías de Escala), el beneficio económico tiene un máximo potencial de 15%, sobre el costo total anual de los servicios (25 MUSD/año), correspondiente a 3,9 MUSD/año. El beneficio económico mínimo tiene un potencial de 8% sobre el costo total anual de los servicios (25 MUSD/año), correspondiente a 2,2 MUSD/año.

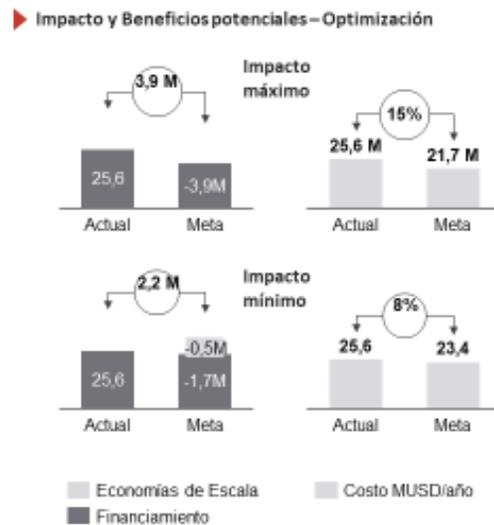
Entre un 43% a 28% es la representación del factor del financiamiento del equipo, en la estructura de costos del servicio (Sin/Con Operador).

En relación a las variaciones de las tasas de interés que otorga una institución bancaria versus un fabricante, varía entre un 10% a un 14%.

Y los descuentos a los cuales las empresas pueden optar por economías de escala o concentración de demanda al momento de la compra, varía entre un 2% a 10%.

Principalmente se apunta a potenciar financiamiento bancario versus el aportado por los fabricantes. Las empresas con bajo índice de deuda y alta liquidez, serían el target de empresas que podrían apuntar a este factor diferenciador en su estructura de costos.

Figura 34: Impactos y Beneficios potenciales - Precio



Para la Palanca B: Plazos de Contratos, el beneficio económico tiene un máximo potencial de 12,3%, sobre el costo total anual de los servicios (35 MUSD/año), correspondiente a 4,3 MUSD. El beneficio económico mínimo tiene un potencial de 8,3% sobre el costo total anual de los servicios (35 MUSD/año), correspondiente a 2,9 MUSD/año.

La vida de los equipos que se utilizan en estos servicios, es en promedio 7 años. No obstante hay excepciones en que los equipos tienen una vida útil de 4-5 años. Y los plazos de los contratos en la mayoría de las divisiones son realizados a un plazo de 60 meses. Sin embargo, en prácticamente todos los casos incurren en modificaciones de extensiones de plazos a los mismos costos.

Por lo tanto, se visualiza y evalúa que los contratos pueden extenderse 12 meses, o sea una extensión de 72 meses, con los beneficios económicos previamente descritos. Por lo que estos valores en caso de extensión deben quedar de inmediato negociados o la modalidad en que irán decreciendo en el tiempo en caso de extensiones.

**Figura 35: Impactos y Beneficios Potenciales - Plazos de Contratos**



Para la Palanca C: Optimización, el beneficio económico tiene un máximo potencial de 27%, sobre el costo total anual de los servicios (25,6 MUSD/año), correspondiente a 6,8 MUSD. El beneficio económico mínimo tiene un potencial de 19% sobre el costo total anual de los servicios (25,6 MUSD/año), correspondiente a 4,9 MUSD/año.

Se pretende mejorar la utilización promedio de los equipos entre un 3,3% y un 4,4%, desde los valores actuales. Junto con lo anterior, será posible forzar una reducción de flota, la cual debiese disminuir entre un 1,6% y un 2,4% del parque actual de equipos.

Además por las bajas utilizations, es necesario apuntar a bajar la exigencia de disponibilidades que existen hoy en los contratos, esto permitirá lograr ahorros entre un 3,3%, considerando disponibilidades al 90% y un 4,4%, considerando disponibilidades de un 85%.

Se hace hincapié en la necesidad de incorporación tecnológica para la medición de la utilización de los equipos y un equipo experto para asignación certera de recursos y plazos por tarea, para que sea sostenible la captura de ahorro en el tiempo.

Figura 36: Impactos y Beneficios Potenciales – Optimización de la Flota

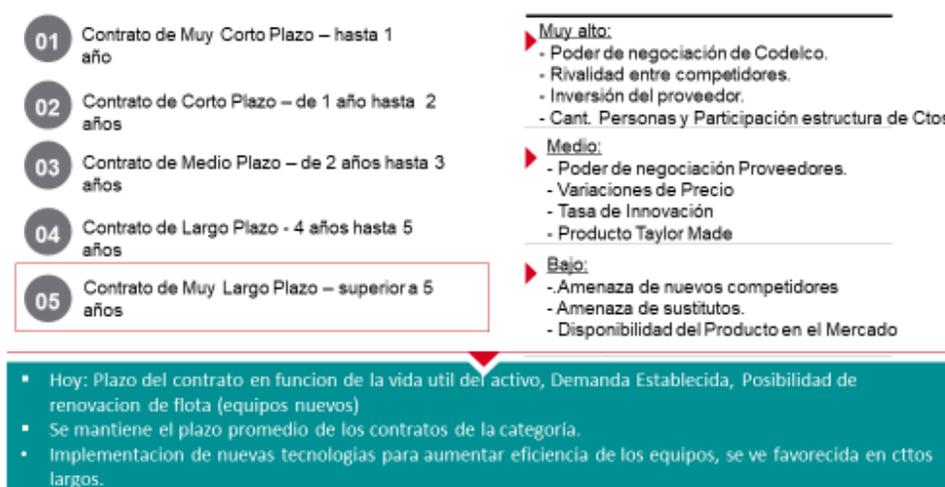


## 6 ANÁLISIS DE RIESGOS Y COMPLEJIDADES

Uno de los principales riesgos es en relación a la palanca de duración de los contratos, ya que esta concreta la extensión de la alianza estratégica entre empresas, por lo que es crucial una buena estimación, de tal manera que facilite las otras dos palancas levantadas.

A modo de validación de lo anterior, se realiza un análisis sobre la duración óptima de este tipo de contratos.

Figura 37: Impactos y Beneficios Potenciales - Plazos de Contratos



Dentro de la catalogación de Riesgos o Beneficios Altos, se encuentran:

- Poder de negociación de Codelco, en donde si bien a mayor plazo aumenta el poder de negociación por la demanda involucrada, este valor al ser concentrado, el riesgo en una mala estimación de la cantidad de equipos requeridos en el periodo hace que los costos de salida sean cada vez mayores. Históricamente la Corporación ha presentado varios casos emblemáticos en relación a este problema en esta categoría de negocio.
- Rivalidad entre competidores, en caso de menores plazos en contratos, el riesgo es que las empresas no compiten en igualdad de condiciones, por lo que la rivalidad es menor, a medida que se aumenta el plazo las empresas pueden apalancar de mejor medida la inversión.
- Inversión del proveedor, el riesgo es que menores empresas pueden respaldar la inversión que se requiere dada la concentración de demanda, sin embargo al momento de establecer mayores plazos de contratos, las empresas pueden

amortizar de mejor manera los aspectos financieros en caso de adjudicación del contrato.

- Cantidad de Personas y Participación en la Estructura de Costos, a medida que los contratos son más extensos, el riesgo de perder al personal experto baja, sin embargo los costos asociados a este personal puede subir, ya que los beneficios y estabilidad laboral debe ser concordante con lo anterior.

En relación a los Riesgos y Beneficios cuando los plazos de contratos son de extensión media o baja son:

- Variaciones de Precio, el riesgo es que cualquier cambio en los principales indicadores macroeconómicos, impacta de forma sustancial a las empresas. Por lo que ante mermas, las empresas pueden incluso llegar a la quiebra.
- Tasa de Innovación, el riesgo es que mientras menores son los plazos, las empresas no pueden amortizar los costos de la innovación, por lo que funcionan de forma reactiva ante los requerimientos del cliente, en donde este debe costear directamente inversiones asociadas a esta temática.
- Disponibilidad del Producto en el Mercado, el riesgo se presenta, que ante la baja estabilidad del negocio en el tiempo, las empresas arrendadoras tenderán a colocar sus equipos a disposición del negocio que presente el mejor retorno en relación a las variables tiempo y precio. El riesgo es no contar con los equipos en el momento oportuno.

De aquí se extrae, que el plazo óptimo de duración en este tipo de contratos, debe ser superior a los 5 años, catalogándolos como un contrato “Muy de Largo Plazo”, en relación a los contratos operaciones que se realizan desde la Gerencia de Abastecimiento.

Próximos pasos sugeridos son alinear los próximos 3 contratos más relevantes de la Corporación, de tal manera de asegurar alineamiento de la estrategia, unificación en la implementación, tomar las oportunidades del mercado para lograr los resultados desafiantes en productividad y costos de Codelco para los próximos años, en donde la tecnología y excelencia en la gestión son las claves que permitirán la sostenibilidad del negocio.

## 7 CONCLUSIÓN

Del presente trabajo se concluye que la estrategia de contratación de este tipo de servicios de arriendo de equipos, propone dos modelos operación, dependiendo del grado de información y planificación posible que se haya podido levantar de los usuarios finales.

El primero hace mención, a la contratación de un Pool de Equipos, de características bastante estándares, sin particularidades en aditamentos y símiles entre sí en relación a las capacidades de cada uno, permitiendo una administración centralizada mediante una Gerencia de Servicios, que abastezca de forma transversal estas solicitudes. De esta forma, se estandariza y facilita la mantención y repuestos de estos y las áreas conocen las opciones disponibles en arriendo. Bajo este modelo, además se propone la alternativa de ranking de prioridades, en la medida que se vaya obteniendo mayor información de las utilidades, será posible priorizar dentro del pool de equipos, o bien establecer los parámetros diferenciadores de asignación, de esta forma se dará las garantías a las áreas usuarias más críticas de su disponibilidad, no siendo necesario asegurar el equipo a todo evento.

El segundo modelo, responde a los requerimientos de los cuales se conoce con certeza la actividad a realizar, el lugar de operación, las tasas de utilización, las disponibilidades requeridas y por ende los rendimientos esperados. Se conoce con exactitud los riesgos asociados a contar oportunamente con los equipos. Por lo que la contratación permanente por la duración del contrato, es la que responde de mejor medida a esta situación. De hecho, bajo estos niveles de información, se esperaría que el 100% de los equipos fueran de carácter cautivo, bajo ciertos niveles de utilización.

La estrategia sugiere un escenario en el cual se promueva la concentración de proveedores, este escenario promueve una cantidad de equipos cautivos menor al escenario actual, por lo que la incorporación tecnológica debiese ser naturalmente más alta, estando más apalancada la inversión en un solo proveedor por división, sin embargo como la competencia es baja el nivel de desagregación de los costos debe ser alta para pagar lo estrictamente utilizado.

Los modelos de contratación actualmente difieren en las divisiones de la zona sur de la norte, en la zona sur por un lado se ve una mayor disgregación de proveedores, en donde los servicios no permanentes concentran la mayor parte de los requerimientos. Sin embargo, en la zona norte se puede ver una mayor concentración de proveedores por división, siendo en la mayoría de los casos uno por división el prestador de estos servicios. La mención que se hace al respecto, es que la zona norte no cuenta con contratos de arriendo de equipos no permanentes, por lo que al momento de querer levantar información para mejorar la gestión de los mismos se torna de alta complejidad, ya que estos requerimientos son cubiertos con equipos que se encuentran inmersos en

contratos que no son en su totalidad de arriendo de equipos. La decisión de no contar con contratos que satisfagan requerimientos no permanentes, obedece a lineamientos de reducción de costos, dada las grandes variabilidades no planificadas que resultaban, sin embargo con esto se desconoció la necesidad aún latente del arriendo de equipos esporádico, dificultando proponer un modelo económico desde las áreas de negocio que satisfaga estas necesidades.

Con las consideraciones antes mencionadas se recomienda que:

- Formulación de Contratos Flexibles, esto quiere decir que sea posible la incorporación y desafectación de equipos, bajo ciertas condiciones o limitaciones, pero en ninguna medida, debe quedar un contrato fijo a una cantidad de equipos por la duración completa del contrato.
- La incorporación tecnológica, debe ser un trabajo conjunto entre la empresa prestadora del servicio como también por parte de la administración de Codelco, se propone una vez adjudicado el servicio, establecer dentro del mismo un periodo de prueba, bajo condiciones, tiempos y recurrencia según los requerimientos técnicos de la división.
- Para la contratación según el modelo de Pool de Equipos, se debe promover la contratación de equipos usados, para los equipos de mayor valor se recomienda validación técnica mediante una inspección en el caso que supere los límites establecidos en los Estándares de Control de Fatalidades.
- Codelco, debe tratar de facilitar las instalaciones de faenas a las empresas en algún lugar cercano o en la división. Sobre todo en el modelo de Pool de Equipos, en donde se hace crucial una zona de estacionamiento y al menos mantenimientos menores.
- Siempre es necesario requerir el mayor desglose de los precios, de tal forma que se puedan establecer correctas definiciones tales como la adquisición del equipo en caso de que eventuales evaluaciones posteriores indiquen este escenario con un mayor beneficio para la Corporación. Además, de indicar los equipos que no tienen un uso alternativo. Lo anterior, facilitará la definición de contar con un mayor grado de información, en caso de que se requiera poner término anticipado a los contratos.

Conclusiones y recomendaciones de carácter general para los próximos análisis en este tipo de negocios dicen relación con:

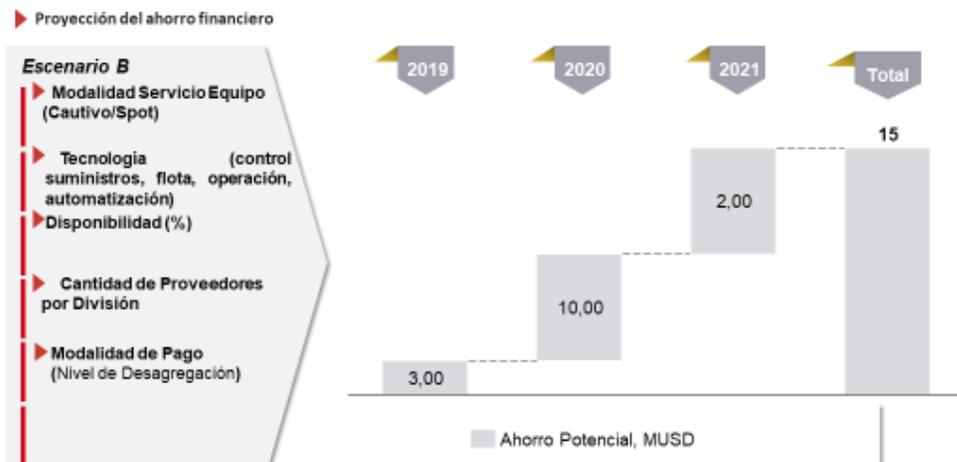
- Realizar evaluación de compra versus arriendo de equipos según el tiempo y la criticidad de la tarea que se requiera prestar.

- La mano de obra externa, entrega mejores resultados en relación a las productividades. Extrayendo las condiciones sindicales o de recursos humanos y focalizándose en el modelo de negocios, los costos del personal, operación y mantención de los equipos, se ven impactados por equipos con menores tasas de fallas, mejoras en los niveles de seguridad por contar con operadores y mantenedores expertos en el equipo.
- Promover modelos de pagos con alta disgregación, permite que la información histórica sea manejada a la vez por el mandante y se pueda proponer de forma conjunta la disminución o compartir riesgos que permitan el pago de los servicios con mayor grado de certeza respecto al servicio a contratar. Con lo anterior, se podrá migrar a la definición de un servicio o requerimiento y que la empresa especialista determine los recursos asociados a utilizar, siendo validados por una contraparte técnica fuerte y con las herramientas de decisión en línea. El mandante debe ser el encargado de definir de mejor manera lo que necesita y la empresa proveedora del servicio debe ser lo suficientemente experta en cumplir con dicho requerimiento de una forma óptima y oportuna.
- Otro análisis que se recomienda es evaluar el negocio financiero del operacional por separado. Y por ende, diferenciar los requerimientos de los indicadores de precalificación. Ya que se reconoce a existencia de dos tipos de negocios en esta categoría, pudiendo ser más exacto en el mercado de potenciales proveedores, por lo que una mayor apertura de competencia y en consecuencia objetivos mejor alineados de negocios.

Finalmente, en la medida que siga la estrategia definida, con la aplicación de los modelos de negocios y operación propuestos, en conjunto con la incorporación gradual de las recomendaciones, la captura de valor traducida en beneficio económico debe superar el 10% proyectado inicialmente.

Para concluir, se detalla una gráfica de la línea de tiempo estimada en la captura de ahorros sostenibles para este tipo de servicios, en donde se propone un alineamiento con los planes contractuales vigentes, estableciendo las contrataciones de más alto impacto en el año 2020, en donde se estima una captura de \$10MUSD/año de forma sostenible.

Figura 38: Proyección de Ahorro



## 8 BIBLIOGRAFÍA

- Corporación Nacional del Cobre de Chile, Codelco. Página Web: [https://www.codelco.com/codelco-la-empresa-de-todos-los-chilenos-y-chilenas/prontus\\_codelco/2015-12-30/171746.html](https://www.codelco.com/codelco-la-empresa-de-todos-los-chilenos-y-chilenas/prontus_codelco/2015-12-30/171746.html)
- Gerencia Corporativa de Abastecimiento Codelco Chile, 2017. Manual Gestión de Categorías.
- Gerencia de Productividad, Excelencia y Costos de Codelco Chile, 2018. Presentación Eje 3 – Agenda 2020: Servicios de Terceros de Alta Competitividad.
- Gerencia Corporativa de Abastecimiento Codelco Chile, 2019. Proceso Único de Contratación.
- Comisión Chilena del Cobre, 2019. Proyección de la Producción de Cobre en Chile años 2018-2019.
- Comisión Chilena del Cobre, 2017. Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre (2017).
- Richard Dumont, 2014. Purchasing Category Management in Practice, Chalmers University of Technology.
- Ball, R. L. (2005). STRATEGIC SOURCING – A recipe for strategic excellence. Government Procurement, 13(1), 6-10,12.
- Carter, Stephen C. (2010). Procurement Strategy – 10 Reasons Why You Should Use Category Management. Ezine Articles.