



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**IDENTIFICACIÓN DE REDUCCIÓN DE COSTOS DE SERVICIOS
CASO DE GERENCIA DE SERVICIOS
DIVISION EL TENIENTE-CODELCO**

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

DANIEL ENRIQUE GÓMEZ CAORSI

PROFESOR GUÍA

IVAN BRAGA CALDERÓN

MIEMBROS DE LA COMISIÓN

**MANUEL ROJAS VALENZUELA
GERARDO DÍAZ RODENA**

**SANTIAGO DE CHILE
2017**

RESUMEN

La tesis identifica algunas estrategias de reducción de costos de una selección de negocios relevantes de la Gerencia de Servicios de la División El Teniente, con esa información se proponen mejoras en otros contratos de la gerencia.

Los negocios seleccionados se determinaron por su relevancia económica relativa, su transversalidad en la industria minera y la factibilidad que tenían de ser evaluados. Los negocios seleccionados son: hormigón y shotcrete, combustibles líquidos, cuarzo, agua purificada, electricidad, alimentación, transporte de personal y equipos.

El levantamiento de los negocios se realizó a través de una encuesta y entrevistas, detectando un esfuerzo transversal para disminuir los costos. Con respecto a los aspectos financieros de los negocios, se observa un nivel de actividad menor al planificado y que los estados de pago actuales han logrado montos inferiores a los contratos anteriores (manteniendo el nivel de actividad constante).

En el ámbito de gestión, se destaca que muchos administradores implementaron las iniciativas que la gerencia solicitó sin embargo, muchas de esas iniciativas se perdieron en un corto plazo.

Los contratos que más utilizan herramientas de gestión para reducir costos son: combustibles líquidos, alimentación, transporte de personal y equipos, mientras que el contrato que más utiliza herramientas de abastecimiento fue equipos y el contrato más orientado al cliente es el de alimentación.

Se recomienda que los negocios que no han licitado sus contratos recientemente (que fueron asignados hace 3 o más años), utilicen las herramientas que proporciona abastecimiento para disminuir los costos, en particular privilegiar las licitaciones públicas por sobre las adjudicaciones directas.

En general, se observa que los administradores no reducen costos compartiendo activos entre contratos, por lo que se recomienda compartir beneficios y aprendizajes tecnológicos, adoptando medidas de mayor impacto. Además, se recomienda generar una planificación centralizada de todos los contratos, incluyendo los de bajo monto y los que no tengan una gran visibilidad, debido a que los contratos que no forman parte de la estrategia principal son los que presentan mayor cantidad de desviaciones.

DEDICATORIA

Gracias a mi familia, mis compañeras(os) del MBA y del trabajo que me han ayudado a realizar este trabajo

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVO	3
3.	MARCO CONCEPTUAL	4
4.	DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	10
4.1.	Corporación Nacional del Cobre (Codelco).....	10
4.2.	División El Teniente (DET)	12
4.2.1.	Nuevo Nivel Mina El Teniente	13
4.3.	Gerencia de servicios.....	13
4.3.1.	Misión.....	13
4.3.2.	Visión	13
4.3.3.	Organigrama	14
4.3.4.	Servicios y suministros analizados.....	15
5.	METODOLOGÍA	17
5.1.	Encuesta	19
5.1.1.	Administración.....	20
5.1.2.	Recursos (monto y plazo)	20
5.1.3.	Información del contrato anterior.....	21
5.1.4.	Herramientas de Gestión (Lean, Ticket, autoservicio, productividad)	21
5.1.5.	Gestión con abastecimiento	22
5.1.6.	Medición del servicio	22
6.	RESULTADOS	24
7.	EXTRAPOLACIÓN DE RESULTADOS AL RESTO DE LOS NEGOCIOS	33
8.	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	39
9.	BIBLIOGRAFÍA	41
10.	ANEXOS	42
	ANEXO A: Encuesta de negocio: Agua Purificada.....	42
	ANEXO B: Encuesta de negocio: Alimentación	43
	ANEXO C: Encuesta de negocio: Combustible	44
	ANEXO D: Encuesta de negocio: Cuarzo	45
	ANEXO E: Encuesta de negocio: Electricidad (compra)	46
	ANEXO F: Encuesta de negocio: Equipos.	47
	ANEXO G: Encuesta de negocio: Hormigón y Shotcrete.....	48
	ANEXO H: Encuesta de negocio: Transporte de personal.....	49

INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Precios nominales 2011 a 2016	1
Figura 2: Toneladas de Cu y mineral por persona 2000 a 2014.....	2
Figura 3: Evolución de los costos C1, base 2005=100	4
Figura 4: Evolución de percentiles de costos operacionales (25, 50, 75, 90) de la minería chilena del cobre, 2005-2015.	5
Figura 5: Efectos que explican la variación de los costos unitarios en la minería del cobre entre 2005 y 2014	6
Figura 6: Principales efectos en la variación del costo operacional, 2014-2015.	6
Figura 7: Ubicación de las Divisiones de Codelco.....	10
Figura 8: Producción de Codelco 2015 y primer semestre de 2016.....	11
Figura 9: Aportes al fisco de Codelco desde 1971 a 2015	12
Figura 10: Preguntas asociadas a la administración del negocio.....	20
Figura 11: Preguntas asociadas a los recursos (monto y plazo)	21
Figura 12: Preguntas asociadas al contrato anterior	21
Figura 13: Preguntas asociadas a las herramientas de gestión	22
Figura 14: Preguntas asociadas a la gestión con abastecimiento.....	22
Figura 15: Preguntas asociadas a la medición del servicio	23
Figura 16: Estados de pago mensual promedio por negocio	25
Figura 17: Tabla con duraciones estimadas y plazos por negocio	26
Figura 18: Tabla comparativa de las herramientas de gestión utilizadas por negocio ...	26
Figura 19: Gráfica comparativa de las herramientas de gestión utilizadas por negocio .	27
Figura 20: Tabla comparativa de las herramientas de abastecimiento utilizadas por negocios.....	28
Figura 21: Gráfica comparativa de las herramientas de abastecimiento utilizadas por negocios.....	29
Figura 22: Tabla comparativa de las herramientas de orientación al cliente	30

Figura 23: Gráfica comparativa de las herramientas de orientación al cliente	30
Figura 24: Gráfica comparativa de las herramientas de orientación al cliente	31
Figura 25: Composición esquemática de un negocio.....	33
Figura 26: Tabla con estadística descriptiva del universo de contratos de la GSYS.....	34
Figura 27: Dotación propia de la Gerencia de Servicios	35
Figura 28: Dotación de tercero de la Gerencia de Servicios que trabajan en operación	35
Figura 29: Dotación por negocio de la transportes y vías	36
Figura 30: Dotación por negocio de servicios a las personas	36
Figura 31: Dotación por negocio de operaciones logísticas	36
Figura 32: Dotación por negocio de operaciones logísticas	37

1. INTRODUCCIÓN

El mercado del cobre es bastante competitivo, las empresas productoras son tomadoras de precios y su única forma de competencia significativa es la reducción de costos. No hay poder de mercado suficiente como para incentivar carteles o colusión (*Mineral Economics and Policy*, Guzmán y Tilton, 2016).

El escenario de precios históricamente ha sido muy volátil, generando distintas etapas que han sido marcadas por aumentos de oferta y demanda. Recientemente, desde el 2011, donde el cobre alcanzó un promedio de 4 US\$/lb, los precios han bajado sostenidamente debido a que se generó una sobreoferta de cobre mundial, tal como se observa en la siguiente figura.

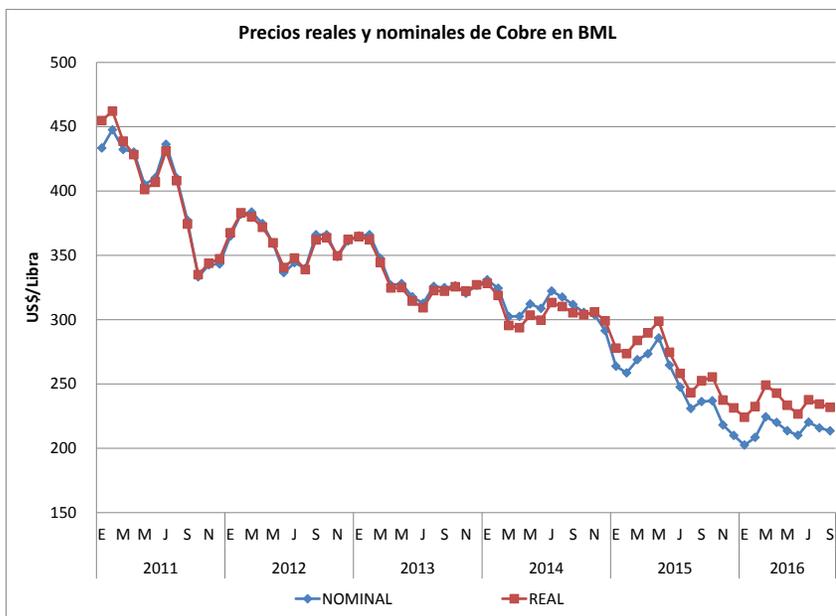


Figura 1: Precios nominales 2011 a 2016

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Cochilco

Luego del período de altos precios del cobre que duró hasta 2014 (en adelante súper ciclo), todas las mineras comenzaron a gestionar sus costos con una alta prioridad, al inicio fue sin mucho ímpetu, pero a partir del año 2015 se intensificaron los esfuerzos considerablemente, llegando al punto de ser uno de los objetivos estratégicos más relevantes de las compañías, las que incluso crearon gerencias dedicadas al tema, con metas desafiantes que se anunciaron por la prensa. A pesar de esos esfuerzos, los resultados no han sido lo suficientemente satisfactorios para las compañías, en particular para Codelco, debido a que varias de sus Divisiones han pasado por momentos en que sus costos unitarios han sido superiores al precio, es por eso que se espera que el año 2016 tenga costos unitarios más bajos que el 2015 y, a su vez, un año 2017 con costos unitarios más bajos que el 2016.

Los esfuerzos del sector minero han apuntado principalmente a revertir la tendencia a la baja de la productividad del sector (ver figura 2), mejorando tanto los niveles de producción como disminuyendo personal, redefiniendo procesos mediante modelos de gestión (dentro de los que destaca LEAN), licitando contratos con foco principalmente en el costo, disminuyendo actividades de los contratos, revisando precios de arriendos que pudieran estar sobrevalorados, aumentando el riesgo del proceso, etc.

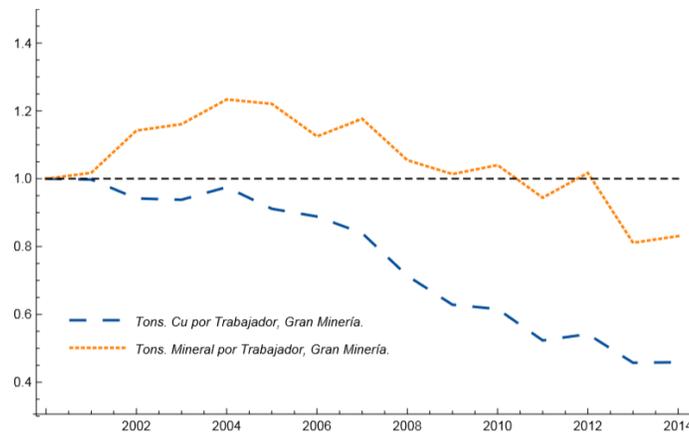


Figura 2: Toneladas de Cu y mineral por persona 2000 a 2014

Fuente: Productividad en la Gran Minería del Cobre en Chile

La tesis se enmarca en la Gerencia de Servicios de la División El Teniente de Codelco, donde se administran los contratos que son transversales a las distintas gerencias operativas y algunos contratos de suministros que pueden ser exclusivos de una sola gerencia pero que estratégicamente se han definido con una fuerte componente de servicio.

Trabajos recientes han estudiado algunas formas particulares de reducción de costo, dentro de los que destacan trabajos con ejemplos de métodos LEAN y trabajos que estudian métodos de control de tiempos y actividades como forma de levantar información que permita administrar mejor los procesos, sin embargo, todas estos estudios han sido soluciones particulares para la tarea global de reducción de costos.

Este trabajo visualiza las estrategias de reducción de costos utilizadas en algunos contratos y propone mejoras de gestión en negocios de servicios y suministros. Para abordar el tema, a continuación se presenta el objetivo principal de la tesis, luego se incluye una sección especial con la metodología utilizada y se describe la organización y el marco conceptual, donde se comentan algunos de los trabajos recientes que han abordado temas relacionados y que ayudan a entender cómo se ha afrontado la disminución de costos. Posteriormente el trabajo describe en detalle la herramienta metodológica utilizada, presenta los resultados de la encuesta y hace una extrapolación a los contratos de la Gerencia de Servicios. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

2. OBJETIVO

El objetivo de la tesis es identificar las estrategias de gestión utilizadas para reducir costos de los contratos de servicios y suministros más relevantes. Con la información recopilada y analizada, se proponen mejoras en contratos similares de la gerencia.

A continuación se describe un marco conceptual, donde se describen los costos de la industria nacional con respecto a otros países y luego se hace una revisión bibliográfica en trabajos recientes y principalmente en minería.

3. MARCO CONCEPTUAL

Como se mencionó anteriormente, el mercado del cobre es tan competitivo que para permanecer en el tiempo la única estrategia incuestionable es la competitividad de los costos, situación que ha sido centro del debate mundial en los últimos años, debido a una fuerte reducción del precio del cobre (ver figura 1).

En particular, Chile ha perdido buena parte de sus ventajas comparativas con respecto a su competencia, debido a un incremento en los costos directos (C1), tal como se observa en la siguiente figura.

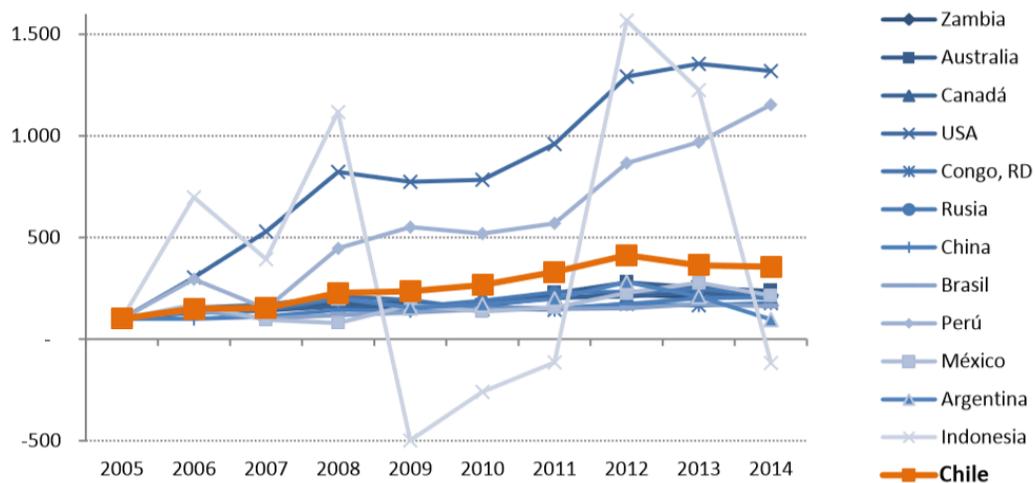


Figura 3: Evolución de los costos C1, base 2005=100

Fuente: Cochilco en base a datos de Wood Mackenzie

A nivel nacional, el comportamiento de los costos entre los distintos cuartiles ha sido similar, tal como se observa en la siguiente figura construida por Cochilco, donde se observa el comportamiento de la producción chilena de cobre, destacando los distintos percentiles de costos. Cada serie muestra el costo promedio bajo el cual se encuentra el porcentaje de producción respectivo, permitiendo inferir la curva de oferta de cobre de Chile. En particular, para el año 2015, se observó que el 25% de la producción de menor costo en el país alcanzó un costo operacional promedio de 177 c/lb, disminuyendo un 3,6% respecto al 2014. Contrariamente a lo que ocurre con el percentil 25, el percentil 90 reflejó un aumento de 13,4% desde el 2014, llegando a 297 c/lb. El gráfico también indica la mayor variabilidad que tienen las operaciones de mayor costo, conviviendo de manera marginal a los ciclos de precio y contrastando con la estabilidad que muestran los costos de los percentiles 25, 50 y 75 de la producción nacional. El gráfico también indica la mayor variabilidad que tienen las operaciones de mayor costo, contrastando con la estabilidad que muestran los costos de los percentiles 25, 50 y 75 de la producción nacional.

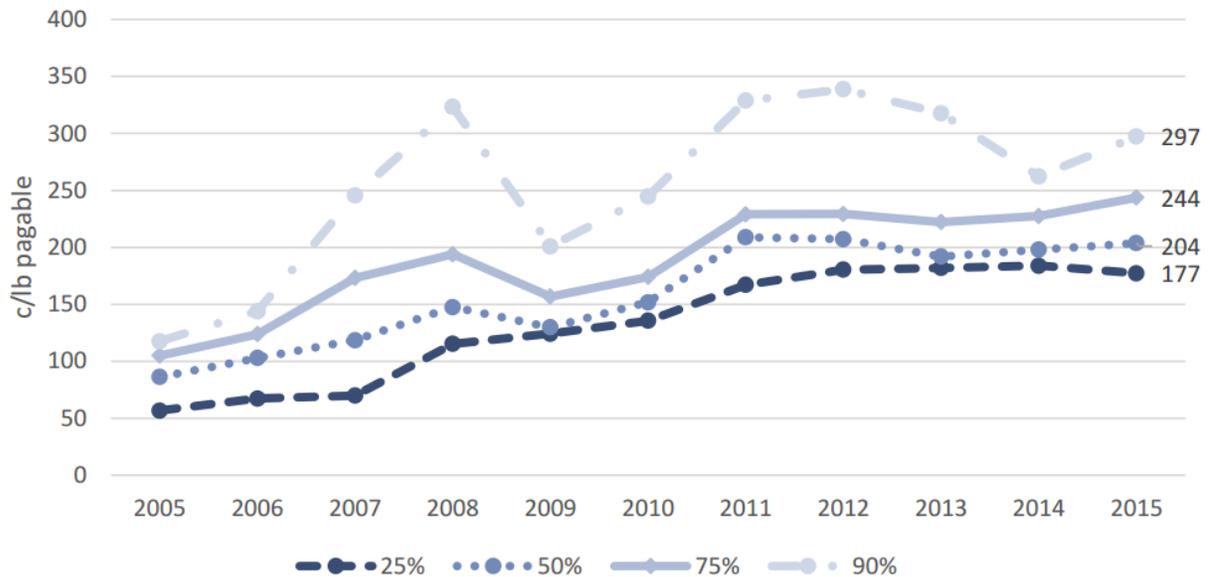


Figura 4: Evolución de percentiles de costos operacionales (25, 50, 75, 90) de la minería chilena del cobre, 2005-2015.

Fuente: Cochilco en base a estados de resultados

Cochilco, en su estudio “Competitividad de la minería chilena del cobre” de 2015, monitorea el grado de atracción que presenta Chile para inversionistas del sector minero, desarrollando para ello un *benchmark* de competitividad que evalúa la capacidad de atraer inversión en trece países líderes en la producción mundial de cobre, con el objetivo de develar las ventajas o desventajas comparativas que presenta Chile en este campo. Los resultados muestran que Chile, en promedio, se ubica dentro de los cinco primeros lugares de la muestra de países considerados en el estudio de *benchmark*, con ventajas significativas en potencial geológico, marco regulatorio y legal, estabilidad política y sistema tributario. Sin embargo, queda en evidencia que presenta desventajas relevantes referidas a costos de producción, donde se encuentra sobre la media. En este contexto, la industria tiene desafíos de generar modelos de gestión para aumentar la productividad y compensar el mayor costo laboral y deterioro progresivo de las leyes de explotación.

Por otro lado, los contratos analizados son algunos de los que explican un importante aumento del costo de operación (*cash cost* o C1) de las mineras chilenas (Ver Figura 7), lo que se viene observando desde antes del súper ciclo. En la siguiente figura se observan los efectos que explican esa variación de los costos unitarios desde 2005 a 2014.

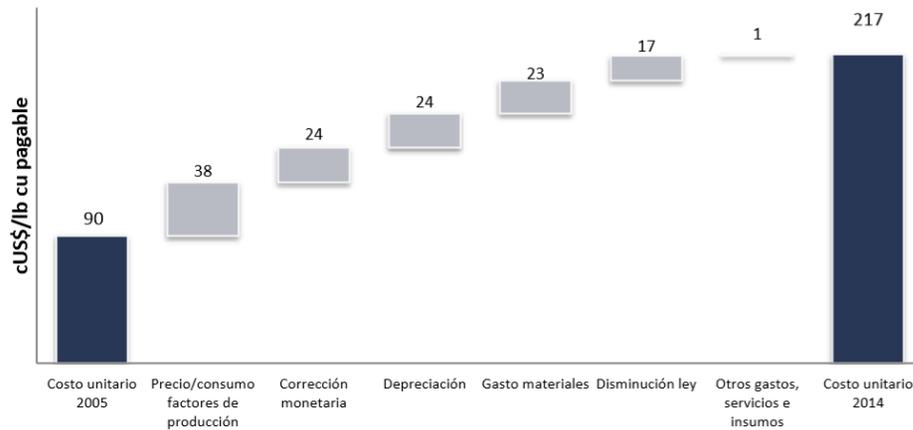


Figura 5: Efectos que explican la variación de los costos unitarios en la minería del cobre entre 2005 y 2014

Fuente: Cochilco

En una mirada más acotada en el tiempo y posterior al período de súper ciclo, Cochilco, en su estudio “Seguimiento a los costos de la gran minería del cobre al 2015”, destaca que la caída de los precios de los factores de producción y la corrección monetaria presionaron a la baja de los costos, que sin embargo, no logró compensar otros efectos de gastos e insumos (ver figura 9).

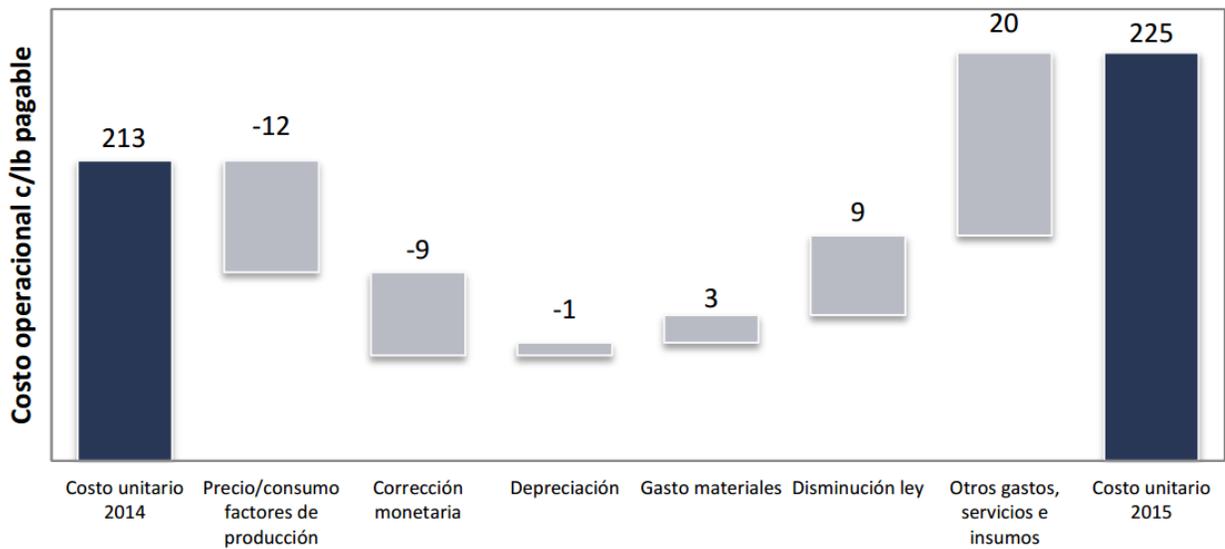


Figura 6: Principales efectos en la variación del costo operacional, 2014-2015.

Fuente: Cochilco

La reducción de costos es un aspecto relevante en cualquier actividad productiva, desde el punto de vista económico, se ha abordado principalmente determinando funciones de costo de empresas o industrias (Ver trabajo de Hill Corvalán María Constanza (Universidad de Chile, Programa Cybertesis, 2005 - Análisis de la función de costos de la pesquería del centro-sur de Chile). En este trabajo se analizaron las pesquerías del Centro-Sur de Chile para el periodo comprendido desde los años 1988 al 2002, para estimar la función de costos se usó un modelo de ecuaciones aparentemente no relacionadas, estimándose las economías de escala existentes en la industria, encontrándose rendimientos crecientes a escala. Los autores sugieren que los rendimientos crecientes a escala podrían ser los responsables del aumento del sector que se experimentó en las décadas de los ochenta y principios de los noventa.

Por otro lado, en materia minera, el trabajo de Parra Pizarro Alejandra Loreto (Universidad de ChileCyberDocs, 2011 - Construcción de una Función de Costos Operacionales para Producción de Cobre) y el trabajo titulado Modelo de costos para la valorización de planes mineros de Muñoz López, Galo José Gabriel (Universidad de Chile, 2012), analiza el comportamiento del costo, en donde resulta fundamental la geometría que se defina para las fases, que son parte del plan de producción, ya que estas incidirán fuertemente en el costo mina.

Sin embargo, cuando se estudian estrategias de reducción de costos desde un enfoque práctico en administración de contratos, por lo general existen trabajos que describen casos exitosos de metodologías particulares, como por ejemplo LEAN (Ver Propuesta para el mejoramiento del proceso de reclutamiento y selección de una empresa minera de Geoffroy Gómez, Roberto Patricio (Universidad de Chile, 2016). En este trabajo, se aborda el trabajo de Recursos Humanos, el que presentaba retraso en términos de la dotación necesaria para los distintos proyectos debido a los largos tiempos de espera en el proceso; por lo que los autores proponen un rediseño del proceso que permita aumentar la efectividad y acortar los plazos en la contratación de los profesionales requeridos. Se realiza un diagnóstico de la situación actual del proceso, donde se descubre que tiene una duración promedio de 5,9 meses y que los tiempos de espera corresponden al 83% del total; sin embargo, el cliente del servicio considera que debería tomar como máximo tres. Con el rediseño se logra disminuir el tiempo total del proceso en un 53,3% lo que implica una duración promedio de 2,73 meses. Además se proponen indicadores que permitan controlar el cumplimiento de estos plazos, conocer la situación respectiva a los profesionales contratados versus lo que fue planificado al principio del año y prestar atención a aquellos procesos que tarden más de tres meses.

En la División el Teniente, el trabajo Aplicación de Lean Management en una mina rajo abierto División El Teniente de Villarroel Valle, Cristián Enrique (Universidad de Chile, 2015), muestra la implementación de la metodología LEAN, como una forma de gestión, aplicada a resolver la problemática de aumento de utilización efectiva de los camiones de extracción (CAEX), de Mina Rajo Sur, que posee costos de extracción mayores a la industria. Dicho proceso de transporte representa del orden del 40% al 60% de los costos mina rajo. La aplicación LEAN, con iniciativas de organizar, controlar y estandarizar procesos como el Sistema de Despacho (Jigsaw), lograron importantes

ahorros sin requerir de inversión, por ejemplo, la disminución del porcentaje de combustible remanente, que bordeaba el 60% antes de aplicar LEAN, logró una baja entre el 20 a 25%, en base a la estandarización y reglamentación, disminuyendo las veces que un CAEX asistía a la estación de servicio, ganando horas efectivas día (disminución de las detenciones).

Otro ejemplo de trabajos en División El Teniente, es el trabajo sobre el Plan de ejecución del Proyecto Pacífico Superior estandarizando procesos basados en la filosofía LEAN de Luca Ramírez, Leoncio Marcelo de (Universidad de Chile, 2015), donde se hace un ejercicio puntual a uno de los contratos del proyecto. Los estándares de excelencia operacional que se aplican y que permiten la correcta asimilación de esta filosofía dentro de la metodología diaria de trabajo son: 1. Estándares Operacionales y Confirmación de Procesos. 2. Estándar de Gestión del Desempeño. 3. Estándar de Resolución de Problemas. 4. Estándar de Desarrollo del Equipo. Los resultados logrados al implementar estándares, evidencian mejoras en los rendimientos alcanzados por el contratista, principalmente por aumentar el tiempo disponible acotando y ordenando actividades iniciales que influyen directamente en la partida del turno. Otro aspecto relevante que se logra con esta filosofía son las mejoras implementadas para las actividades secundarias que impactan fuertemente si no son ordenadas, como el abastecimiento de combustible a los equipos principales, la forma de entregar los equipos de un turno a otro, manejo de infraestructura principal y compartida con otros contratistas, etc.

Últimamente, los esfuerzos del país y en particular del sector minero han apuntado principalmente a un aumento de la productividad, mejorando tanto los niveles de producción como disminuyendo personal. En el trabajo titulado Modelo gestión productividad para servicios de terceros de Carrizo Campos, Cristián Arturo (Universidad de Chile, 2015), el modelo se traduce en planificar, controlar y evaluar todas aquellas actividades o tareas que le permiten a una organización prestar servicios con altos niveles de eficiencia y calidad, lo que finalmente impacta en la satisfacción del cliente y mejora los niveles de competitividad. El objetivo de lo planteado en el trabajo consiste en asegurar mejores rendimientos en los tiempos de utilización efectiva de las dotaciones, mínimos costos generales (*overhead*) y máxima productividad. Finalmente esto le permite a la Gerencia, aparte de realizar el levantamiento de los indicadores, lograr un proceso de aprendizaje en conjunto tanto a nivel individual como organizacional, lo que lleva a la organización a mejorar la calidad de sus servicios y mejores índices de satisfacción de sus clientes.

A nivel agregado, como país, Chile se ha preocupado de medir la productividad, tanto en minería como en el país, es por eso que se han publicado recientemente los siguientes estudios: Productividad en la gran minería del cobre (Comisión Nacional de Productividad, 2016) y Mediciones de Productividad agregada en Chile (Comisión Nacional de Productividad, 2016). El primero levanta como hallazgo que existe una tendencia negativa en la productividad de la minería del cobre en los últimos 15 años independiente del modelo utilizado para la estimación, lo que fortalece el interés en realizar un estudio que permita entregar un conjunto de propuestas y disminuir los costos operacionales de logística de entrada. El orden de magnitud de las caídas para el período 2000-2014 se estima entre 12% y 18%. Durante el período 2000-2004 la

productividad (PTF) aumentó en torno a 6% mientras que en el período 2005-2014 cayó entre 18% y 24%. Del mismo modo, el segundo informe señala que la productividad total de factores de la economía de Chile muestra una tendencia a la baja.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

El análisis de estrategias se enmarca en negocios de servicios y suministros que se desarrollan en minería, en particular en la Gerencia de Servicios, de la División El Teniente, de la Corporación Nacional del Cobre (Codelco).

A continuación se describe cada una de las organizaciones anteriormente señaladas, con el objetivo de comprender el contexto donde se desarrollan los negocios analizados. La fuente de información es Codelco y se privilegió la información pública que se encuentra disponible en su página web.

4.1. CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE (CODELCO)

Codelco es una empresa estatal chilena dedicada a la explotación minera cuprífera, rubro en el que es la mayor compañía del planeta. Codelco opera ocho centros de trabajo, ubicados entre la Región de Antofagasta y la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins; la Casa Matriz se encuentra en Santiago (ver figura 3). Se describe como una empresa autónoma, propiedad de todos los chilenos y chilenas, principal productora de cobre de mina del mundo, líder en reservas del mineral a nivel planetario y motor del desarrollo del país.



Figura 7: Ubicación de las Divisiones de Codelco

Fuente: Productividad en la Gran Minería del Cobre en Chile

Codelco describe en su página a de cada una de sus divisiones de la siguiente manera:

División Chuquicamata es una mina de cobre y oro a rajo abierto. Está ubicada a 15 km al norte de Calama, en la Región de Antofagasta. Es considerada la más grande del mundo en su tipo. Sus riquezas eran conocidas y explotadas desde tiempos prehispánicos.

Radomiro Tomic es una mina ubicada en la comuna de Calama, a 3.000 metros sobre el nivel del mar. Es un yacimiento de explotación a rajo abierto para la obtención de minerales oxidados. Cuenta con reservas del orden de 1.800 millones de toneladas de sulfuros, con una ley promedio de 0,5%.

División Gabriela Mistral está ubicada en la Región de Antofagasta, comuna de Sierra Gorda, a 120 kilómetros al suroeste de Calama y una altura de 2.660 metros sobre el nivel del mar. Cuenta con un 100 % de operación autónoma en camiones de extracción, 20% de su dotación es femenina y el 10% pertenece a pueblos originarios.

División Ministro Hales está ubicada a 2.600 metros de altura, a casi 10 kilómetros al norte de Calama por el camino que une a esta ciudad con Chuquicamata. En operaciones desde 2010, es una mina a rajo abierto. Produce calcina de cobre, concentrado de cobre y plata.

División Salvador está ubicada en la comuna de Diego de Almagro, Provincia de Chañaral, Región de Atacama, Chile. Tiene a su cargo la mina Inca, de explotación subterránea, y las minas Campamento Antiguo y Damiana Norte, ambas a rajo abierto. Sus operaciones datan de 1959.

División Andina: Se ubica a más de 3 mil metros de altura sobre el nivel del mar en la Región de Valparaíso. Las operaciones combinan rajo abierto y mina subterránea. En la actualidad esta división realiza la explotación de minerales en la mina subterránea de Río Blanco y en la mina a rajo abierto Sur Sur.

El Teniente es el yacimiento de cobre subterráneo más grande del planeta. Está ubicado en la comuna de Machalí, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, a 50 kilómetros de la ciudad de Rancagua. Comenzó a ser explotado en 1905, y ya cuenta con más de 3.000 kilómetros de galerías subterráneas.

División Ventanas, ubicada en la zona costera de la región de Valparaíso, es una fundición y refinera en donde se procesan los concentrados de cobre para producir principalmente ánodos y cátodos.

Las producciones de Codelco son las siguientes:

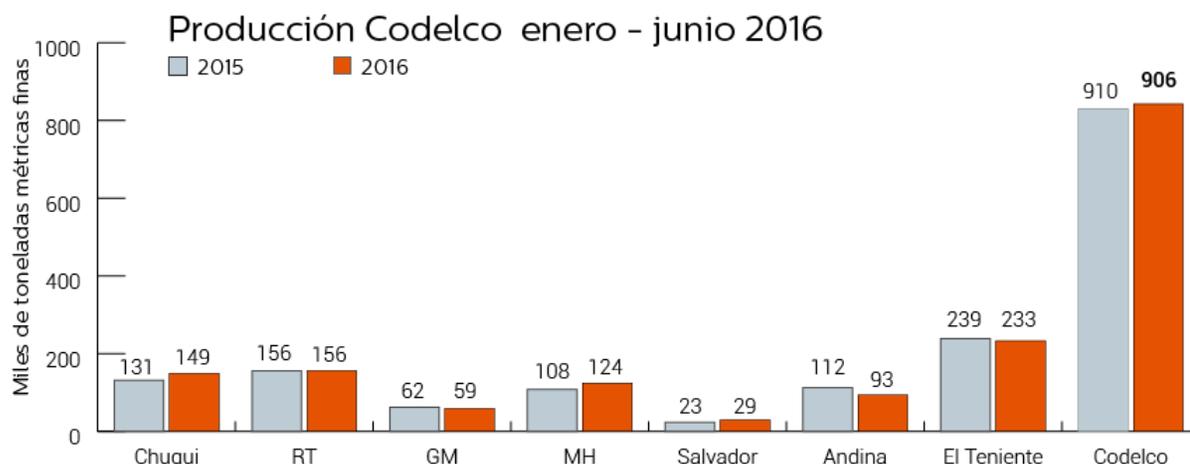


Figura 8: Producción de Codelco 2015 y primer semestre de 2016

Fuente: Codelco

Desde 1971 Codelco ha aportado al Estado más de US\$ 98.000 millones, los que se explican fuertemente por el aumento del precio en el súper ciclo recién pasado, tal como se observa a continuación.

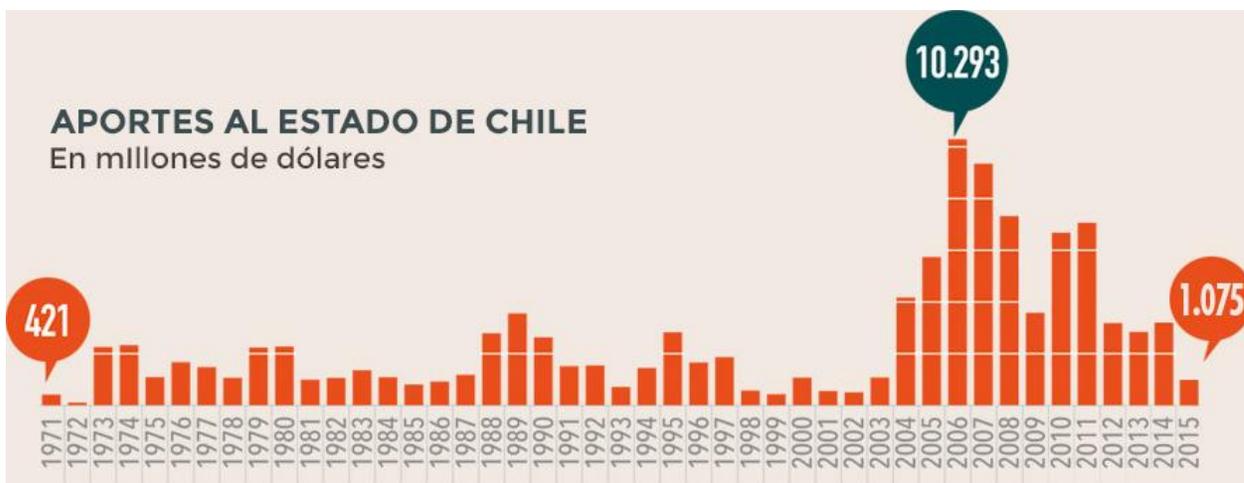


Figura 9: Aportes al fisco de Codelco desde 1971 a 2015

Fuente: Codelco

4.2. DIVISIÓN EL TENIENTE (DET)

La División El Teniente está ubicada en la comuna de Machalí, en plena cordillera de Los Andes, entre los 2.200 y los 3.200 metros sobre el nivel del mar. Está distante a 54 kilómetros de Rancagua, capital de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

Cuenta la leyenda que debe su nombre, presumiblemente, al teniente del Ejército Libertador, Juan de Dios Correa, quien heredó la propiedad a la muerte de su suegro, el Conde de la Conquista, Mateo de Toro y Zambrano.

Es la mina subterránea de cobre más grande del mundo y entre sus unidades productivas destacan los yacimientos Diablo Regimiento Fase IV, Esmeralda, Dacita, Reservas Norte, Pipa Norte, Sur Andes Pipa, Pilar Norte y Teniente 4 Sur.

También tiene una operación en superficie, el Rajo Sur, ubicado entre 2.730 y 3.240 metros sobre el nivel del mar, que entró en funcionamiento a fines de 2012.

Las principales operaciones del complejo industrial de la División son la mina, el concentrador (Colón) y la fundición (Caletones).

Durante 2015, El Teniente alcanzó una producción récord de 471 mil toneladas de cobre fino —superando la marca de 455 mil registrada en 2014—, que es comercializado a través de ánodos que se generan en la Fundición de Caletones. También produce molibdeno y ácido sulfúrico.

En 2014 la División entregó al Estado de Chile 1.191 millones de dólares, los que entre 2007 y 2014 ascienden a US\$12.000 millones.

4.2.1. Nuevo Nivel Mina El Teniente

Este proyecto estructural busca profundizar la explotación del yacimiento El Teniente, sumando reservas que ascienden a 2.000 millones de toneladas aproximadamente, con una ley media de cobre de 0,86% y 220 ppm de molibdeno. Ello permitirá que la división continúe con el tratamiento de 137 mil toneladas por día de mineral, por más de 50 años.

Etapas: En construcción - reformulación del proyecto.

Inicio de operación: 2023

Producción en régimen: 137 toneladas diarias.

El avance de las obras se ha ralentizado con el fin de disponer del tiempo necesario para analizar y responder de mejor forma a las condiciones geomecánicas detectadas en el macizo rocoso y ajustar algunos aspectos relacionados con la ingeniería del proyecto.

Se encuentran en curso acciones y análisis en materia de sistemas de fortificación, métodos de trabajo e incorporación de tecnologías de vanguardia en los procesos constructivos, para abordar las nuevas condiciones geomecánicas descubiertas.

Nuevo Nivel Mina sigue con el desarrollo con su zona de explotación, mientras se trabaja para solucionar técnicamente la construcción de los túneles.

4.3. Gerencia de servicios

La Gerencia de Servicio (GSYS, producto de su nombre anterior, que era Gerencia de Servicios y Suministros), es una gerencia que depende directamente del Gerente General, hace algunos años se consideró una Gerencia de Operaciones.

4.3.1. Misión

Ser una gerencia confiable, anticipativa y estratégica, que integra conectividad, entre las unidades organizacionales, las personas y las empresas colaboradoras, siendo siempre responsables por la sustentabilidad de nuestros procesos, por la calidad y costos de los servicios y suministros, creando valor y generando prestigio, para la división en particular y el país en general.

4.3.2. Visión

- a) Eficiencia de los procesos (estandarizar procesos, mejor tiempo de respuesta)
- b) Liderar y asesorar a la operación en los servicios y suministros claves y transversales
- c) Incorporar mayor tecnología que aumente la eficiencia del servicio
- d) Participación activa en los proyectos y en la toma de decisiones de la División

- e) Disponer permanentemente de una estructura organización y a su dotación en sintonía con los requerimientos de la División

4.3.3. Organigrama

El organigrama de la Gerencia de DET se presenta como anexo, sin embargo, el organigrama de la Gerencia de Servicio se presenta a continuación por estar directamente relacionado con los negocios.

La Gerencia de Servicios es liderada por Germán Sandoval, quien tiene a cargo 5 superintendencia, que a su vez tienen diferentes unidades. Para simplificar la lectura y visualización se presentan en formato de tabla.

SUPTCIA. OPERACIONES LOGISTICAS	
ALEJANDRO ZAPATA VALENCIA	SUPTE. SOL
GUILLERMO DEVIA BALBONTIN	UNIDAD CONTRUCCION
CRISTOFER ORREGO ESPINOZA	UNIDAD INGENIERIA OPERACIONAL
CRISTIAN CARRIZO CAMPOS	UNIDAD MANTENCION
SUPTCIA. SERV.A LAS PERSONAS	
WILSON ARAYA CASTILLO	SSP
JAIME ESPINA BADILLA	AREA GESTION
JUAN PABLO NAVARRETE NAVARRETE	AREA CAMARINES
EMILIO RAMIREZ CACERES	AREA ALIMENTACION
MARCO FACILONGO FORNO	SERVICIOS SANITARIOS
SUPTCIA. ENERGIA	
VICTOR MEDINA PONTIGO	SPE (I)
VICTOR MEDINA	UNIDAD SERV.ELECTRICOS Y ELECTRONICOS
CHRISTIAN GONZALEZ CARRILLO	UNIDAD TRANSM.DISTRIBUCION ELECTR.
DANIEL GÓMEZ CAORSI	UNIDAD GESTION ENERG.Y SUMINISTROS
SUPTCIA. ING. Y MOVILIZACION	
ALFONSO SALGADO RAMIREZ	SIM
CARLOS CARCAMO MOYA	UNIDAD MOVILIZ. TRANSPORTE. PERSONAL
ENZO TOLEDO LOPEZ	UNIDAD ING. EXCEL. OPERACIONAL
VICTOR VILLEGAS BONE	AGENCIAS PORTURIAS
SUPTCIA. TRANSPORTES	
ADOLFO GONZALEZ LARENAS	STR
OMAR TOVAR OGALDE	UNIDAD OPERACIÓN CARRETERA
MARCELO BERWART SEPULVEDA	UNIDAD TRANSPORTE INDUSTRIAL

4.3.4. Servicios y suministros analizados

Los negocios estratégicos definidos en el marco de este trabajo, como se explicó anteriormente, tienen relación con los contratos de mayor monto y transversalidad en la industria minera, además son parte de la logística de entrada y representan posibilidades de ahorro interesantes o que son de conocimiento directo del autor y, por lo tanto, se dispone de gran cantidad de información. No hay que perder de vista esta definición, ya que existen negocios que son fundamentales para el negocio que no han sido seleccionados en este estudio, como por ejemplo el transporte de cobre metálico, de concentrado de cobre y de ácido, sin embargo, estos negocios corresponden a logística de salida de productos finales, ámbito que no es el foco del presente estudio.

Los negocios seleccionados son:

1. Hormigón y shotcrete: Contrato relevante para una mina subterránea, con montos aproximados de 7.500 m³ al mes y que es administrado por la Unidad de Gestión de Energía y Suministros, se dispone de gran cantidad de información histórica. El contrato fue adjudicado a Xtreme Mining, que inició el contrato en 2016, luego de un largo período en que el proveedor era Melón.
2. Combustibles líquidos: Contrato relevante para la continuidad operacional, a pesar de no tener los consumos de una mina a rajo abierto (se consumen cerca de 3.400 m³ al mes), el contrato es relevante por el monto anual comprometido. Es administrado por la Unidad de Gestión de Energía y Suministros, se dispone de gran cantidad de información histórica. El contrato fue adjudicado a Copec e inició en 2015.
3. Cuarzo: Contrato necesario para la fundición, no es de gran complejidad y es bastante estable en el tiempo, sólo se ve disminuido el volumen mensual cuando hay mantención general de la fundición. Se consumen alrededor de 8.000 toneladas al mes. El contrato lo tiene la empresa Migrin desde 2013.
4. Agua purificada: Contrato de bajo monto pero de relevancia para continuidad operacional en faenas aisladas. Se dispone de gran cantidad de información. El proveedor es Manantial.
5. Electricidad: Contrato de más alto monto de la gerencia, requiere de pocas personas para la administración comercial del contrato, tiene inversiones con modelo BOT. Se dispone de gran cantidad de información. El proveedor es Colbún.
6. Alimentación: Contrato relevante para la habitabilidad de la división, tiene gran visibilidad, es por esa razón que fue seleccionado dentro del estudio.

7. Transporte de personal: Teniente tiene la particularidad de que todos los trabajadores suben y bajan a sus casas todos los días, es por eso que este tema es tan relevante. Al igual que alimentación tiene gran impacto en los trabajadores y es un negocio muy expuesto.
8. Equipos: Este negocio considera las retroexcavadoras, las excavadoras, los bulldozer, camiones y los equipos pesados que en general se destinan a movimiento de tierra u otros. Es un contrato que ha sido estudiado e intervenido varias veces. Tiene un modelo de equipos spot y otro de equipos permanentes.

Los resultados de estos negocios son extensibles al resto de los contratos, debido a que las formas de administración en teoría están normadas por la organización y las herramientas de gestión también, por lo que las iniciativas de gestión han sido las mismas en todos los contratos. A pesar de eso, cada administrador es responsable de mantener y aplicar las herramientas disponibles, por lo que es esperable que el levantamiento arroje resultados dispares dependiendo de las características de cada contrato y administrador.

5. METODOLOGÍA

La metodología para lograr los objetivos mencionados se basa en el estudio de casos y análisis cuantitativo de las estrategias de reducción de costo implementadas a la fecha en la Gerencia de Servicios. A continuación se detalla por qué se eligió esta metodología y cuáles fueron los pasos para definirla:

1. Se obtuvo un listado de los contratos de la Gerencia de Servicios, luego, basado en la experiencia del autor, de un representante de la Gerencia de Administración y con la ayuda del Gerente de Servicios de la División, se identificaron los negocios más relevantes para la organización, considerando los siguientes elementos:
 - a. Relevancia económica: Que los negocios tengan un peso específico alto en los montos de la gerencia.
 - b. Transversalidad en minería: Que los negocios sean comunes con otras empresas de la industria.
 - c. Conocimiento de los negocios y facilidad para ser estudiados: Que se cuente con la información necesaria en plazo y calidad para hacer el análisis adecuado.
2. Para identificar las estrategias de reducción de costo utilizadas, se confeccionó una encuesta que fue entregada a los administradores de contrato o las personas que ellos designaron, donde señalaron las prácticas utilizadas y su impacto.
3. Para validar o no el impacto se debió contrastar las respuestas con los costos visualizados en el sistema de control de costos (SAP). Esto permitió cuantificar cada una de las estrategias de manera correcta. En caso que no se tuviera acceso directo el autor validó con los administradores los resultados declarados.
4. Una vez confeccionada una tabla con la información relevante, se ordenó la información de manera simple, con el objetivo de permitir el análisis del conjunto de contratos y de identificar oportunidades de gestión en contratos similares.
5. Con los resultados que identificaron las principales prácticas de reducción de costos se extrapolaron los resultados al resto de los negocios de la Gerencia de Servicios, para eso se trabajó con el maestro de contratos de la Gerencia.
6. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Como se mencionó anteriormente, un aspecto fundamental del trabajo y de la identificación de estrategias es la encuesta. Esta técnica permite determinar de forma cuantitativa o cualitativa, a través de un conjunto de preguntas estandarizadas que son realizadas a una muestra representativa, la información requerida. A partir de esto se pueden obtener mediciones cuantitativas de cualidades tanto objetivas como subjetivas

de los negocios. Siguiendo el enfoque de la enciclopedia “TIPOSDE”, las encuestas pueden ser clasificadas de distintas maneras:

Según sus objetivos:

1. Encuestas descriptivas: estas encuestas buscan reflejar o documentar las actitudes o condiciones presentes. Esto significa intentar descubrir en qué situación se encuentra una determinada población en momento en que se realiza la encuesta.
2. Encuestas analíticas: estas encuestas buscan, además de describir, explicar los por qué de una determinada situación. En este tipo de encuestas las hipótesis que las respaldan suelen contrastarse por medio de la examinación de por lo menos dos variables, de las que se observan interrelaciones y luego se formulan inferencias explicativas.

Según las respuestas:

1. De respuestas abiertas: en estas encuestas se le pide al interrogado que responda con sus propias palabras a la pregunta formulada. Esto le otorga mayor libertad al entrevistado y al mismo tiempo posibilita la obtención de respuestas más profundas así como también preguntar sobre el porqué y cómo de las respuestas realizadas. Por otro lado, permite respuestas que no habían sido previstas en el momento en que se confeccionaron los formularios y se pueden crear relaciones nuevas con otras variables, preguntas y respuestas.
2. De respuestas cerradas: en estas los encuestados deben elegir para responder una de las opciones que se presentan en un listado que formularon los investigadores. Esta manera de encuestar da como resultado respuestas más fáciles de cuantificar y de carácter uniforme. El problema que pueden presentar estas encuestas es que no se tenga en el listado una opción que coincida con la respuesta que se quiera dar, por esto en ocasiones es conveniente agregar la opción “otros”.

Según la forma en que se realiza la entrevista:

1. Por correo: en estas encuestas se requiere que una determinada muestra llene un cuestionario. La encuesta es enviada por correo junto con sobres de respuesta, con sus correspondientes sellos, para que sean devueltos a los investigadores.
2. Por teléfono: estas encuestas se realizan vía telefónica y las hacen equipos de personas entrenadas que serán las encargadas de verbalizar las preguntas y apuntar las respuestas. Lo que debe lograrse es que el encuestador no influya de ninguna manera en las respuestas de los encuestados, por esto su entrenamiento.

3. Personal: estas entrevistas se realizan cara a cara. Pueden hacerse tanto en el lugar de trabajo u hogar del entrevistado, a personas que caminan por la calle o bien, que los entrevistados sean invitados a una sede para realizarla. Las encuestas personales pueden ser estructuradas, es decir que las preguntas ya fueron fijadas previamente así como también el orden en que se realizarán las mismas. En las encuestas inestructuradas, en cambio, el encuestador tiene mayor libertad para intervenir en la conversación ya que las preguntas son más generales y existe la posibilidad de repreguntar.

El tipo de encuesta confeccionado no se aplicó a una muestra aleatoria, debido a que por la naturaleza de los negocios hubiese resultado -muy probablemente- una muestra no representativa. Lo anterior se debe a que la cantidad de contratos es elevada pero el impacto en el negocio se explica sólo por unos pocos contratos, es por eso que se seleccionaron cuidadosamente.

Con respecto al objetivo de la encuesta, esta se ajusta más a la clasificación analítica, ya que además de describir la realidad actual, se intenta determinar causas y explicaciones a algunas prácticas, para eso se incluyó una columna de observaciones al costado de cada una de las preguntas. Adicionalmente, a través de la interacción de variables, se formulan inferencias explicativas.

Las preguntas son todas cerradas para poder facilitar el análisis de los datos, sin embargo, se dio lugar a observaciones y preguntas abiertas en las entrevistas, lo que enriqueció la información.

Finalmente, la forma de completar la encuesta fue personal, debido a que todas las encuestas fueron realizadas presencialmente. Sin perjuicio de lo anterior se permitió el envío de datos con posterioridad, principalmente porque se solicitaron datos de estados de pago, montos en SAP, etc.

A continuación se describe punto por punto cómo esa metodología se materializó en la encuesta.

5.1. Encuesta

Para determinar las principales estrategias de reducción de costos, por las razones que se explicaron en secciones anteriores, se abordaron 8 negocios de Servicios y Suministros de División El Teniente de Codelco, los que se eligieron principalmente por su relevancia en la División y su transversalidad en el negocio minero, ellos son:

1. Hormigón y Shotcrete
2. Combustibles Líquidos
3. Cuarzo
4. Agua Purificada
5. Electricidad
6. Alimentación
7. Transporte de personal
8. Equipos

Para poder determinar patrones en común, se confeccionó una encuesta con preguntas cerradas, la que incluyó una sección de comentarios y una entrevista con al menos una persona relacionada al contrato por parte de Codelco (administradores, analistas, jefes de operaciones).

A continuación se describen cada una de las secciones de la encuesta y se presenta, para cada sección, una figura con las preguntas relacionadas.

5.1.1. Administración

Esta sección busca definir el responsable de ambas partes (Codelco y Contratista), explicitando el nombre, apellido y datos de contacto del administrador por parte de Codelco, además del nombre de la empresa proveedora del servicio o suministro.

Las preguntas se presentan en la siguiente figura.

Preguntas	Respuestas	Comentarios	Observaciones
Nombre Administrador DET			
Teléfono Administrador DET			
Negocio			
Empresa Asignada			
Empresa Anterior			

Figura 10: Preguntas asociadas a la administración del negocio

5.1.2. Recursos (monto y plazo)

Los recursos del contrato son un factor relevante para entender cómo se han administrado los contratos y su relevancia en la corporación, contratos de altos montos por lo general son apoyados por abastecimiento y por el Comité de Contratos de la División El Teniente (COCODET), sin embargo, contratos de bajo monto (menos de 3 millones de dólares) no tienen ese apoyo.

La sección busca identificar la holgura del negocio en ambas variables (monto y plazo), permitiendo la construcción de una proyección simple del plazo en función de un estado de pago promedio.

Las preguntas se presentan en la siguiente figura.

Preguntas	Respuestas	Comentarios	Observaciones
Fecha Inicio Contrato			
Fecha Fin Contrato			
Monto Contrato (USD)			
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco			
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas			
Duración según EP promedio (años)			

Figura 11: Preguntas asociadas a los recursos (monto y plazo)

5.1.3. Información del contrato anterior

Esta sección busca identificar los EDP promedios que se pagaban en los contratos de cada negocio anteriormente, su finalidad es tener una comparación relativa con la realidad que se tenía anteriormente, si bien la comparación no puede ser directa, debido a que los bienes y servicios pueden haber cambiado, sí proporciona una información relevante del monto y cantidad pagado, lo que permite tener una estimación del precio unitario.

Las preguntas se presentan en la siguiente figura.

Preguntas	Respuestas	Comentarios	Observaciones
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco			
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas			

Figura 12: Preguntas asociadas al contrato anterior

5.1.4. Herramientas de Gestión (Lean, Ticket, autoservicio, productividad)

Esta sección es la más amplia de la encuesta, busca determinar la cantidad de herramientas de gestión que se aplican en cada contrato, entre los que están:

1. Gestión de activos
2. Incorporación y cobro de multas
3. Implementación de LEAN
4. Atención a través de mesa de ayuda
5. Autoservicio
6. Productividad a través de reducción de personal
7. Focalización de productos o servicios

Adicionalmente se consultan por los resultados de las iniciativas y en las entrevistas se pregunta por la historia reciente de los negocios, para determinar la efectividad y el impacto que han tenido cada una.

Las preguntas se presentan en la siguiente figura.

Preguntas	Respuestas	Comentarios	Observaciones
Hace DDD?		(si/no)	
Responsable de los DDD			
Tiene:			
Arriendos			
Multas			
Han cobrado multas?		(si/no)	
Si se modifica la productividad del personal, cambia el EP??		(si/no)	
Tiene inventario costado por Codelco?		(si/no)	
Tienen LEAN?		(si/no)	
Tienen sistema de tickets?		(si/no)	
Han dejado algo autoservicio?		(si/no)	
Gestionan las HH informadas en el E 200?		(si/no)	
Tienen beneficios económicos directos por gestión de personal?		(si/no)	
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		(si/no)	
Han aumentado la productividad?		(si/no)	
Han disminuido los productos?		(si/no)	

Figura 13: Preguntas asociadas a las herramientas de gestión

5.1.5. Gestión con abastecimiento

Esta sección busca determinar si el administrador de contrato ha materializado algún cambio del servicio estructural, requiriendo los servicios de abastecimiento para hacer modificaciones de contrato, haciendo sinergias con contratos similares, haciendo licitaciones antes del término del monto o plazo, etc.

Las preguntas se presentan en la siguiente figura.

Preguntas	Respuestas	Comentarios	Observaciones
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		(si/no)	
Han licitado antes del término del plazo?		(si/no)	
Han negociado alguna modificación de contrato antes del término del plazo?		(si/no)	
Han disminuido Q para disminuir costo?		(si/no)	
Han disminuido P para disminuir costo?		(si/no)	
Han disminuido contratos relacionados?		(si/no)	
Han rediseñado el servicio? (tecnología, cambio de calidad, etc)		(si/no)	

Figura 14: Preguntas asociadas a la gestión con abastecimiento

5.1.6. Medición del servicio

La medición del servicio permite conocer la precisión que tiene el administrador para determinar la calidad de su negocio, ya sea en calidad u oportunidad. Además levanta información relevante sobre los *stakeholders* y la comunicación con los clientes principales del negocio.

Las preguntas se presentan en la siguiente figura.

Preguntas	Respuestas	Comentarios	Observaciones
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		(si/no)	
Codelco mide la satisfacción del cliente?		(si/no)	
Existe otra unidad en la División que podría administrar el servicio de igual o mejor forma?		(si/no)	
Tienen como stakeholders a los DDSS Empresa Contratista		(si/no)	
Tienen como stakeholders a los DDSS Codelco		(si/no)	
Se mide el cumplimiento del servicio en calidad, oportunidad y cantidad??		(si/no)	
Es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales?		(si/no)	
Se reúnen con los clientes para determinar mejoras?		(si/no)	
¿Cuántas con reporte diario de nivel de actividad (Q)?		(si/no)	

Figura 15: Preguntas asociadas a la medición del servicio

En conclusión, la encuesta permite hacer un levantamiento sencillo y efectivo de los servicios operacionales requeridos para dar adecuado soporte a las actividades principales del proceso minero. Sus diferentes secciones permiten identificar a las personas responsables de su administración y cuantificar su relevancia económica en monto y plazo. Con respecto al uso de la herramienta, permite conseguir los objetivos determinados en un inicio, identificando las principales herramientas de gestión para reducir los costos (gestión de activos, incorporación y cobro de multas, LEAN, mesas de ayuda, autoservicio, etc).

La encuesta también permite una tabulación amigable de la información, aspecto fundamental para hacer una extrapolación al resto de los negocios de la Gerencia de Servicio. Este objetivo también se planteó al inicio y no podría haberse llevado a cabo con una herramienta que no permitiera la comparación directa de datos, como por ejemplo entrevistas o autoevaluaciones guiadas por correo.

Lo anterior, en complemento con la entrevista a los administradores y la validación de información en el sistema contable SAP, permitió establecer la información necesaria para determinar las principales prácticas y estrategias de reducción de costo.

Como debilidades de esta metodología, se evidencia que no permite conocer detalles de los negocios, debido a que es bastante estructurada la información que se maneja, por otro lado, como la selección es un subconjunto bastante pequeño del total de los contratos, es difícil sacar conclusiones agregadas si no se conoce el funcionamiento general de la División. Este aspecto, llevado a la realidad de otras mineras, podría ser un impedimento para hacer comparaciones.

6. RESULTADOS

En esta sección se presentan los principales resultados de la encuesta, se inicia con resultados descriptivos y finalmente se proporciona información de las entrevistas.

Al analizar los negocios según su monto, de inmediato resalta la electricidad como el negocio de mayor relevancia, lo que se explica principalmente por la Gerencia de Plantas, que representa el 61,4% del consumo divisional según datos proporcionados por la Superintendencia de Energía de la División. Es relevante tomar en cuenta que el administrador en este caso no regula el consumo, por el contrario, se encarga de facilitar el uso de la electricidad y son los procesos productivos los que demandan el suministro, del mismo modo, una eventual reducción de consumo mediante eficiencia energética en general puede ser liderado por cualquier persona de la División, pero el impacto significativo se realizará cuando los procesos adopten las medidas eficientes.

El negocio del combustible, aunque es un contrato millonario e importante para la División, no representa un monto sobresaliente cuando se compara con otras compañías mineras y divisiones, debido a que División El Teniente procesa la mayoría de su mineral desde una mina subterránea y sólo tiene una pequeña proporción de su producción proveniente de la mina Rajo Sur (método de explotación intensivo en combustible).

El hormigón es otro negocio relevante en la División, al igual que en el caso del combustible, tiene una proporción de ventas a contratistas relevantes, explicando la mayoría de los ingresos de la empresa contratista. La mayoría de los m³ de hormigón suministrado son producidos y suministrados en la mina subterránea, lo que explica su particular relevancia en comparación con otras compañías.

Con respecto al transporte de personal, la tarea principal es transportar a los trabajadores desde algún punto cercano a sus casas hasta la faena (y viceversa). El transporte se hace en diferentes modalidades (Buses, taxibuses, autos), sin embargo, el principal negocio y lo que explica la mayor parte del estado de pago (EDP) es el transporte en buses.

El negocio de equipos es el que tiene mayor cantidad de empresas proveedoras, su modelo de negocio implica tener uno o dos contratos de equipos de uso permanente y varios contratos pequeños con equipos spot, los que cubren la demanda variable de la División.

La alimentación es un negocio que presenta un EDP particularmente bajo en comparación con la complejidad del servicio entregado, sin embargo, esto se debe a que Codelco paga una fracción de los almuerzos del personal propio que efectivamente asiste a comer a los casinos, mientras los contratistas financian directamente su almuerzo con la empresa adjudicada.

Con respecto al cuarzo, el EDP de Codelco refleja el consumo total, debido a que los contratistas no consumen este producto. El cliente único es la Fundición y su costo se explica casi en un 50% por el cuarzo y el otro 50% por el transporte. Mensualmente se transportan aproximadamente de 7.500 toneladas.

El negocio del agua purificada no representa un EDP relevante en cuanto al monto, sin embargo, su importancia para permitir el normal funcionamiento de la operación, debido a normativas de higiene y salud, hacen que sea relevante en el análisis. Su consumo depende fuertemente de la cantidad de personal propio y contratista que se encuentre trabajando en la División y a la época del año en que nos encontremos.

A continuación se presenta un resumen de los EDP promedio por negocio.

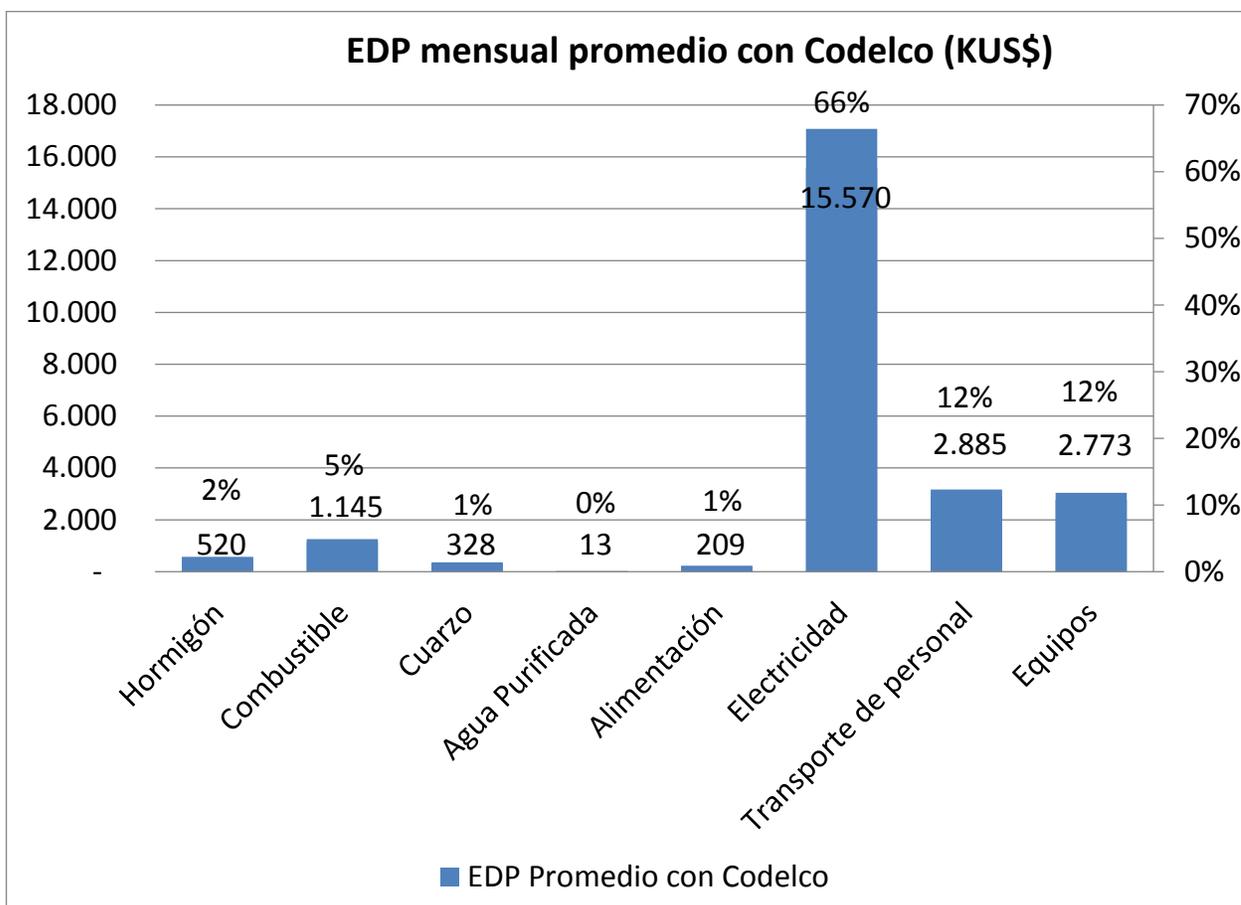


Figura 16: Estados de pago mensual promedio por negocio

Al comparar los montos del contrato y los EDP promedios, se determina la duración estimada, lo que se puede comparar con el plazo del contrato (ver figura siguiente). Al observar la tabla, se debiera tener una duración estimada igual o superior al plazo del contrato, sin embargo, se observa lo contrario en 2 contratos:

1. Transporte de personal: Se debe a un aumento de montos y plazos, el contrato es relevante para la organización y esta diferencia se encuentra bien difundida.
2. Equipos: Se debe a la existencia de varios contratos y al uso intensivo de equipos, por sobre lo planificado, debido a emergencias climáticas y a un reconocimiento por parte de la organización a la buena gestión del área, debido a

que antiguamente cada área podía arrendar equipos y en general no se mantenía un estándar, mientras que ahora se dejaron todos los equipos a cargo de un área, lo que aumentó la demanda de ella, pero se bajó la demanda total de la División El Teniente.

Negocio	Duración estimada (años)	Plazo del contrato
Hormigón	11,5	5,0
Combustible	8,7	5,0
Cuarzo	7,5	5,0
Agua Purificada	10,3	4,0
Alimentación	4,5	3,0
Electricidad	26,9	25*
Transporte de personal	8,6	16,0
Equipos	1,4	2,5

Figura 17: Tabla con duraciones estimadas y plazos por negocio

Con respecto a las estrategias de reducción de costos, las preguntas más relevantes son las de la sección de gestión, debido a que como se comentó en el capítulo anterior entregan explícitamente las herramientas utilizadas. Al hacer la comparación entre los distintos tipos de servicios se destaca una gran variabilidad entre ellos, lo que se observa en la figura 18. En color rojo se destaca la ausencia significativa de gestión y en verde la presencia. Tanto en las filas como en las columnas se incorporó un totalizador.

	Hormigón	Combustible	Cuarzo	Agua Purificada	Alimentación	Electricidad	Transporte de personal	Equipos	
Hace DDD?	1	1	0	0	1	0	1	1	5
Han cobrado multas?	0	1	1	0	1	1	1	1	6
Tienen LEAN?	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Tienen sistema de tickets?	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Han dejado algo autoservicio?	0	1	0	0	1	0	0	0	2
Gestionan las HH informadas en el E 200?	1	1	0	0	1	0	1	0	4
	2	4	1	1	4	1	4	4	

Figura 18: Tabla comparativa de las herramientas de gestión utilizadas por negocio

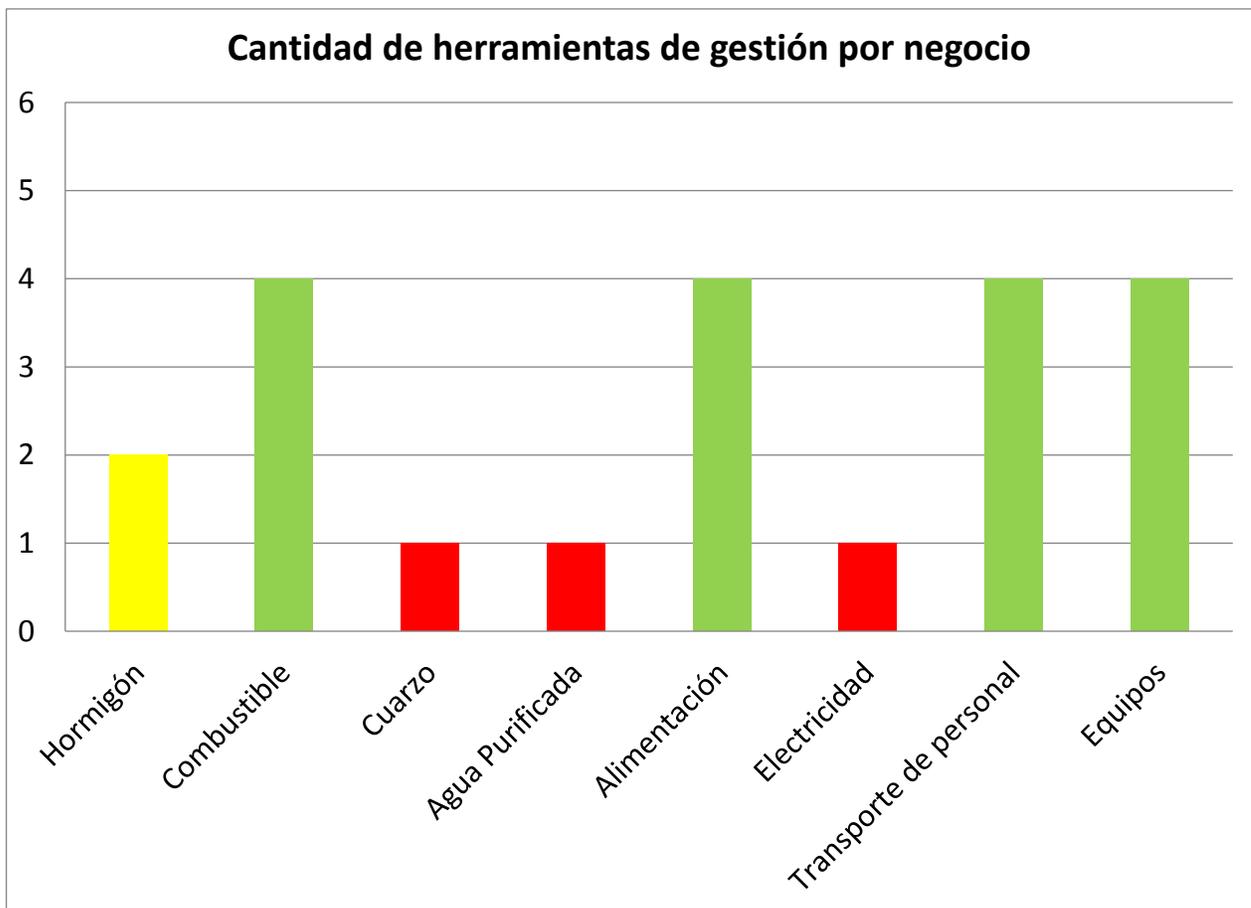


Figura 19: Gráfica comparativa de las herramientas de gestión utilizadas por negocio

Frente a la pregunta sobre el DDD (diálogo de desempeño), los negocios con mayor dotación y complejidad conductual efectivamente lo realizan, esta práctica comenzó hace un par de años en DET y actualmente se está reforzando con la metodología LEAN.

En general los contratos que implican algún arriendo tienen montos asociados que son bajos, sin embargo, hay estrategias de reducción de costos interesantes en este ámbito. En agua purificada se eliminó el arriendo con una negociación reciente donde se extendió el contrato, mientras que en electricidad hay oportunidades de ahorro considerables en un BOT/Arriendo de infraestructura eléctrica, lo que no se ha materializado por falta de flujo de caja, sin embargo, podría reevaluarse.

Con respecto a las multas, es interesante que todos los contratos que cuentan con ellas como herramienta de gestión sí las aplican, excepto el de caso del hormigón (donde probablemente no se han cursado por ser un contrato nuevo).

Tal vez un aspecto de los más relevantes es el relacionado con la productividad, absolutamente ninguno de los negocios relevantes seleccionados modifica el EDP si se

logran mayores niveles de productividad, o sea, si se desarrolla más actividad con menos personas. Esto es muy relevante, principalmente debido a que los esfuerzos de DET en los últimos 2 años apuntan fuertemente a mejorar la productividad, pero como se observa, no necesariamente hay costos directamente relacionados (sin duda que hay costos indirectos).

Otro aspecto relevante en la reducción de costos es la disminución del inventario, de esa forma se minimizan algunos costos financieros. 2 de los 8 negocios (25%) sí han realizado gestiones de ese tipo.

De los 8 negocios, se observa la aplicación del modelo LEAN sólo en 2 de casos (25%), lo que implica un bajo nivel de adopción de la metodología, sobre todo si se trata de uno de los pilares estratégicos de la compañía.

Otro esfuerzo divisional importante fue el desarrollar una mesa de atención que generaba tickets de atención de clientes, con esto se esperaba medir el nivel de servicio y que la mayor cantidad de contratos se sumaran a la iniciativa, sin embargo, con el tiempo comenzó a despoblarse el sistema. De los negocios seleccionados sólo el 25% utilizan el sistema hoy en día, el agua purificada y los equipos. El primero de ellos utilizaba los tickets para asignar dispensadores nuevos a los clientes, sin embargo, con la extensión de contratos se determinó que no se entregarían más dispensadores de los actuales y a cambio se dejó de pagar por el arriendo de esos equipos, mientras que el segundo utiliza el sistema de tickets sólo como forma de controlar la asignación de los equipos.

Con respecto al aumento de productividad y los esfuerzos sobre esta variable, en general los contratos de servicio sí han realizado esfuerzos importantes, mientras que los de suministro no, debido principalmente a que su estadía en DET es baja y sus dotaciones ya están muy acotadas. Para cuantificar la importancia de los contratos de servicio en esta materia, se considera que más del 90% de la dotación expuesta a riesgos, es decir, en área alta, se explica por contratos de servicio que sí gestionaron la productividad.

En cuanto a las preguntas relacionadas con las iniciativas de reformulación de negociación y apoyo de abastecimiento, se observó principalmente una presencia alta en el negocio de equipos, mientras que los otros negocios apuntaban principalmente a mejoras obtenidas durante una licitación puntual y dilatada en el tiempo, lo que se observa principalmente en las preguntas asociadas a disminuciones de precio (P) y disminución de contratos relacionados, lo que se observa en la siguiente figura.

	Hormigón	Combustible	Cuarzo	Agua Purificada	Alimentación	Electricidad	Transporte de personal	Equipos	
Han licitado antes del término del plazo?	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Han negociado alguna modificación de contrato antes del término del plazo?	0	1	1	1	0	1	1	1	6
Han disminuido Q para disminuir costo?	0	0	0	0	1	1	1	1	4
Han disminuido P para disminuir costo?	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Han disminuido contratos relacionados?	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Han rediseñado el servicio? (tecnología, cambio de calidad, etc)	1	1	0	0	1	1	1	1	6
	1	2	1	1	2	4	3	6	

Figura 20: Tabla comparativa de las herramientas de abastecimiento utilizadas por negocios

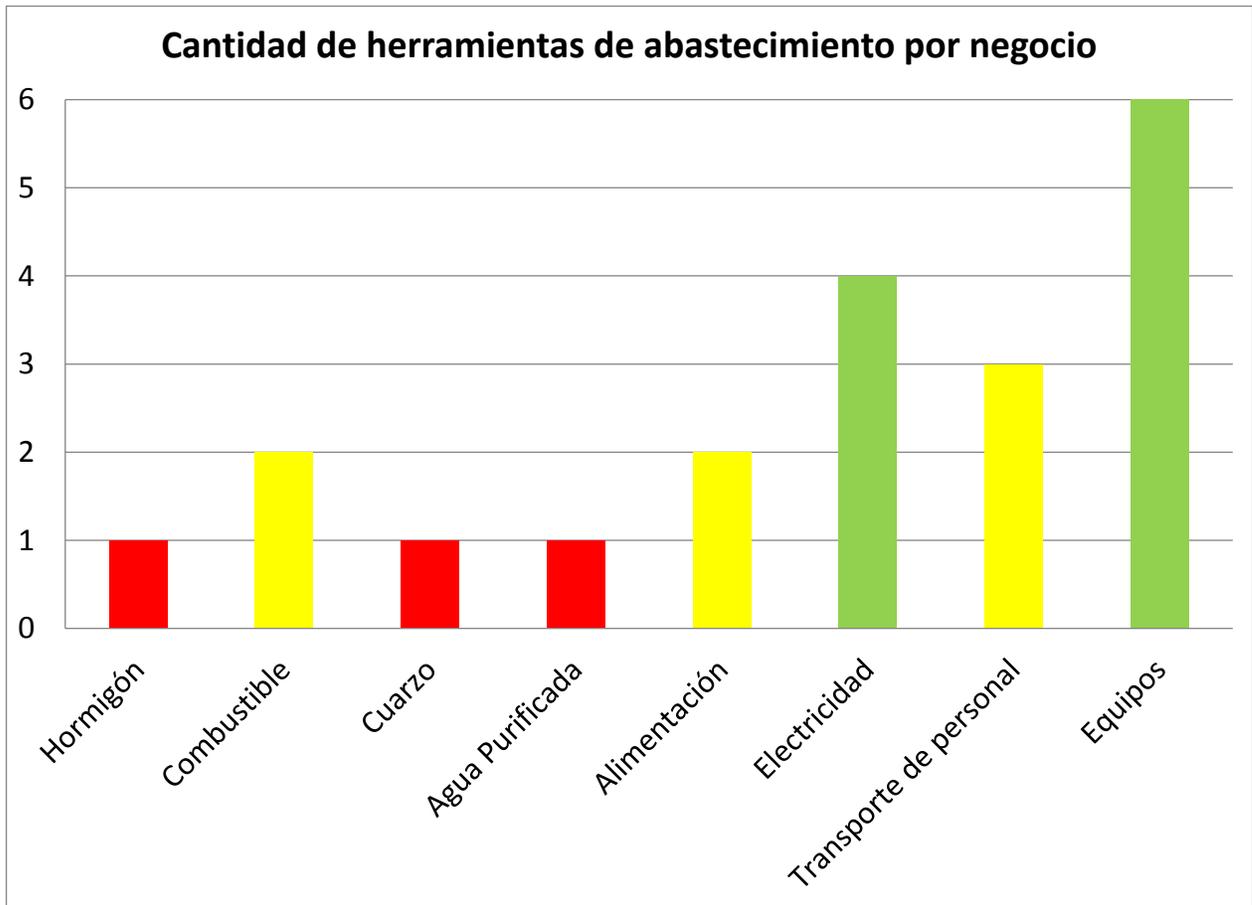


Figura 21: Gráfica comparativa de las herramientas de abastecimiento utilizadas por negocios

Uno de las preguntas significativamente relevantes es la que consulta por los rediseños de los servicios, en general sí se ha realizado en los contratos más relevantes, por lo que se observa un esfuerzo de la división y del contratista en buscar estrategias de reducción de costos que beneficien a ambos (sin modificar P). Esto se ha visto obligado además por el bajo nivel de inversiones realizado en los últimos años. Las empresas que representan más del 82% del personal contratista que trabaja en la Gerencia de Servicios han pasado por un proceso formal de revisión de oportunidades que aumenten la productividad del contrato según los informes consolidados de la Gerencia de Servicio de 2015 y 2015.

En relación a la medición del servicio de cada uno de los negocios, se visualizan oportunidades en agua purificada transporte de personal, ya que en ambos casos no es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales, sin embargo, una barrera importante es la existencia de los dirigentes sindicales (DDSS) como *stakeholders* del transporte de personal, lo que puede dificultar algunos cambios, tal como se observa en la siguiente figura.

	Hormigón	Combustible	Cuarzo	Agua Purificada	Alimentación	Electricidad	Transporte de personal	Equipos	
Codelco mide la satisfacción del cliente?	1	1	1	0	1	0	0	0	4
Existe otra unidad en la División que podría administrar el servicio de igual o mejor forma?	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Tienen como stakeholders a los DDSS Empresa Contratista	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Tienen como stakeholders a los DDSS Codelco	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Se mide el cumplimiento del servicio en calidad, oportunidad y cantidad??	1	1	1	0	1	1	1	1	7
Es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales?	1	1	1	0	1	1	0	1	6
Se reúnen con los clientes para determinar mejoras?	1	1	1	0	1	1	1	1	7
¿Cuántan con reporte diario de nivel de actividad (Q)?	1	1	1	0	1	1	1	1	7
	6	5	6	1	7	4	4	4	

Figura 22: Tabla comparativa de las herramientas de orientación al cliente

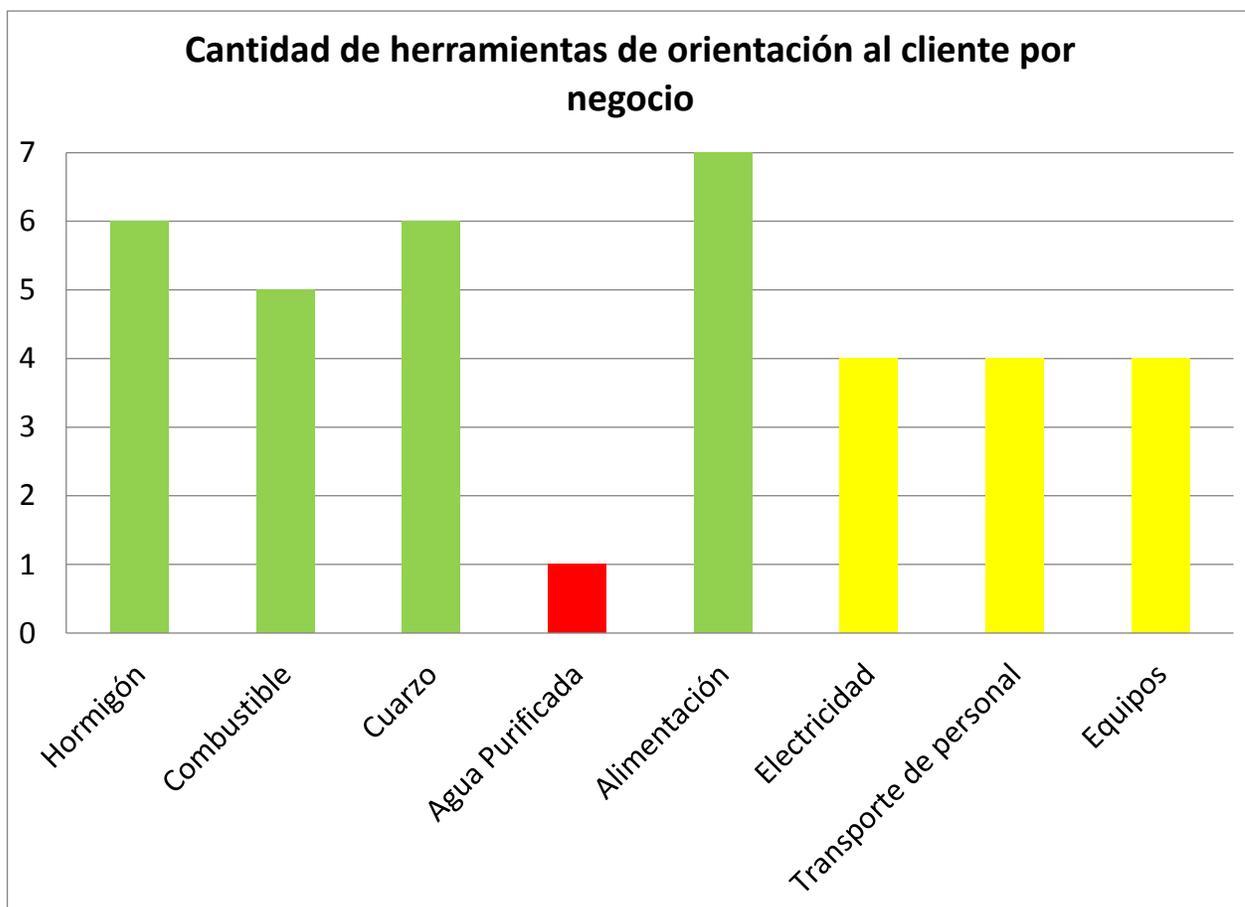


Figura 23: Gráfica comparativa de las herramientas de orientación al cliente

Dentro de los negocios que destacan por tener una medición del servicio, se destaca el de alimentación, contrato que incluso incorporó la medición del servicio por parte de los clientes en su contrato, por lo que ya que tienen un proceso sistemático y ordenado para realizar esta consulta. En general todos los negocios intentan medir la satisfacción del cliente de una u otra manera. El único contrato que se queda atrás es el de agua purificada, posiblemente por ser un contrato muy simple y de bajo monto, que entrega un producto que se considera un *commodity*.

Los resultados de la encuesta deben ser analizados en un contexto apropiado, es decir, tomando en cuenta que todos estos servicios son proporcionados en una faena minera, que fueron asignados luego de una competencia dura que se desarrolla en un proceso de licitación, pero que luego de ser asignados funcionan como un monopolio regulado, con clientes cautivos y que debe ser administrado muy de cerca por los administradores de contrato. Esto es particularmente relevante, debido a que la metodología utilizada no permite determinar las causas de una baja o alta utilización de las distintas herramientas utilizadas. Es posible que un contrato se maneje de buena manera pero en algunas dimensiones no sea comparativamente intensiva, por otro lado, es posible que un contrato aparezca liderando el ranking de gestión, pero podría ser que se tratara de un contrato que históricamente se manejó mal y que producto de lo anterior ahora se ha intervenido considerablemente.

A pesar de que una interpretación directa sobre la cantidad de herramientas de gestión puede no ser adecuada, de manera agregada, la cantidad de estrategias de gestión utilizadas para disminuir los costos es liderada por el negocio de los equipos, alimentación, combustible y transporte de personal. Los contratos de hormigón, cuarzo y electricidad presentan un nivel medio de utilización de herramientas y finalmente el agua purificada presenta un bajo nivel de herramientas aplicadas, lo que se observa en la figura siguiente.

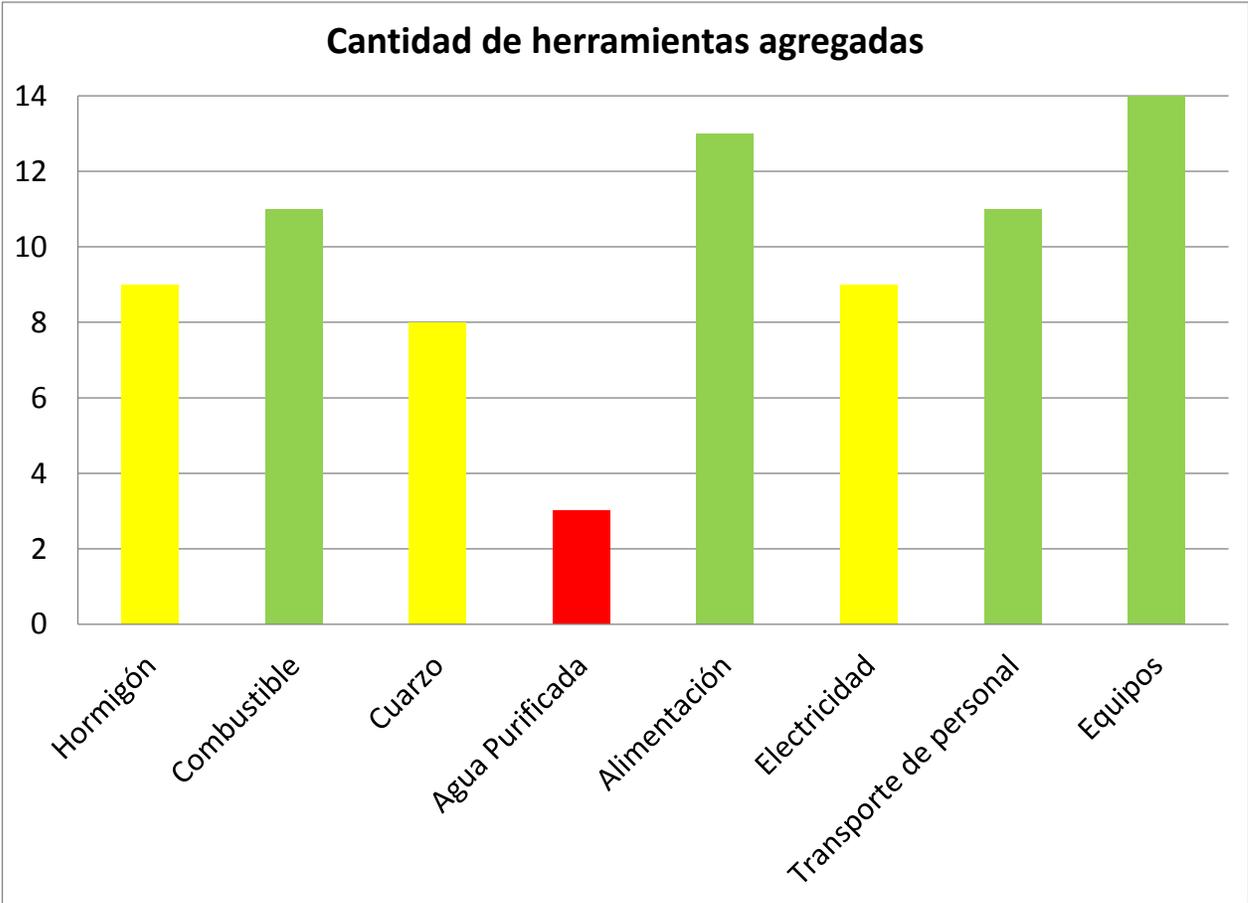


Figura 24: Gráfica comparativa de las herramientas de orientación al cliente

En conclusión, se presentan resultados coherentes con la teoría, donde los contratos más relevantes económicamente son los que acaparan la mayor cantidad de esfuerzo en materia de gestión.

Con respecto a las formas de reducción de costo, se observa gran diversidad, lo que puede deberse a la gran cantidad de administradores diferentes y los diferentes enfoques que cada uno le da a los contratos.

Como una mirada general, es llamativo que no exista un contrato que lidere de manera consistente las diferentes formas de reducción de costos, en otras palabras, se observa que los contratos se gestionan utilizando alguna de las formas de gestión y no utilizando todas y cada una de ellas. Este resultado tiene sentido con lo esperado inicialmente, debido a que la naturaleza de los contratos es diferente, por lo que no existe una receta que pueda aplicarse a todos por igual.

Finalmente, utilizando la encuesta y la tabulación de los resultados, se identifican las estrategias de gestión utilizadas para reducir costos de los contratos de servicios y suministros más relevantes. Los contratos que más utilizan herramientas de gestión para reducir costos son: combustibles líquidos, alimentación, transporte de personal y equipos, mientras que el contrato que más utiliza herramientas de abastecimiento fue equipos y el contrato más orientado al cliente es el de alimentación.

7. EXTRAPOLACIÓN DE RESULTADOS AL RESTO DE LOS NEGOCIOS

Para extrapolar los resultados del levantamiento realizado a los 8 negocios al resto de los negocios de la Gerencia de Servicios, se trabajó con la base de los pedidos de cada contrato (actualizados a diciembre de 2016), los que son parte del plan contractual que monitorea abastecimiento. Los pedidos son una buena aproximación a los contratos, debido a que por lo general un contrato tiene un pedido (en más del 90%), sin embargo, es posible que un contrato tenga más de un pedido, tal como un negocio puede tener más de un contrato. En adelante se mencionará un contrato y un pedido como sinónimos.

Esquemáticamente:

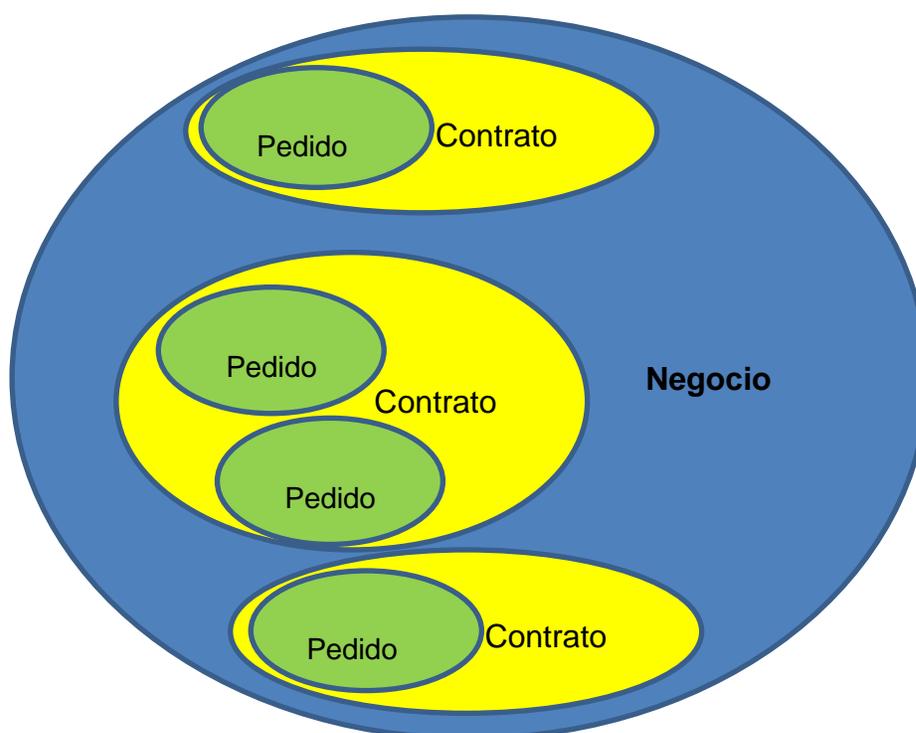


Figura 25: Composición esquemática de un negocio

La estadística descriptiva del universo de contratos es la siguiente:

Ítem	Estadística Descriptiva
Cantidad de contratos	112
Plazo promedio	5,9 años
Cantidad de problemas de monto v/s plazo	32 (28,6%)
Contratos asignados directamente	5 (4,5%)
Monto anual de contratos asignados directamente	KUS\$316
Contratos que gestionan la productividad	57 (50,9%)
Contratos a los que se les ha aumentado el monto significativamente (más de 30%)	31 (27,7%)

Contratos a los que se les ha aumentado el monto muy significativamente (más de 40%)	28 (25%)
Contratos para hacer pruebas	1 (0,9%)
Contratos con la comunidad	1(0,9%)
Contratos asignados en licitaciones privadas	70 (62,5%)
Contratos asignados en licitaciones públicas	27 (24,1%)
Contratos asignados a proveedores únicos	6 (5,4%)
Porcentaje de los negocios seleccionados del monto total de los negocios de la GSYS (sacando productos comerciales)	85%

Figura 26: Tabla con estadística descriptiva del universo de contratos de la GSYS

Sin duda los contratos que más se revisan y se gestionan son los que implican un mayor monto en el estado de pago, incluso se observan 10 contratos que no cuentan con un administrador formal debido a su bajo monto. Esta situación es normal en CODELCO, incluso los contratos de baja complejidad son administrados por alguna persona de abastecimiento que puede llegar a administrar más de 10 contratos, lo que en la práctica sólo puede ser aplicado en contratos que se gestionen muy poco, por lo general contratos de suministro de productos sencillos.

En general las herramientas de abastecimiento analizadas son un fiel reflejo de la situación ampliada, debido a que muchas veces abastecimiento está dedicado a gestionar extensiones de monto y/o plazo, en vez de licitar contratos. Esto fue validado con el Jefe del Departamento de Abastecimientos. Recientemente CODELCO ha instruido para evitar las extensiones de contratos con el objetivo de generar competencia en las asignaciones, sin embargo, aún es una condición que se produce habitualmente.

Con respecto a las herramientas del cliente, la base de datos no permite obtener conclusiones de calidad, por lo que se conversó con el encargado de administración por este factor, determinando que a su juicio los contratos no están orientados a una satisfacción del cliente y sí están orientados a minimizar costos.

Las herramientas de gestión se pueden visualizar, en parte, en los esfuerzos reportados para aumentar productividad durante el 2016, los reportes agregados se presentan a continuación.

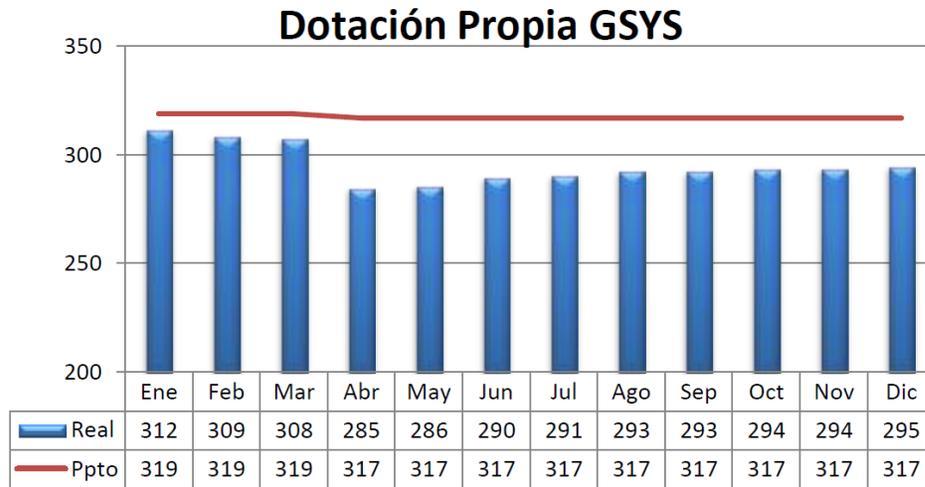


Figura 27: Dotación propia de la Gerencia de Servicios

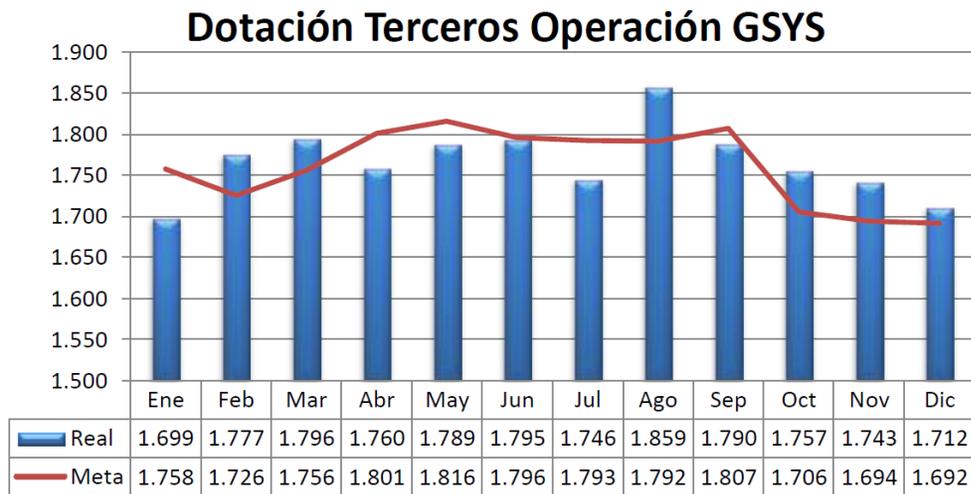


Figura 28: Dotación de tercero de la Gerencia de Servicios que trabajan en operación

A pesar de no haber logrado el valor meta a diciembre por 20 personas, lo que representa un 1% por sobre la meta, esto se debió a trabajos extraordinarios productos de robo de conductores y transporte de productos comerciales.

Al analizar los negocios de cada superintendencia se observa lo siguiente:

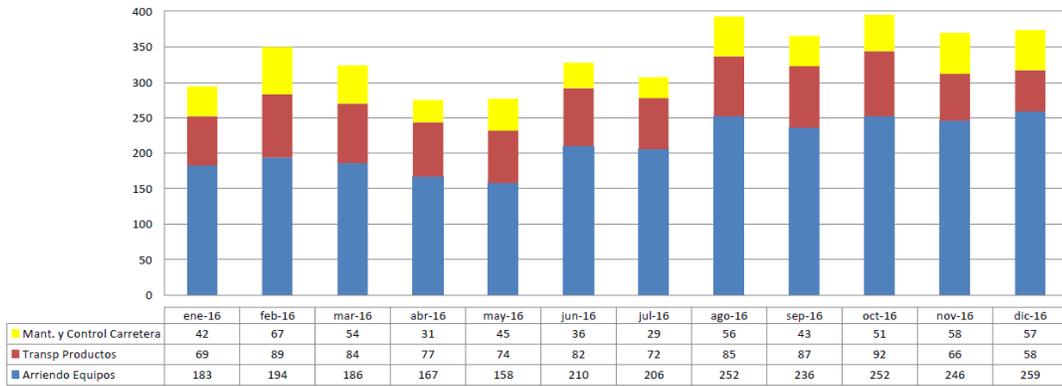


Figura 29: Dotación por negocio de la transportes y vías

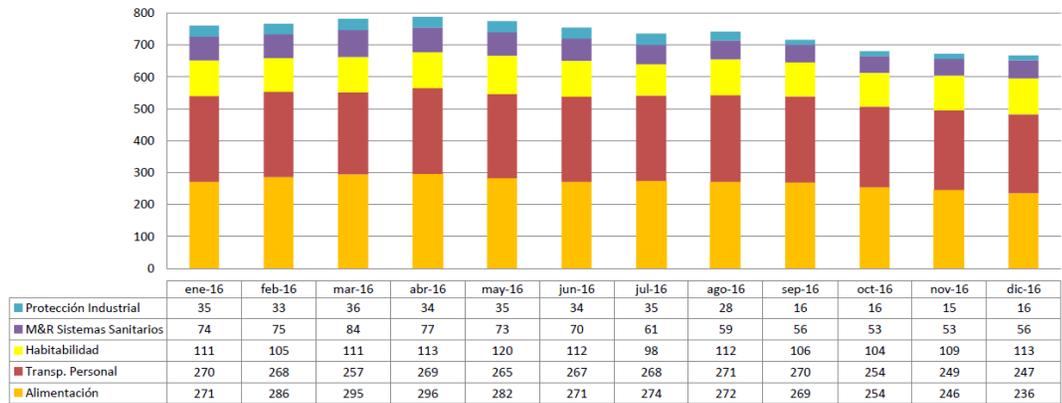


Figura 30: Dotación por negocio de servicios a las personas



Figura 31: Dotación por negocio de operaciones logísticas

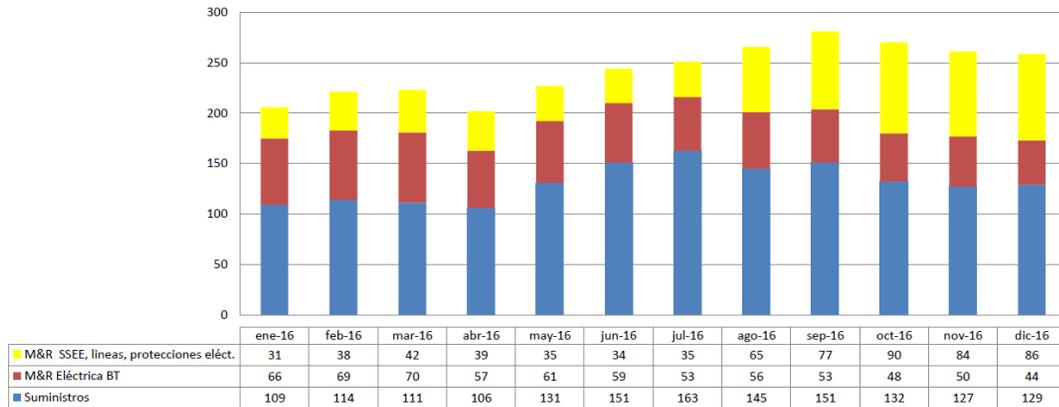


Figura 32: Dotación por negocio de operaciones logísticas

Los principales negocios que disminuyeron su exposición durante 2016 fueron:

1. Mantenimiento y reparación eléctrica.
2. Mantenimiento y reparación civil
3. Alimentación.
4. Protección industrial.
5. Mantenimiento y reparación de sistemas sanitarios.
6. Transporte de personal.

Los principales negocios que aumentaron su dotación durante 2016 fueron:

1. Suministros.
2. Mantenimiento y reparación de líneas eléctricas.
3. Arriendo de equipos.
4. Mantenimiento y control carretera.

Al hacer el análisis comparativo, basándose en los datos disponibles en los informes de abastecimiento y reportes de productividad, se observa que las iniciativas de gestión son masificadas (a todos los negocios relevantes) y difundidas a través de la mayoría de los administradores de contratos, sin embargo, basado en los informes de años anteriores, las iniciativas se pierden fuertemente al poco tiempo de sus implementaciones (no se mantienen en el tiempo por más de un año).

En general se observa que las deficiencias en la planificación de los montos del contrato y/o las actividades realizadas, tienen una importante repercusión en las tareas de abastecimiento, los que si bien adjudican pocos contratos asignados a proveedores únicos (5,4%) o directamente (4,5%), casi al 30% de los contratos se les ha aumentado el monto o plazo del contrato, lo que podría reflejar una gestión deficiente.

En conclusión, se recomienda generar una planificación centralizada de todos los contratos GSYS, incluyendo los de bajo monto y los que no tengan una gran visibilidad, debido a que los contratos que no forman parte de la estrategia son los que presentan mayor cantidad de desviaciones.

Adicionalmente, se propone que los plazos de licitaciones sean consideradas desde el inicio de los contratos, de tal manera de tener una alerta de las fechas relevantes para

comenzar los procesos de licitación, de lo contrario existe una mayor probabilidad de incumplir los procedimientos recomendados, lo que genera extensiones de plazo o monto.

La extrapolación realizada tiene algunos puntos discutibles y alcances acotados. Si bien los datos presentados están bien justificados y coinciden con los resultados analizados en la sección anterior, se concluye que cada negocio es un caso particular, por lo que el alcance de la extrapolación parece ser correcto sólo cuando se miran los datos agregados. Por el contrario, no sería correcto juzgar un determinado contrato, para bien o para mal, en base a una comparación directa con los datos de la encuesta.

8. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

En esta sección se incluyen todas las recomendaciones que resultan del análisis de los datos presentados en las secciones anteriores.

Si bien la mayoría de los contratos tienen una buena planificación financiera durante el plazo del contrato, la recomendación para los negocios que no cumplen con un plazo de contrato superior al estimado entre el monto y el EDP promedio, en particular transporte de personal y equipos, es difundir con el área de abastecimiento la realidad de los contratos, lo que según la información recopilada ya fue realizado. Esta revisión es de rápida implementación y ya fue extendida al resto de los contratos de la gerencia a través de un informe de abastecimiento. El beneficio esperado de esta acción es alertar a los especialistas de la empresa sobre la necesidad de revisar en detalle la estrategia de licitación o extensión del contrato.

Para los contratos que no se han licitados recientemente (que fueron asignados hace 3 o más años), la recomendación es utilizar las herramientas que proporciona abastecimiento para disminuir los costos, en particular privilegiar las licitaciones públicas por sobre las adjudicaciones directas. Esta recomendación se fundamenta al ver que todos los servicios relevantes han bajado sus precios unitarios luego de la última licitación reciente, lo que sugiere que durante el período de altos precios las utilidades de las empresas proveedoras de servicio aumentaron producto de la mayor disposición a pagar por parte de las compañías mineras. El beneficio adicional consiste en fomentar la competencia en la industria y de esa manera bajar los costos.

Se recomienda que la organización invierta en un equipo supervisor de los administradores de contratos o que los superintendentes asuman ese rol, debido a que muchas iniciativas de gestión se pierden rápidamente. Prueba de lo anterior, es que en algún momento la mayoría de los negocios adoptó al menos en alguna parte de su gestión metodología de excelencia operacional, gestión de multas, control de la productividad o sistema de tickets (entre otras), sin embargo, son pocos los negocios que mantenían esas prácticas. El beneficio esperado de esta iniciativa es tener en cuenta las diferentes aristas de control, gestión y reducción de costo que tienen los contratos, lo que por lo visto ocurre frecuentemente.

Con respecto a la extrapolación de estrategias de gestión de reducción de costos en el resto de los negocios de la gerencia, se observa que la estrategia principal para reducir costos fue eliminar actividades de mantención, debido a que todos los contratos relacionados bajaron su dotación. Sólo hay 2 negocios relacionados a mantención que aumentaron su dotación, mantención de carretera y líneas de electricidad, sin embargo, este aumento se debió a reparaciones mayores inesperadas (lluvia de abril más grande desde que hay registros históricos y robo de conductores por parte de delincuentes especializados en la zona). La recomendación en este ámbito es asegurar que las actividades que no se ejecutaron fueron realmente prescindibles.

En general, se observa que los administradores no visualizan oportunidades de administración en conjunto con otros contratos, lo que impide generar soluciones que

representen máximos globales, por el contrario, lo que se observa son muchas soluciones particulares que por lo general son correctas, pero al ver los contratos de forma agregada no lo parecen. Se recomienda compartir beneficios y aprendizajes tecnológicos, adoptando medidas de mayor impacto, lo que debiera repercutir en un beneficio global de la compañía, permitiendo por ejemplo el uso de un mismo activo por 2 contratos distintos.

En definitiva, se recomienda generar una planificación centralizada de todos los contratos GSYS, incluyendo los de bajo monto y los que no tengan una gran visibilidad, debido a que los contratos que no forman parte de la estrategia son los que presentan mayor cantidad de desviaciones.

Como buenas prácticas, se destaca la inclusión de tecnología para mejorar la productividad. En el caso del negocio de alimentación se implementó el pago automático que descuenta el monto asociado al almuerzo en la planilla de pagos de los trabajadores. También se destaca la capacidad de adaptarse a bajas demandadas. En el caso del transporte de personal. El efecto contrario se generó en los contratos de suministro, al disminuir el nivel de actividad muchos suministros bajaron sus ventas, sin embargo, no todos pudieron reducir la dotación asociada, por lo que bajaron su productividad, como es el caso de Hormigón y Combustibles líquidos.

Los contratos que más utilizan herramientas de gestión para reducir costos son: combustibles líquidos, alimentación, transporte de personal y equipos, mientras que el contrato que más utiliza herramientas de abastecimiento fue equipos y el contrato más orientado al cliente es el de alimentación.

En general se observa que las deficiencias en la planificación de los montos del contrato y/o las actividades realizadas, tienen una importante repercusión en las tareas de abastecimiento, los que si bien adjudican pocos contratos a proveedores únicos (5,4%) o directamente (4,5%), casi al 30% de los contratos se les ha aumentado el monto o plazo del contrato.

Como líneas de trabajo complementarios o futuros, sería muy útil visualizar las actividades de la gerencia de manera colectiva y colaborativa, por lo que se propone estudiar la factibilidad de crear un modelo donde los contratos se administren de manera común, permitiendo buscar óptimos globales y no locales. El esquema propuesto permitiría compartir activos entre los diferentes contratos, lo que disminuiría las inversiones asociadas para cada uno y aumentaría la disponibilidad de equipos. La investigación propuesta además permitiría tener menos administradores para la totalidad de los contratos y generaría una línea de sucesión relevante para la continuidad en la administración, la que podría abarcar más de una División.

9. BIBLIOGRAFÍA

- CARRIZO CAMPOS Cristián Arturo. Modelo gestión productividad para servicios de terceros, Universidad de Chile, 2015.
- COMISIÓN NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD. Productividad en la Gran Minería del Cobre en Chile, Documento de trabajo N° 2, Santiago, Chile, 2016.
- COMISIÓN NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD. Mediciones de Productividad agregada en Chile, Documento de trabajo N° 3, Santiago, Chile, 2016.
- COMISIÓN CHILENA DEL COBRE. Competitividad de la minería chilena del cobre, Estudios economía y minería, Santiago, Chile, 2015
- COMISIÓN CHILENA DEL COBRE. Seguimiento a los costos de la gran minería del cobre al 2015 D, Dirección de Estudios y Políticas Públicas, Santiago, Chile, 2016.
- GEOFFROY GÓMEZ Roberto Patricio. Propuesta para el mejoramiento del proceso de reclutamiento y selección de una empresa minera, Universidad de Chile, 2016.
- GUZMAN Y TILTON. *Mineral Economics and Policy*, RFF Press, Washington D.C., EEUU, 2016
- HILL CORVALÁN María Constanza. Análisis de la función de costos de la pesquería del centro-sur de Chile, Universidad de Chile, Programa Cybertesis, 2005.
- LUCA RAMÍREZ Leoncio Marcelo. Plan de ejecución del Proyecto Pacífico Superior estandarizando procesos basados en la filosofía LEAN, Universidad de Chile, 2015.
- MUÑOZ LÓPEZ Galo José Gabriel. Modelo de costos para la valorización de planes mineros, Universidad de Chile, 2012.
- PARRA PIZARRO Alejandra Loreto. Construcción de una Función de Costos Operacionales para Producción de Cobre, Universidad de Chile, CyberDocs, 2011.
- VILLARROEL VALLE Cristián Enrique. Aplicación de Lean Management en una mina rajo abierto División El Teniente, Universidad de Chile, 2015.
- www.cochilco.cl
- www.tiposde.org
- www.codelco.cl

10. ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA DE NEGOCIO: AGUA PURIFICADA

Nombre Administrador DET	Cintha Rodríguez Guzmán	
Teléfono Administrador DET	984193450	
Negocio	Suministro de Agua Purificada	
Empresa Asignada	MANANTIAL S.A.	
Empresa Anterior	MANANTIAL S.A.	
Fecha Inicio Contrato	01-10-2013	
Fecha Fin Contrato	04-11-2017	
Monto Contrato (USD)	1.576.596,42	
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	12.728,00	70180 litros
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco		
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No se tiene información	
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No se tiene información	78040
Duración según EP promedio (años)	10,32236288	
Hace DDD?	No	(si/no)
Responsable de los DDD		
Tiene:		
Arriendos	Sí	
Multas	No	
Han cobrado multas?	No	(si/no)
Si se modifica la productividad del personal, cambia el EP??	No	(si/no)
Tiene inventario costado por Codelco?	No	(si/no)
Tienen LEAN?	No	(si/no)
Tienen sistema de tickets?	Sí	(si/no)
Han dejado algo autoservicio?	No	(si/no)
Gestionan las HH informadas en el E 200?	No	(si/no)
Tienen beneficios económicos directos por gestión de personal?	No	(si/no)
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		
Han licitado antes del término del plazo?	No	(si/no)
Han negociado alguna modificación de contrato antes del término del plazo?	Sí	(si/no)
Han disminuido Q para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido P para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido contratos relacionados?	No	(si/no)
Han rediseñado el servicio? (tecnología, cambio de calidad, etc)	No	(si/no)
Han aumentado la productividad?	No	(si/no)
Han disminuido los productos?	No	(si/no)
Codelco mide la satisfacción del cliente?	No	(si/no)
Existe otra unidad en la División que podría administrar el servicio de igual o mejor?	Sí	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Empresa Contratista	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Codelco	No	(si/no)
Se mide el cumplimiento del servicio en calidad, oportunidad y cantidad??	No	(si/no)
Es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales?	No	(si/no)
Se reúnen con los clientes para determinar mejoras?	No	(si/no)
¿Cuántan con reporte diario de nivel de actividad (Q)?	No	(si/no)

ANEXO B: ENCUESTA DE NEGOCIO: ALIMENTACIÓN

Nombre Administrador DET	Emilio Ramirez	
Teléfono Administrador DET		
Negocio	Alimentación DET (Codelco y contratista)	
Empresa Asignada	Aramark	
Empresa Anterior	Aramark	
Fecha Inicio Contrato	01-06-2016	
Fecha Fin Contrato	30-05-2019	
Monto Contrato (USD)	11.391.130	
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	208.955	
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	283.582	
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No se maneja	
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No se maneja	
Duración según EP promedio (años)	4,54	
Hace DDD?	Sí	(si/no)
Responsable de los DDD	Emilio Ramirez	
Tiene:		
Arriendos	No	Comodato
Multas	Sí	
Han cobrado multas?	Sí	(si/no)
Si se modifica la productividad del personal, cambia el EP??	No	(si/no)
Tiene inventario costado por Codelco?	No	(si/no)
Tienen LEAN?	No	(si/no)
Tienen sistema de tickets?	No	(si/no)
Han dejado algo autoservicio?	Sí	(si/no)
Gestionan las HH informadas en el E 200?	Sí	(si/no)
Tienen beneficios económicos directos por gestión de personal?	No	(si/no)
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		
Han licitado antes del término del plazo?	No	(si/no)
Han negociado alguna modificación de contrato antes del término del plazo?	No	(si/no)
Han disminuido Q para disminuir costo?	Sí	(si/no)
Han disminuido P para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido contratos relacionados?	No	(si/no)
Han rediseñado el servicio? (tecnología, cambio de calidad, etc)	Sí	(si/no)
Han aumentado la productividad?	Sí	(si/no)
Han disminuido los productos?	Sí	(si/no)
Codelco mide la satisfacción del cliente?	Sí	(si/no)
Existe otra unidad en la División que podría administrar el servicio de igual o me	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Empresa Contratista	Sí	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Codelco	Sí	(si/no)
Se mide el cumplimiento del servicio en calidad, oportunidad y cantidad??	Sí	(si/no)
Es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales?	Sí	(si/no)
Se reúnen con los clientes para determinar mejoras?	Sí	(si/no)
¿Cuéntan con reporte diario de nivel de actividad (Q)?	Sí	(si/no)

ANEXO C: ENCUESTA DE NEGOCIO: COMBUSTIBLE

Nombre Administrador DET	Samuel García Opazo	
Teléfono Administrador DET	56966776976	
Negocio	Suministro de Combustible	
Empresa Asignada	CIA DE PETROLEOS DE CHILE COPEC S.A	
Empresa Anterior	TERPEL	
Fecha Inicio Contrato	01-05-2015	
Fecha Fin Contrato	30-04-2020	
Monto Contrato (USD)	120.203.098,17	SAP
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	1.144.857,60	2385,12
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	1.234.669,34	2426,63
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No se cuenta con información	1169,17
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No se cuenta con información	1162,52
Duración según EP promedio (años)	8,749494127	
Hace DDD?	Sí	(si/no)
Responsable de los DDD	Samuel García Opazo	
Tiene:		
Arriendos	No	Comodato
Multas	Sí	
Han cobrado multas?	Sí	(si/no)
Si se modifica la productividad del personal, cambia el EP??	No	(si/no)
Tiene inventario costeadado por Codelco?	Sí	(si/no)
Tienen LEAN?	No	(si/no)
Tienen sistema de tickets?	No	(si/no)
Han dejado algo autoservicio?	Sí	(si/no)
Gestionan las HH informadas en el E 200?	Sí	(si/no)
Tienen beneficios económicos directos por gestión de personal?	No	(si/no)
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		(si/no)
Han licitado antes del término del plazo?	No	(si/no)
Han negociado alguna modificación de contrato antes del término del plazo?	Si	(si/no)
Han disminuido Q para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido P para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido contratos relacionados?	No	(si/no)
Han rediseñado el servicio? (tecnología, cambio de calidad, etc)	Sí	(si/no)
Han aumentado la productividad?	Sí	(si/no)
Han disminuido los productos?	Sí	(si/no)
Codelco mide la satisfacción del cliente?	Sí	(si/no)
Existe otra unidad en la División que podría administrar el servicio de igual o me	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Empresa Contratista	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Codelco	No	(si/no)
Se mide el cumplimiento del servicio en calidad, oportunidad y cantidad??	Sí	(si/no)
Es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales?	Sí	(si/no)
Se reúnen con los clientes para determinar mejoras?	Sí	(si/no)
¿Cuéntan con reporte diario de nivel de actividad (Q)?	Sí	(si/no)

ANEXO D: ENCUESTA DE NEGOCIO: CUARZO

Nombre Administrador DET	Edwin León Quezada	
Teléfono Administrador DET	72 2 294430	
Negocio	Suministro de Cuarzo	
Empresa Asignada	PROC. Y COMERC. DE MINER. Y GRANOS (MIGRIN)	
Empresa Anterior	TRAMINSA	
Fecha Inicio Contrato		01-10-2013
Fecha Fin Contrato		30-09-2018
Monto Contrato (USD)		29.640.000,00
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco		327.671,61 9113,9
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco		237.140,62 5304,5
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas		
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas		
Duración según EP promedio (años)		7,538034803
Hace DDD?	No	(si/no)
Responsable de los DDD		
Tiene:		
Arriendos	No	
Multas	Sí	
Han cobrado multas?	Sí	(si/no)
Si se modifica la productividad del personal, cambia el EP??	No	(si/no)
Tiene inventario costado por Codelco?	Sí	(si/no)
Tienen LEAN?	No	(si/no)
Tienen sistema de tickets?	No	(si/no)
Han dejado algo autoservicio?	No	(si/no)
Gestionan las HH informadas en el E 200?	No	(si/no)
Tienen beneficios económicos directos por gestión de personal?	No	(si/no)
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		
Han licitado antes del término del plazo?	No	(si/no)
Han negociado alguna modificación de contrato antes del término del plazo?	Sí	(si/no)
Han disminuido Q para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido P para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido contratos relacionados?	No	(si/no)
Han rediseñado el servicio? (tecnología, cambio de calidad, etc)	No	(si/no)
Han aumentado la productividad?	No	(si/no)
Han disminuido los productos?	No	(si/no)
Codelco mide la satisfacción del cliente?	Si	(1...5)
Existe otra unidad en la División que podría administrar el servicio de igual o menor costo?	Si	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Empresa Contratista	No	
Tienen como stakeholders a los DDSS Codelco	No	(si/no)
Se mide el cumplimiento del servicio en calidad, oportunidad y cantidad??	Sí	(si/no)
Es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales?	Sí	(si/no)
Se reúnen con los clientes para determinar mejoras?	Sí	(si/no)
¿Cuántan con reporte diario de nivel de actividad (Q)?	Sí	(si/no)

ANEXO E: ENCUESTA DE NEGOCIO: ELECTRICIDAD (COMPRA)

Nombre Administrador DET	Christian González Carrillo	
Teléfono Administrador DET	982498192	
Negocio	Suministro Energía Eléctrica	
Empresa Asignada	COLBUN + PHC	
Empresa Anterior	COLBUN + PHC	
Fecha Inicio Contrato	01-03-2013	
Fecha Fin Contrato	30-12-2030	
Monto Contrato (USD)	5.027.363.522,21	C1+C2+BOT+PHC+Endesa
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	15.569.565,68	C1+C2+BOT+PHC+Endesa
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	26.688.820,38	CMg+BOT+PHC+Endesa
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No aplica	
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No aplica	
Duración según EP promedio (años)	26,90806981	
Hace DDD?	No	(si/no)
Responsable de los DDD		
Tiene:		
Arriendos	Sí	(si/no)
Multas	Sí	(si/no)
Han cobrado multas?	Sí	(si/no)
Si se modifica la productividad del personal, cambia el EP??	No	(si/no)
Tiene inventario costeadado por Codelco?	No	(si/no)
Tienen LEAN?	No	(si/no)
Tienen sistema de tickets?	No	(si/no)
Han dejado algo autoservicio?	No	(si/no)
Gestionan las HH informadas en el E 200?	No	(si/no)
Tienen beneficios económicos directos por gestión de personal?	No	(si/no)
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		
Han licitado antes del término del plazo?	No	(si/no)
Han negociado alguna modificación de contrato antes del término del plazo?	Sí	(si/no)
Han disminuido Q para disminuir costo?	Sí	(si/no)
Han disminuido P para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido contratos relacionados?	Sí	(si/no)
Han rediseñado el servicio? (tecnología, cambio de calidad, etc)	Sí	(si/no)
Han aumentado la productividad?	No	(si/no)
Han disminuido los productos?	No	(si/no)
Codelco mide la satisfacción del cliente?	No	(si/no)
Existe otra unidad en la División que podría administrar el servicio de igual o me	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Empresa Contratista	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Codelco	No	(si/no)
Se mide el cumplimiento del servicio en calidad, oportunidad y cantidad??	Sí	(si/no)
Es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales?	Sí	(si/no)
Se reúnen con los clientes para determinar mejoras?	Sí	(si/no)
¿Cuéntan con reporte diario de nivel de actividad (Q)?	Sí	(si/no)

ANEXO F: ENCUESTA DE NEGOCIO: EQUIPOS.

Nombre Administrador DET	Antonio Romero Marquez	
Teléfono Administrador DET		
Negocio	Arriendo de Equipos	
Empresa Asignada	BESALCO, CACCIUTTOLO, COLINA VERDE, TAMBO, LEDUC, MADCO	
Empresa Anterior		
Fecha Inicio Contrato	22-06-2016	
Fecha Fin Contrato	31-12-2018	
Monto Contrato (USD)	45.470.519,36	
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	2.772.500,41	
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco		
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No Aplica	
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No Aplica	
Duración según EP promedio (años)	1,36671213	
Hace DDD?	Sí, solo con Nettle	(si/no)
Responsable de los DDD	Antonio Romero	
Tiene:		
Arriendos	No	
Multas	Sí	
Han cobrado multas?	Sí	(si/no)
Si se modifica la productividad del personal, cambia el EP??	No	(si/no)
Tiene inventario costeadado por Codelco?	Sí, en los permanantes	(si/no)
Tienen LEAN?	Sí	(si/no)
Tienen sistema de tickets?	Sí, para control	(si/no)
Han dejado algo autoservicio?	No. Solo el Rajo	(si/no)
Gestionan las HH informadas en el E 200?	No Aplica	(si/no)
Tienen beneficios económicos directos por gestión de personal?	No	(si/no)
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		(si/no)
Han licitado antes del término del plazo?	Sí	(si/no)
Han negociado alguna modificación de contrato antes del término del plazo?	Sí	(si/no)
Han disminuido Q para disminuir costo?	Sí	(si/no)
Han disminuido P para disminuir costo?	Sí	(si/no)
Han disminuido contratos relacionados?	Sí	(si/no)
Han rediseñado el servicio? (tecnología, cambio de calidad, etc)	Si	(si/no)
Han aumentado la productividad?	Si	(si/no)
Han disminuido los productos?	No	(si/no)
Codelco mide la satisfacción del cliente?	No	(si/no)
Existe otra unidad en la División que podría administrar el servicio de igual o me	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Empresa Contratista	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Codelco	No	(si/no)
Se mide el cumplimiento del servicio en calidad, oportunidad y cantidad??	Si	(si/no)
Es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales?	Si	(si/no)
Se reunien con los clientes para determinar mejoras?	Si	(si/no)
¿Cuéntan con reporte diario de nivel de actividad (Q)?	Si	(si/no)

ANEXO G: ENCUESTA DE NEGOCIO: HORMIGÓN Y SHOTCRETE

Nombre Administrador DET	Samuel García Opazo	
Teléfono Administrador DET	56966776976	
Negocio	Suministro de Hormigón	
Empresa Asignada	XTREME MINING LTDA.	
Empresa Anterior	MELON HORMIGONES S.A.	
Fecha Inicio Contrato	02-05-2016	
Fecha Fin Contrato	01-05-2021	
Monto Contrato (USD)	71.999.554,55	
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	520.000,00	
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	603.200,00	
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	700000	4456,5
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas		3221,5
Duración según EP promedio (años)	11,53839015	
Hace DDD?	Sí	(si/no)
Responsable de los DDD	Samuel García Opazo	
Tiene:		
Arriendos	No	Comodato
Multas	Sí	
Han cobrado multas?	No	(si/no)
Si se modifica la productividad del personal, cambia el EP??	No	(si/no)
Tiene inventario costado por Codelco?	No	(si/no)
Tienen LEAN?	No	(si/no)
Tienen sistema de tickets?	No	(si/no)
Han dejado algo autoservicio?	No	(si/no)
Gestionan las HH informadas en el E 200?	Sí	(si/no)
Tienen beneficios económicos directos por gestión de personal?	No	(si/no)
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		
Han licitado antes del término del plazo?	No	(si/no)
Han negociado alguna modificación de contrato antes del término del plazo?	No	(si/no)
Han disminuido Q para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido P para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido contratos relacionados?	No	(si/no)
Han rediseñado el servicio? (tecnología, cambio de calidad, etc)	Sí	(si/no)
Han aumentado la productividad?	No	(si/no)
Han disminuido los productos?	No	(si/no)
Codelco mide la satisfacción del cliente?	Sí	(si/no)
Existe otra unidad en la División que podría administrar el servicio de igual o me	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Empresa Contratista	Sí	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Codelco	No	(si/no)
Se mide el cumplimiento del servicio en calidad, oportunidad y cantidad??	Sí	(si/no)
Es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales?	Sí	(si/no)
Se reúnen con los clientes para determinar mejoras?	Sí	(si/no)
¿Cuéntan con reporte diario de nivel de actividad (Q)?	Sí	(si/no)

ANEXO H: ENCUESTA DE NEGOCIO: TRANSPORTE DE PERSONAL

Nombre Administrador DET	Carlos Cárcamo Moya	
Teléfono Administrador DET		
Negocio	SERVICIO DE OPERACION Y MANTENCION DE EQUIPOS - ARRIENDO DE	
Empresa Asignada	LINK SERVICE, S.A. - RENTA BUS	
Empresa Anterior	PULLMAN CHILE	
Fecha Inicio Contrato	01-03-2005	
Fecha Fin Contrato	28-02-2021	
Monto Contrato (USD)	299.253.714,00	
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco	2.884.706,00	Desagregar p
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Codelco		
EDP Actual Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No aplica	
EDP Anterior Mensual Promedio (informar USD y Cantidad) con Contratistas	No aplica	
Duración según EP promedio (años)	8,64483573	
Hace DDD?	Sí	(si/no)
Responsable de los DDD	AdC	
Tiene:		
Arriendos	No	
Multas	Sí	(si/no)
Han cobrado multas?	Sí	(si/no)
Si se modifica la productividad del personal, cambia el EP??	No	(si/no)
Tiene inventario costado por Codelco?	No	(si/no)
Tienen LEAN?	Sí	(si/no)
Tienen sistema de tickets?	No	(si/no)
Han dejado algo autoservicio?	No	(si/no)
Gestionan las HH informadas en el E 200?	Sí	(si/no)
Tienen beneficios económicos directos por gestión de personal?	No	(si/no)
Para lograr beneficios económicos en el transcurso del contrato:		(si/no)
Han licitado antes del término del plazo?	No	(si/no)
Han negociado alguna modificación de contrato antes del término del plazo?	Sí	(si/no)
Han disminuido Q para disminuir costo?	Sí	(si/no)
Han disminuido P para disminuir costo?	No	(si/no)
Han disminuido contratos relacionados?	No	(si/no)
Han rediseñado el servicio? (tecnología, cambio de calidad, etc)	Sí	(si/no)
Han aumentado la productividad?	Sí	(si/no)
Han disminuido los productos?	Sí	(si/no)
Codelco mide la satisfacción del cliente?	No	(si/no)
Existe otra unidad en la División que podría administrar el servicio de igual o me	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Empresa Contratista	No	(si/no)
Tienen como stakeholders a los DDSS Codelco	Sí	(si/no)
Se mide el cumplimiento del servicio en calidad, oportunidad y cantidad??	Sí	(si/no)
Es necesario el servicio en todos los puntos y dimensiones actuales?	No	(si/no)
Se reúnen con los clientes para determinar mejoras?	Sí	(si/no)
¿Cuéntan con reporte diario de nivel de actividad (Q)?	Sí	(si/no)