



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

PENETRACIÓN DE PROVEEDORES CHINOS EN LA MINERÍA CHILENA

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

ROMINA TAMARA MAGGIOLO GONZÁLEZ

PROFESOR GUÍA:
JUAN IGNACIO GUZMÁN BARROS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
ENRIQUE JOFRÉ ROJAS
PATRICIO MELLER BOCK

SANTIAGO DE CHILE
2021

**RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL
GRADO DE:** Magíster en Gestión y Dirección de
Empresas
POR: Romina Tamara Maggiolo González
FECHA: Enero 2021
PROFESOR GUÍA: Juan Ignacio Guzmán Barros

PENETRACIÓN DE PROVEEDORES CHINOS EN LA MINERÍA CHILENA

En un mercado cada vez más competitivo, es imperante equilibrar los factores que hacen posible la reducción de costos manteniendo una estabilidad en el proceso, y es en este punto donde nuevos proveedores disruptivos, parecen ser una opción atractiva para lograrlo.

El presente trabajo analizó desde el punto de vista técnico-económico, el potencial de inserción de los proveedores chinos al rubro minero, disminuyendo o en el mejor de los casos, eliminando el oligopolio existente en los proveedores tradicionales en minería.

A través de una investigación en la literatura académica, trabajos previos de post-grado, reuniones con equipos del área comercial, experiencias de usuarios finales y desarrollo en base a lo recopilado en este estudio, se explica el por qué desarrollar una estrategia comercial con el gigante asiático no sólo traería beneficios desde el punto de vista de reducción de costos, sino que también aportaría a la disminución de algunas imperfecciones del mercado. Para poder apalancar estas afirmaciones, se analizan las condiciones futuras para la minería en los próximos años, cómo se visualiza el cobre en Chile, las prospecciones mundiales de este *commodity*, caracterización de los proveedores actuales en minería y cómo se visualizan los proveedores chinos para esta misma.

Para incorporar algunas variables que escapan de lo técnico-económico, pero que por las características culturales de los proveedores chinos son necesarias de entender, se genera un esquema con las acciones claves y tiempos requeridos para formar lazos con estos proveedores. Se analizan los pros y contras a través de un análisis FODA y una matriz de suministros en base a la información recopilada de productos chinos.

Entendiendo que se trata de un análisis complejo y multivariable, se entrega una primera aproximación adaptable a la realidad de distintas compañías mineras, del beneficio económico que implicaría la utilización de insumos provenientes de China, obteniendo como resultado que la utilización de productos chinos podría generar un beneficio en el mediano y largo plazo del 15%, sujeto al elemento que se analice y a regulaciones de políticas compañía.

Sin duda alguna, este trabajo deja abierta la posibilidad de seguir la línea investigativa de inserción de estos proveedores a través de un modelo multivariable, que refleje la dificultad de todos los factores que se consideran relevantes a la hora de tomar la definición del cambio de proveedores en minería.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción general del estudio.....	1
1.2. Marco Conceptual	2
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	4
2.1 Objetivos	4
2.2 Metodología.....	5
3. ANÁLISIS MERCADO DEL COBRE Y PROSPECCIONES.	7
3.1 Marco global del cobre y sus usos.	7
3.2 El cobre en Chile.	8
3.3 Prospecciones para proyectos y consumo de cobre.	10
4. PROVEEDORES PARA GRAN MINERÍA CHILENA	12
4.1 Características de los proveedores en la minería Chilena.	12
4.2 Concentración geográfica.....	15
4.3 Segmentación de proveedores.....	16
5. PROVEEDORES CHINOS PARA GRAN MINERÍA CHILENA	17
5.1 Proyección crecimiento de China	17
5.2 Características de proveedores Chinos.....	19
5.3 Análisis de potencial comercial para bienes y suministros en minería	20
5.4 Barreras de entrada.....	22
5.5.1 Tecnología.....	22
5.5.2 Idioma	22
5.5.3 Fallas (servicio post-venta).....	22
5.5.4 Personal disponible en terreno.....	23
5.5 Negociación de productos o servicios con China.	24
6. ESTUDIO ALIANZA ESTRATÉGICA CON CHINA	25
6.1 Inversión en preparar relaciones y productos chinos.	25
6.1.1 Categorías de productos chinos para análisis.....	26
6.1.2 Segmentación de productos para definir una estrategia de compra	28
6.2 Análisis de rendimiento y productividad proveedores chinos.	30
6.3 Reducción de costos a través de la utilización bienes y suministros chinos.	32
6.3.1 Análisis de reducción de costos.	33
6.4 Análisis de riesgo cambio de proveedores en industria minera.....	36
7. CONCLUSIÓN	38
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS Y APÉNDICES	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Uso de cobre por tipo de vehículo eléctrico.	7
Tabla 2: Consumo global de cobre refinado (kt)	10
Tabla 3: Proyectos en Chile con EIA aprobado.	11
Tabla 4: Proveedores con mayor presencia en cuanto a los gastos de las empresas mineras.....	12
Tabla 5: Crecimiento según el PIB per cápita (promedio de tasas de crecimiento anual en porcentajes).....	17
Tabla 6: Tasa de producción de capital incremental (ICOR, por sus siglas en inglés). .	17
Tabla 7: Exportaciones Chinas: porcentaje del total por propiedad de la empresa.	18
Tabla 8: Ranking de los 10 principales productores de equipos mineros en 2011 (\$ billones).....	20
Tabla 9: Análisis de riesgo cambio de proveedor.	37

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Producción y precio del cobre 2003- 2020.....	9
Figura 2: Consumo mundial de cobre.	11
Figura 3: Gastos de operación por insumo/servicio 2017..	13
Figura 4: Línea de tiempo Programa de Proveedores locales.....	13
Figura 5: Distribución de empresas por tamaño y región de origen.	15
Figura 6: Ruta del Proyecto “Belt and Road Initiative”.....	18
Figura 7: Análisis FODA de proveedores Chinos..	23
Figura 8: Resumen de las claves para formar alianza estratégica con China.....	24
Figura 9: Categorías de productos con potencial de desarrollo.	27
Figura 10: Matriz de Kraljic para categoría de productos chinos.....	29
Figura 11: Parrillas de descarga Molino SAG.....	31
Figura 12: Bola de acero 5” deformada.....	31
Figura 13: Potencial de utilización de bienes y servicios Chinos.....	32
Figura 14: Reducción de costos vs porcentaje de insumos chinos.	34

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción general del estudio

Actualmente en el rubro minero existe un paradigma sobre la incorporación de nuevos suministros y servicios, el cual dificulta el ingreso de competidores en este negocio, generando no sólo un impacto en nuevas tecnologías, sino que económico y financiero también. Desde este punto de vista, el presente trabajo busca analizar las barreras de entrada a una alternativa no convencional como serían proveedores chinos y estudiar si estos pudiesen mejorar sustancialmente los costos hoy identificados para los suministros estratégicos, principalmente. Es importante en este punto clarificar otro sesgo que indica, “Si es chino, es de mala calidad”, hoy y como en todo ámbito, los proveedores *low cost* tienen distintas escalas y dependerá del riesgo que una empresa esté dispuesta a tomar, considerando las características de sus insumos, el tipo de servicios que se utiliza en su proceso, entre otros. Finalmente, el costo real y la diferencia potencial de ahorro que se puede obtener, depende de las decisiones y aversión al riesgo del usuario final.

Gran parte de los procesos mineros son cautivos de proveedores y se presentan en un marco oligopólico, lo que disminuye la competitividad en adquisiciones de bienes y servicios. Adicionalmente, estos proveedores cuentan con un mercado del tipo vertical; es decir, la venta del equipo principal, asocia componentes y soluciones tecnológicas para automatizar el proceso, lo que limita mucho más las opciones de innovación o libertad de decisión de con quién manejar o incluso mantener los sistemas ya insertos en el proceso.

Estudios revelan que la participación de proveedores en operaciones y proyectos mineros concentran en sólo diez proveedores un 45% del gasto en bienes y servicios de la gran minería en Chile (participantes en la encuesta representan un 89% de la producción nacional de cobre aproximadamente) (RONALD & VÍCTOR, 2018). Lo anterior demuestra el poder de mercado que actualmente poseen algunos proveedores y las imperfecciones de este mismo que hoy han utilizado a su favor, identificado la máxima disposición a pagar de las grandes empresas, colocando una base de precios que no se ajustan a las condiciones cambiantes y necesarias para asegurar la sostenibilidad de los procesos productivos en la obtención de cobre.

En un mercado cada vez más competitivo y con inversiones en el país para proyectos de cobre con EIA (Estudio de Impacto Ambiental) aprobado de aproximadamente 26.000 MMUSD (CONSEJO MINERO, 2020), es imperante equilibrar los factores que hacen posible la reducción de costos manteniendo una estabilidad en el proceso, y es en este punto donde nuevos proveedores disruptivos y con las ganas de entrar en el mercado parecen ser una opción atractiva.

Si bien el análisis de nuevos proveedores es un tema que ha comenzado a estar en el radar de las grandes compañías mineras desde hace algunos años, se contrapone con la importancia que hoy tiene el desarrollo de proveedores regionales (BRAVO-ORTEGA & MUÑOZ, 2018). En este estudio se pretende abarcar de manera general los beneficios, riesgos y brechas que implicaría considerar al gigante asiático como una parte estratégica y fundamental de la cadena de abastecimiento minera, dando una mirada de simbiosis al negocio y dejando atrás el concepto únicamente de proveedor (HEINE, 2016).

Una de las particularidades que se contempla en esta investigación es el factor cultural, que muchas veces queda fuera de la evaluación, pero que en este caso la negociación es completamente distinta a lo acostumbrado en el occidente (FANG, 2006) y pasa a formar uno de los puntos claves a considerar. En este punto se debe considerar el trabajo a realizar y el tiempo a invertir para adecuar al mercado nacional a estos proveedores extranjeros.

El gigante asiático representa una oportunidad muy importante para la minería actual, desde el punto de vista de disminución en CAPEX y OPEX, ya que las leyes en los yacimientos van disminuyendo de manera paulatina y sostenida, lo que genera un dimensionamiento cada vez mayor de las plantas productivas. El ahorro que se pueda generar tanto en los proyectos venideros como en la mantención o disminución de los costos productivos de las plantas en operación, genera una ventaja competitiva con respecto a otros proponentes al momento de definir con quién se generarán lazos comerciales.

1.2. Marco Conceptual

Para la definición del marco conceptual que regirá este estudio, se visualizó la problemática de precios actual en el rubro minero y las potenciales soluciones. Siempre entendiendo que la fijación de precios fuera del valor de mercado, son los síntomas de un mercado sin competencia perfecta y con proveedores con excesivo poder de mercado.

Desde este prisma, el principio de la fijación de precios con poder de mercado (PINDYCK & RUBINFELD, 2013) es el marco conceptual que permitirá analizar si la realidad de precios de bienes y servicios para minería continuará tal como en las últimas décadas o será posible implementar en el largo plazo mecanismos que impidan este tipo de prácticas, que si bien pueden sonar abusivas dependiendo el lado del que se encuentre la mirada, en su mayoría genera un aumento del beneficio tanto para consumidores como productores.

El mercado de proveedores mineros está dominado por el oligopolio de algunas pocas firmas, que en un mercado imperfecto permite distintas prácticas para extraer el excedente del consumidor (firmas mineras) y traspasarlo como beneficio para los

productores (grandes proveedores mineros). Entendiendo que esto no es algo nuevo, o mucho menos no identificado por las compañías que hoy tienen una fijación de precios muy por sobre el valor de mercado, lo que se busca en este análisis es comprender la posibilidad de generar cambios en las condiciones que hoy permiten esta condición, entendiendo que no son medidas de un corto plazo, sino más bien de un desarrollo de años. En este punto compañías mineras como CODELCO y BHP, llevan la delantera considerando grupos del área de comercialización localizados en China para el mercado, sus pros y contras, estudiar el funcionamiento del mercado asiático, antes de embarcarse con una relación comercial.

Para el caso de la minería los factores claves para generar discriminación de precios son: el conocimiento de la máxima disposición a pagar por parte del usuario y un gran poder de mercado por parte de los proveedores. En innumerables ocasiones el primer punto mencionado es complejo de obtener y comúnmente necesita una fuente de datos para determinarlo, pero no es el caso de este rubro, ya que es un cálculo directo entre la pérdida generada en producción, ya sea por detención de alguna actividad de la faena o por lo que implicaría el no contar con el bien o servicio en el tiempo solicitado por el cliente. Mientras que el segundo punto es parte de lo que no se visualizó al requerir bienes y servicios de la forma más rápida y con menos riesgo (utilizando al proveedor que ya lo realizó en ocasiones anteriores) y que se asume no tendrá complicaciones para entregar lo solicitado de manera correcta, lo que de manera incremental fue formando un oligopolio de proveedores de la industria minera.

Es importante destacar que existe la posibilidad de no explorar nuevas alternativas de abastecimiento y seguir cautivos en precios muy por sobre el valor de bien transado. Esto generará sin duda una interrogante en la continuidad del proceso productivo, entendiendo que los años venideros tienen una tendencia a la baja en cuanto a leyes de alimentación y reducciones de costos asociadas a empresas cada vez más eficientes, tanto en sus procesos como recursos. Se cree que una de las formas de romper con este círculo vicioso es la generación de mayor competencia entre los oferentes de productos a la minería.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1 Objetivos

El objetivo principal de este estudio es determinar desde el punto de vista técnico-económico, el potencial de inserción del mercado de proveedores chinos en la minería chilena, identificando las barreras de ingreso, beneficios y riesgos asociados a la penetración de China en este rubro.

Como parte del logro del objetivo anteriormente descrito, se desarrollarán algunos temas tanto cualitativos como cuantitativos, que se describen a continuación.

- Analizar la reducción de poder oligopólico de proveedores para la minería, disminuyendo la oferta limitada y el desequilibrio desfavorable que existe para las compañías mineras chilenas. Lo anterior se pretende lograr considerando los factores que generan esta imperfección de mercado y desde esta base, ver la viabilidad de generar un equilibrio o al menos una disminución en la discriminación de precios actual.
- Identificar el potencial comercial con China. Para poder demostrar de forma global esta aseveración, ya que se ve casi nula la posibilidad de inexistencia de potencial, se considerarán diversos factores y estudios sobre los puntos técnicos, económicos y culturales que diferencian una negociación de occidente con el mundo asiático.
- Analizar el riesgo de utilizar empresas chinas como proveedoras de suministros en la industria minera. Al entender que las condiciones mineras son poco conocidas para los proveedores del gigante asiático, hace el proceso de comunicación con el oferente, distinta a lo que se maneja de manera local o bien con los proveedores pertenecientes al oligopolio minero, ya que es necesario un mayor detalle y especificación a lo acostumbrado. Esto puede generar un potencial riesgo en el resultado del producto final.
- Cuantificar el ahorro potencial con un abastecimiento *low-cost*, considerando variables como costo de fabricación versus calidad del producto. Se analizará desde el punto de vista de abastecimiento, cómo la decisión de trabajar con un país manufacturero de bajo costo puede reducir el costo total de las adquisiciones o si la reducción de costo de los bienes y servicios al totalizarlos no generan un real aporte a la cadena de abastecimiento minera.

Si bien estos puntos mencionados más arriba aparecen como los principales generadores de valor del presente trabajo, durante el desarrollo del documento se podrán integrar algunos puntos que para el lector resulten de interés.

2.2 Metodología

Con el fin de lograr los objetivos planteados en este trabajo, se proponen los siguientes puntos en orden cronológico a explorar, considerando algunos estudios previos relacionados, indicando las propuestas de valor realizadas por los autores y explicando los puntos inconclusos o por explorar de cada uno.

- Estudiar condiciones futuras de mercado para la minería en los próximos años y los desafíos en cuanto a suministros y servicios. Se busca fundamentar el sentido de nuevas oportunidades para bienes y servicios, a través de los pronósticos tanto nacionales como mundiales del cobre, tanto en su consumo como en los proyectos de desarrollo asociados.
- Revisión de estudios de naturaleza similar realizados con anterioridad que permitan identificar los vacíos por explorar en el tema de proveedores chinos.
- Analizar el potencial comercial con China, ya que ellos representan al principal comprador de concentrado de cobre, pero podrían transformarse también en los principales proveedores de insumos para la industria que genera la materia prima de sus procesos en fundición. Considerando que se formaría una relación *win-win* para ambos países.
- Dilucidar el mejor desempeño y/o productividad por la utilización de proveedores chinos, incentivando el uso de nuevas tecnologías en procesos y/o suministros. Este es un punto que se debe explorar, ya que es probable que los proveedores no vayan un paso más allá y cumplan con los requisitos mínimos solicitados, no se han identificado artículos al respecto.
- Estimar la inversión que llevaría para las empresas mineras que asumen el desafío de trabajar con proveedores chinos, el acompañarlos en el proceso de adaptarse a los requerimientos y estándares que hoy tienen las faenas mineras. Se debe indagar en la reducción de costos, tanto por compra como TCO (Total Cost Owner) de insumos del país asiático, inversiones de personal humano que trabajará en este choque cultural para lograr resultados positivos, entre otros que se puedan identificar durante el desarrollo del estudio.

- Plantear estrategia de desarrollo de proveedores chinos para asegurar que representen una alternativa real para el mercado minero chileno. Este análisis se realizará de manera conjunta con entrevistas a personas que han trabajado en el desarrollo de este tipo de apuestas corporativas para grandes mineras.
- Realizar análisis de riesgos para el cambio a proveedores chinos. Indicando los principales riesgos, sus causas y los controles preventivos que se podrían considerar en esta transición.

Parte de los análisis que buscan identificar el potencial comercial con China, dejan algunas incertidumbres que no permiten ser conclusivos. Tal es el caso de análisis de China como proveedor de equipos mineros (principalmente camiones) (DURAN, 2017), describe las dificultades de lo que sería el servicio post venta y cómo los procesos de licitación no logran abarcar a estos proveedores internacionales con baja presencia en el mercado. Además, se plantea que, por su proceso manufacturero de integración, China no logra valores competitivos en las licitaciones de manera global (incluyendo servicios de mantención) y que mientras sea esa su estrategia de negocios, no tienen ventaja competitiva con otros proveedores. Por otro lado se identificó una estrategia de abastecimiento de Pampa Norte hacia China (ARNOLD, 2013), que buscaba su desarrollo bajo el supuesto de escasez de insumos y servicios en el mercado minero, indicando una breve estrategia de abastecimiento con horizonte de cinco años. Parte de los resultados expuestos muestra la utilización de una pala que cumplió con las expectativas de desempeño.

Claramente quedan vacíos por explorar en los estudios anteriores descritos como, por ejemplo, si China es un buen integrador de partes, ¿Por qué no analizarlo como proveedor de suministros más allá de equipos? ¿Realmente es una escasez de insumos el riesgo al que se verá enfrentada la minería en unos años más? ¿O es el costo de los suministros el que podría generar esta inviabilidad del proceso? ¿Es aplicable la metodología de selección de categorías y proveedores de Pampa Norte a otras mineras del país? Parte de estos vacíos serán la base para el inicio de los resultados esperados en esta investigación.

3. ANÁLISIS MERCADO DEL COBRE Y PROSPECCIONES.

3.1 Marco global del cobre y sus usos.

Desde hace muchos años el cobre ha formado parte de distintos mercados por sus propiedades tan particulares, principalmente la de buen conductor eléctrico, que lo hacen imprescindible para algunas aplicaciones industriales. Principalmente se destaca en los sectores de: construcción, red eléctrica, maquinaria industrial, transporte y consumo general (COCHILCO, 2017). Otra de sus características, se trata de la posibilidad de ser reciclado indefinidas veces, manteniendo tanto sus propiedades físicas como químicas intactas, lo que también lo hace atractivo para mercados que buscan eliminar las materias primas de un solo uso.

Bajo las proyecciones futuras, la electromovilidad es algo que se acerca a pasos agigantados y el cobre suena como uno de los actores principales, por lo que para entender el real potencial, se muestra su utilización en el mercado automotriz. Se espera que para el año 2027 la circulación de estos vehículos esté en el orden de los 27 millones, versus los 3 millones del año 2017 (COCHILCO, 2017).

Tabla 1: Uso de cobre por tipo de vehículo eléctrico. Fuente: Elaboración propia con datos de COCHILCO.

Tipo de vehículo	Uso de cobre (kilos de cobre)
Motor de combustión interna	23
Vehículo eléctrico híbrido	40
Vehículo eléctrico híbrido enchufable	60
Vehículo eléctrico de batería	83
Bus eléctrico híbrido	89
Bus eléctrico a batería	224 – 369*
*Depende del tamaño de la batería	

Actualmente y bajo las condiciones sanitarias mundiales, el cobre ha tomado protagonismo por sus características anti- microbianas, no sólo en superficies, sino que también en telas a través de la fabricación de mascarillas e indumentaria hospitalaria para mantener condiciones asépticas en el entorno. Se ha demostrado que el cobre destruye la propagación y la capacidad de réplica de virus causantes de afecciones respiratorias, tal como influenza y el SARS-CoV (CORTES & J.M., 2020)

Si bien la utilización del cobre con fines decorativos no tiene una participación importante en su demanda, es muy reconocido por el color característico de su estado natural y de las aleaciones más comunes que tiene con zinc y níquel. Por lo que estos usos también lo distinguen del resto de metales.

3.2 El cobre en Chile.

La opción de Chile fue desarrollar un sector de exportaciones de productos básicos dinámicos y más diversificado, en vez de convertirse en un fabricante y exportador industrial importante (HAVARD, et al., 2016). Un claro ejemplo de lo anterior es el concentrado de cobre que es exportado en su mayoría para finalizar el procesamiento de fundición. Parte de las regalías proveniente de la minería se reserva para la innovación empresarial, tanto para empresas privadas, Fundación Chile (semipública), y un consorcio de universidades y empresas privadas.

La economía chilena al ser comparada en sus distintos sectores, demuestra que la minería cuprífera es el sector más importante (CLERC, 2013):

- La minería representa el 28% del capital físico del país;
- La inversión proyectada en minería representa el 34% de los proyectos futuros de inversión para el quinquenio (2015-2020);
- La productividad laboral promedio de la minería es 4, 6 y 12 veces superior a la productividad laboral promedio de los sectores financiero, industrial y comercio, respectivamente;
- El aporte tributario de la minería equivale al aporte proporcionado conjuntamente por los siguientes sectores: industria, comercio, construcción, agricultura y transporte.

Desde hace muchos años este mercado forma parte importante de la inversión extranjera directa que ingresa al país, llegando a representar uno de cada tres dólares de ingreso y cerca del 15 % de los ingresos fiscales de la última década (Productividad, 2017).

Chile es líder mundial, tanto en reservas como en producción de cobre (ATIENZA, 2018), siendo el norte del país el sector con mayor riqueza en minerales de este tipo. Pero a pesar de estas condiciones, los mismos autores concuerdan con que no se ha logrado desarrollar una industria competitiva de proveedores de servicios mineros durante las últimas décadas, representando una posición marginal en la industria de servicios del cobre.

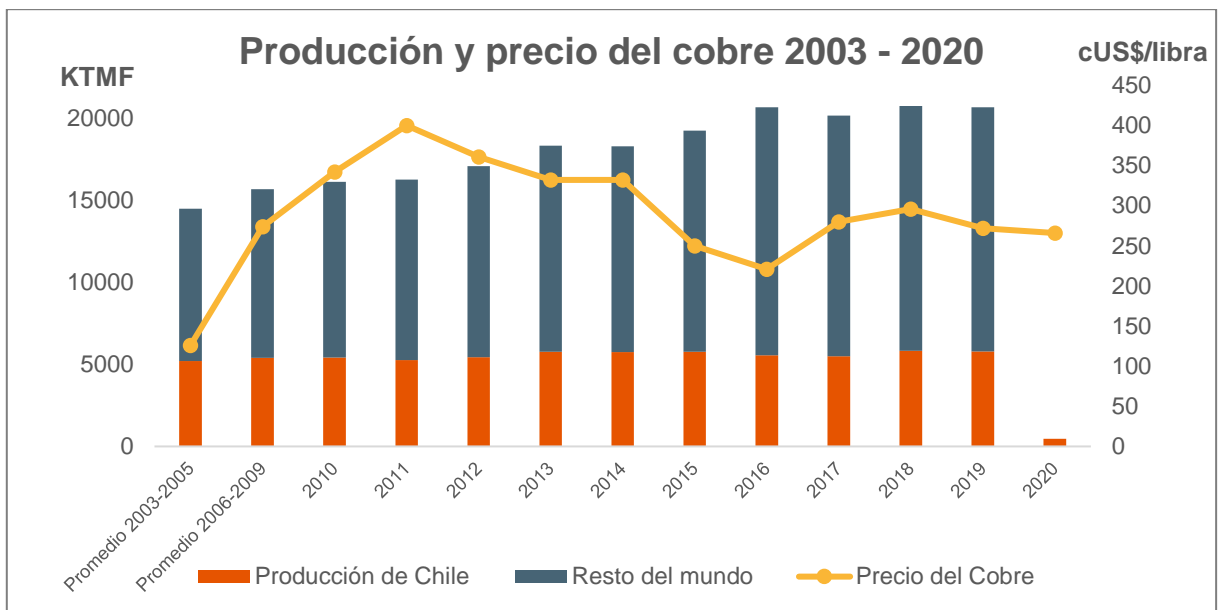


Figura 1: Producción y precio del cobre 2003-2020.
Fuente: Elaboración propia con datos Cifras actualizadas 2020 Consejo minero

3.3 Prospecciones para proyectos y consumo de cobre.

Actualmente la condición mundial de contracción económica producto de la pandemia (COVID-19) ha generado una gran incerteza en el corto plazo de la oferta y demanda del cobre, sobre todo pensando en el ritmo de recuperación que tendrá la economía. Ahora bien, pensando en el largo plazo se abren grandes oportunidades para este *commodity*, pensando en electro movilidad y en general las iniciativas de sustentabilidad que lo consideran como parte fundamental para lograrlas.

Al analizar los consumos futuros de este mineral (WOOD MACKENZIE, 2020), se visualiza que, con la disminución gradual de leyes, el aumento de los costos de producción y por sobretodo el aumento de las exigencias, tanto para seguir operando como para iniciar nuevas operaciones, será un gran desafío para la industria el lograr satisfacer las necesidades de los consumidores.

Tabla 2: Consumo global de cobre refinado (kt) **Fuente:** elaboración propia con datos WoodMackenzie Agosto 2020.

	2015(e)	2016(e)	2017(e)	2018(e)	2019(e)	2020(f)	2021(f)	2022(f)
Africa	222	214	209	208	182	180	187	204
Asia	13963	14595	15066	15549	15759	15506	15911	16386
Europa	3668	3722	3745	3796	3626	3419	3533	3720
América Latina y el Caribe	507	447	422	420	414	379	389	403
Medio Este	787	805	808	790	802	772	811	858
América del Norte	2335	2366	2366	2404	2423	2276	2349	2484
Oceania	10	10	11	11	11	10	11	11
Rusia y el mar Caspio	422	431	444	448	415	390	397	414
Total Global	21915	22592	23070	23626	23632	22933	23588	24480
% cambio	1,5	3,1	2,1	2,4	0,0	-3,0	2,9	3,8

Estas proyecciones considerando países, muestran que China consume más del 50% de la producción mundial de cobre. Por lo que este país debe ser el foco de atención para los productores de este metal y las alianzas estratégicas deben estar orientadas a al gigante asiático.

Al llevar este análisis al plano local, principalmente basados en proyectos mineros que puedan apalancar las cifras presentadas, se tienen inversiones por cerca de 26.000 millones de dólares en proyectos con puesta en marcha hasta el 2026, concentrados principalmente en la región de Antofagasta (CONSEJO MINERO, 2020). Se consideran sólo proyectos con EIA aprobado, si se determinara incluir todos los potenciales proyectos, la cifra alcanza casi los 53.000 millones de dólares.

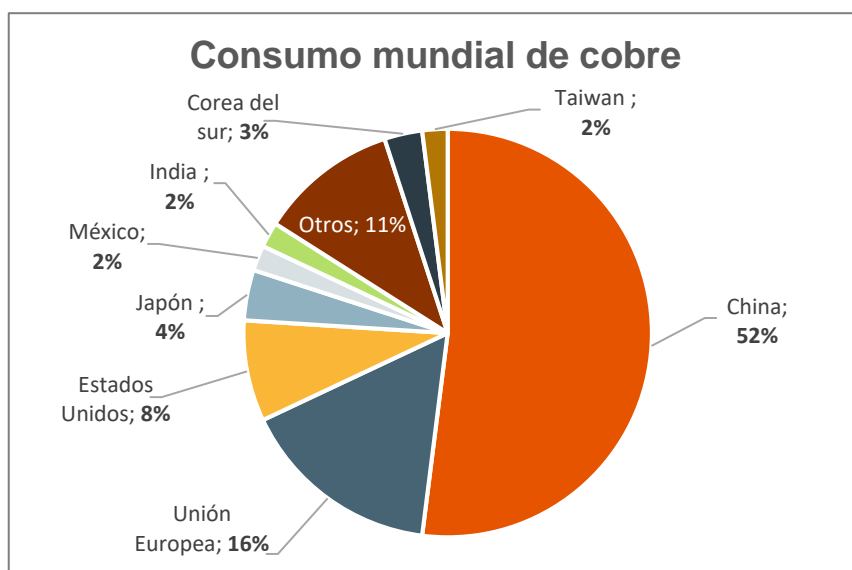


Figura 2: Consumo mundial de cobre.
Fuente: Elaboración propia con datos de Consejo Minero “Cifras actualizadas 2020”

Tabla 3: Proyectos en Chile con EIA aprobado. Fuente: Elaboración propia con datos Consejo Minero 2020.

Puesta en marcha	Proyectos	Operador	Producto principal	Región	Tipo de proyecto	Estado de permisos ambientales	Inversión (millones de US\$)
2019	Collahuasi Inst. Comp. 170 ktpd	Doña Inés de Collahuasi	cobre	Tarapacá	Expansión	EIA aprobado	302
2021	Amp. Mg. Los Pelambres Fase I	Minera Los Pelambres	cobre	Coquimbo	Expansión	EIA aprobado	1.300
2021	Spence Growth Option	Pampa Norte	cobre	Antofagasta	Nuevo	EIA aprobado	3.260
2021	Traspaso Mina-planta	Codelco, Div. Andina	cobre	Valparaíso	Reposición	EIA aprobado	1.480
2022	Quebrada Blanca Hipógeno	Cia Minera Teck Quebrada Blanca	cobre	Tarapacá	Nuevo	EIA aprobado	4.739
2023	Nuevo Nivel Mina	Codelco, Div. El Teniente	cobre	O'Higgins	Reposición	EIA aprobado	5.684
2022	Sierra Gorda Exp. 230 Ktpd	Sierra Gorda SCM	cobre	Antofagasta	Expansión	EIA aprobado	2.000
2024	Des. Distrito Centinela	Minera Centinela	cobre	Antofagasta	Nuevo	EIA aprobado	4.350
2026	Sulfuros Rt Fase II	Codelco, Div. RT	cobre	Antofagasta	Nuevo	EIA aprobado	3.073
TOTAL							26.188

4. PROVEEDORES PARA GRAN MINERÍA CHILENA

4.1 Características de los proveedores en la minería Chilena.

Como ya se ha comentado, Chile se caracteriza por la explotación de sus recursos naturales, pero no del proceso hasta producto final, ni del desarrollo local de proveedores. Si bien se ha avanzado en políticas de valor social, hoy no se cuenta con los principales insumos para la minería dentro del país. Es importante hacer la diferencia entre bienes y servicios, ya que los primeros en su mayoría provienen de consorcios extranjeros, mientras que los segundos son más locales y sólo en casos específicos de validación, se cuenta con el juicio experto extranjero.

Una muestra de lo anterior se tiene en la encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros (RONALD & VÍCTOR, 2018) que indica que el 45% del gasto en los ítems analizados en la Figura 3, corresponden a 10 proveedores de un espectro total de 274 identificados como principales, de los 6.000 que existirían en el país. La encuesta consideró a empresas productoras de cobre que representan un 89% de la producción nacional del año 2017.

Tabla 4: Proveedores con mayor presencia en cuanto a los gastos de las empresas mineras.

Fuente: generación propia con datos COCHILCO.

Proveedores	Servicios
Komatsu Chile S.A.	Equipos de transporte, maquinaria y equipo, partes y piezas
Empresa Nacional de Energía Enx S.A.	Diésel, grasas, aceites, lubricantes, Enap 6, reactivos químicos
Finning Chile S.A.	Equipos de transporte, maquinaria y equipo, partes y piezas
Enaex Servicios S.A.	Explosivos y servicios de tronadura
Empresa Eléctrica Angamos S.A.	Energía eléctrica
Cía. de Petróleos Chile Copec S.A.	Diésel, grasas, aceites, lubricantes, Enap 6, reactivos químicos
Engie Energía Chile S.A.	Energía eléctrica
Moly-Cop Chile S.A.	Bolas y barras de molienda y reactivos químicos flotación
Tamakaya Energía Spa	Energía eléctrica
Empresa Eléctrica Cochrane Spa	Energía eléctrica

De la tabla se desprenden compañías que cuentan con filiales en Chile, pero son de capitales japoneses, canadienses, norteamericanos, franceses y chilenos.

En otra arista, se tiene la composición del gasto operacional identificado que permite entender cuáles son los insumos que mueven la aguja en cuanto al costo de producción. Sólo en los costos de bienes, combustible y energía eléctrica se concentra un 54,2%.

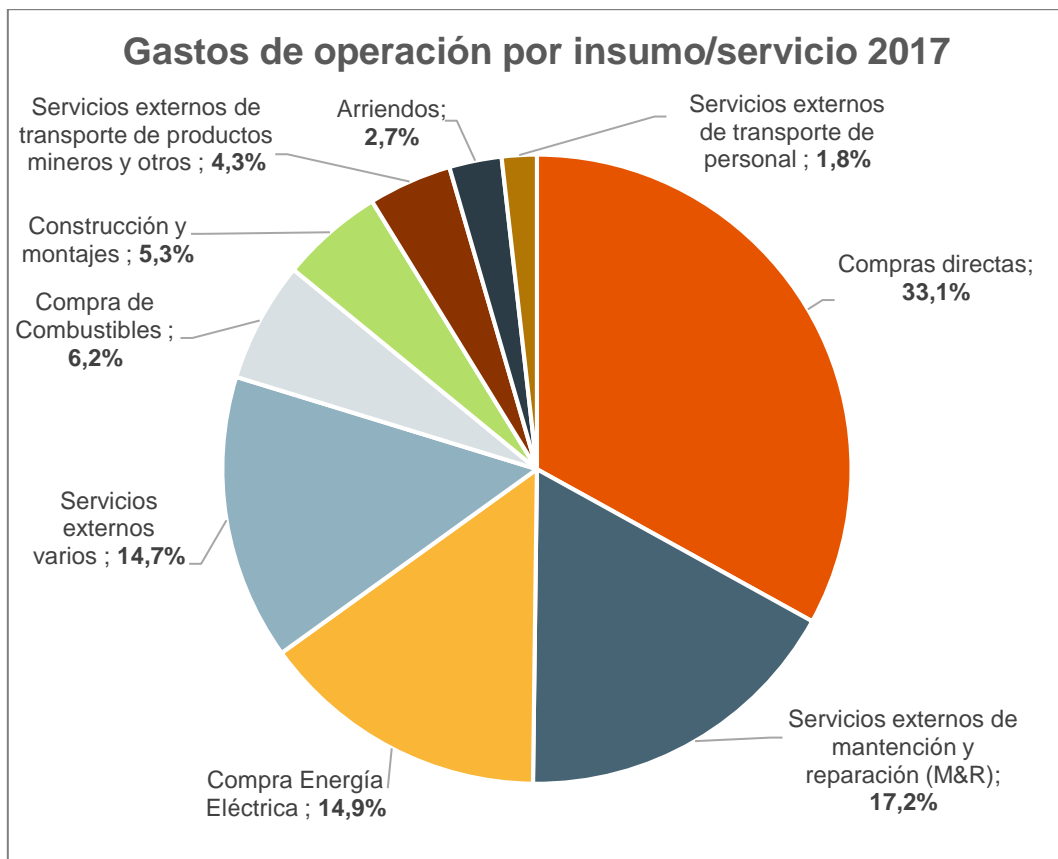


Figura 3: Gastos de operación por insumo/servicio 2017. **Fuente:** generación propia con datos COCHILCO.

Como se desprende de la gráfica anterior, un tercio de los gastos de operación corresponden a compras directas; vale decir: explosivos, neumáticos, bolas y barras de molienda, cal, reactivos químicos flotación (colectores, espumantes, floculantes, etc.), reactivos químicos LIX-SX-EW (diluyentes, extractantes, sulfato de Cobalto, etc.), ácido sulfúrico, grasas, aceites, lubricantes, partes, piezas de maquinarias y equipos (incluye repuestos) y otras compras directas de productos.

En un intento por desarrollar e impulsar la mano de obra local, en el año 2008 se creó el programa de proveedores de clase mundial (PPCM). Esta iniciativa del sector privado que buscaba fortalecer la innovación y colaboración entre las grandes mineras del país y proveedores del sector minero. Buscaba aprovechar las características de los proveedores locales, con soluciones tecnológicas a problemas específicos y luego ser promocionados en el exterior, bajo el siguiente esquema (NAVARRO, 2018):



Figura 4: Línea de tiempo Programa de Proveedores locales. **Fuente:** Elaboración propia, datos (NAVARRO, 2018)

Este programa no prosperó, tanto por los recortes generados por las empresas mineras, debido a la sostenida caída de precios entre 2011 y 2015, como por la deficiente difusión en el interior de los patrocinadores. No había información ni conocimiento al interior de las mismas mineras que patrocinaban el programa.

En un esfuerzo por retomar y repotenciar la mano de obra local, con un espíritu similar al programa de proveedores de clase mundial, BHP junto a expande enmarcados en el Programa de Innovación Abierta en Minería (PIAM) lanzaron en el año 2019 la primera Hackathon del país en minería. El objetivo de esta es solucionar problemáticas de la industria a través del manejo de datos con herramientas avanzadas de análisis. La primera convocatoria estaba dirigida a empresas y startups de base tecnológica que buscaran maximizar el rendimiento de la etapa de molienda. Los tres primeros lugares no sólo tendrían la posibilidad de trabajar con BHP, sino que también premios entre los 1.000 y los 4.000 dólares.

Esta iniciativa tuvo tan buena recepción que este año 2020 generó una segunda edición, ahora en la búsqueda de la optimización de actividades de mantenimiento en procesos y equipos de mina y planta. Estas iniciativas muestran que se puede trabajar de la mano con proveedores locales para resolver problemas de la industria minera.

4.2 Concentración geográfica

Los proveedores de bienes y servicios han sido ampliamente estudiados por la fundación Expande en colaboración con la Fundación Chile y aporte de información a través de las principales compañías mineras que operan en el país. Tal como se puede apreciar en gráfica adjunta, del 100% de proveedores con casa matriz en Chile, se tiene un 59,7% en Santiago, 32,2% en el Norte y un 8,1% en el Sur del país.

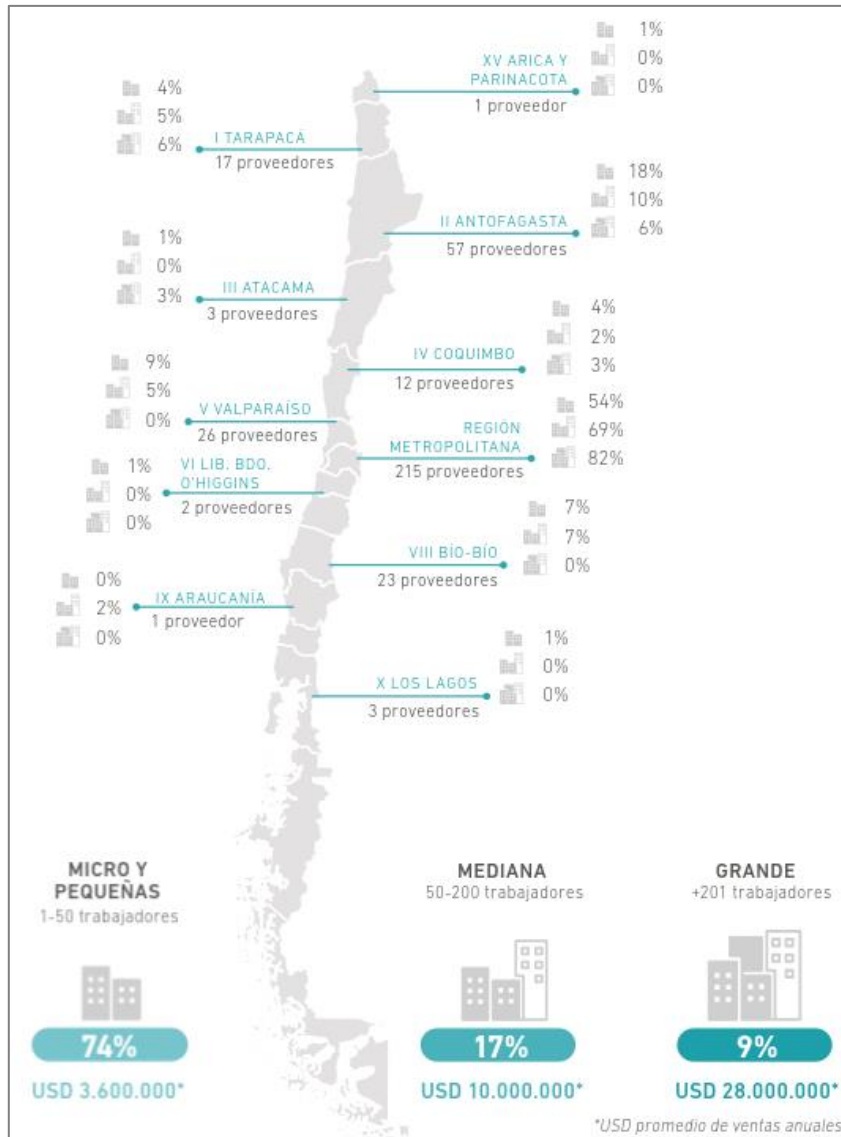


Figura 5: Distribución de empresas por tamaño y región de origen.
Fuente: Caracterización de proveedores de la minería Chilena. Expande

4.3 Segmentación de proveedores.

Desde hace ya algunos años, existe una importante preocupación por la segmentación de proveedores en la industria minera en Chile, y es por esto que la Fundación Chile en conjunto con Expande y Brinca en una iniciativa público-privada, elaboraron un estudio en el año 2019 llamado “Caracterización de proveedores de la minería Chilena”, con el aporte de socios estratégicos como, BHP, Codelco, Antofagasta Minerals y Collahuasi. De esta muestra participaron 360 representantes tomadores de decisiones en empresas del rubro. (Expande, 2019)

Este estudio abarca aspectos más allá de la segmentación y algunos de ellos serán resumidos en este capítulo.

- **Distribución geográfica:** más del 50% de las empresas encuestadas, revela tener su casa matriz en Santiago.
- **Tamaño de las empresas (según número de trabajadores):** inverso en volumen de compras; es decir, un gran número de empresas micro-pequeñas (74%) concentra un bajo volumen de ventas (9%), mientras que un pequeño número de grandes empresas (9%), concentra un gran volumen de ventas (40%).
- **Participación femenina en cargos gerenciales:** aumento sustancial de 15 puntos versus la última medición de 8% en encuesta CEPAL 2016.
- **Participación de proveedores:** en procesos de concentración, todos los proveedores se encuentran cercanos al 30% de participación en actividades tanto de concentración, minería de rajo, hidrometalurgia como en minería subterránea.

La menor participación de proveedores se encuentra en las áreas de fundición y refinación electrolítica, en ambos, cercanos a un 15%. Lo que no es raro al pensar que estos procesos se encuentran en su mayoría fuera de Chile (principalmente en China).

Un aspecto que pocas veces se había medido, pero que en este estudio tiene un foco importante es la innovación. Se desprende que la mayoría (42%) genera innovación para el desarrollo de productos existentes o complementarios para los mercados que abordan comúnmente y los adyacentes; lo siguen (37%) quienes se centran en mejorar productos existentes para mercados conocidos y la menor parte (21%) se enfoca en productos nuevos para mercados nuevos. Más del 80% de estos financiamientos son con recursos propios, y muy en menor medida con financiamiento privado y/o estatal, a pesar de la existencia de ley con incentivo tributario en materias de I+D.

5. PROVEEDORES CHINOS PARA GRAN MINERÍA CHILENA

5.1 Proyección crecimiento de China

La economía China es un caso único de crecimiento en los últimos casi 40 años y por la naturaleza de su historia marcada fuertemente por temas políticos, hoy se puede pensar que es básicamente gracias a dos procesos fundamentales: cambios estructurales y transformación institucional (NAUGHTON, 2018). Desde el inicio de la era de reforma en 1978 hasta el 2010, China tuvo un crecimiento anual promedio en su economía del 10%, siendo la época de la “burbuja milagrosa” no sostenible en el tiempo, quedando la gran incertidumbre de cómo y qué tan rápido será el re-balance de la economía. Con principal foco de incerteza en la intensidad de la inversión.

A continuación, se incorporan datos de métricas claves (Producto Interno Bruto, Tasa de producción de capital incremental y exportaciones chinas) para el aporte en el entendimiento del manejo económico de China en las últimas décadas.

*Tabla 5: Crecimiento según el PIB per cápita (promedio de tasas de crecimiento anual en porcentajes).
Fuente: Elaboración propia en base a datos (NAUGHTON, 2018).*

	PIB	Población	PIB per cápita
1952–1978	6,0	1,9	4,1
1978–2000	9,7	1,3	8,3
2000–2010	10,5	0,6	9,9
2010–2016	7,7	0,5	7,1

Para detalles de los cambios políticos y cambios en el Producto Interno Bruto del país, se puede ver infografía en Anexo 1.

*Tabla 6: Tasa de producción de capital incremental (ICOR, por sus siglas en inglés).
Fuente: elaboración propia en base a datos (NAUGHTON, 2018).*

	Inversión corregida (porcentaje del PIB)	Crecimiento PIB	ICOR (apalancamiento anual)
1979–2000	30,8	9,70%	3,2
2001–2010	39,2	10,50%	3,7
2011–2016	44	7,70%	5,7

Este último indicador se utiliza normalmente para analizar el nivel de eficiencia de la producción de un país, que en este caso en particular muestra una pérdida de eficiencia en el avance del tiempo.

Tabla 7: Exportaciones Chinas: porcentaje del total por propiedad de la empresa.
Fuente: elaboración propia en base a datos (NAUGHTON, 2018).

	1995	2005	2016
Empresa de propiedad estatal	66,70%	22,20%	10,30%
Empresas con inversión extranjera	31,50%	58,30%	43,70%
Empresas privadas nacionales	0,20%	14,70%	43,60%
Cooperativas y otros	1,50%	4,80%	2,40%

Bajo los motivos explicados anteriormente y el escenario actual de Coronavirus, que crea una mayor incerteza en todo el mundo, se tendería a pensar que no es posible prever el crecimiento del país. Pero el ambicioso proyecto “Belt and Road initiative” que rememora la antigua ruta de la seda, ha vuelto a traer los ojos sobre el gigante asiático, ya que busca cubrir tanto el transporte marítimo como terrestre con otros países asiáticos, medio oriente, Europa y África, siendo sin duda las conexiones al interior de Asia las que se multiplicarán. Uno de los puntos más interesantes de esta iniciativa, además de la apertura comercial y de la gran infraestructura que involucra (lo que la hace muy atractiva para los proveedores de commodities), es la mirada sustentable y los altos estándares sociales y de innovación que se están colocando como foco principal.

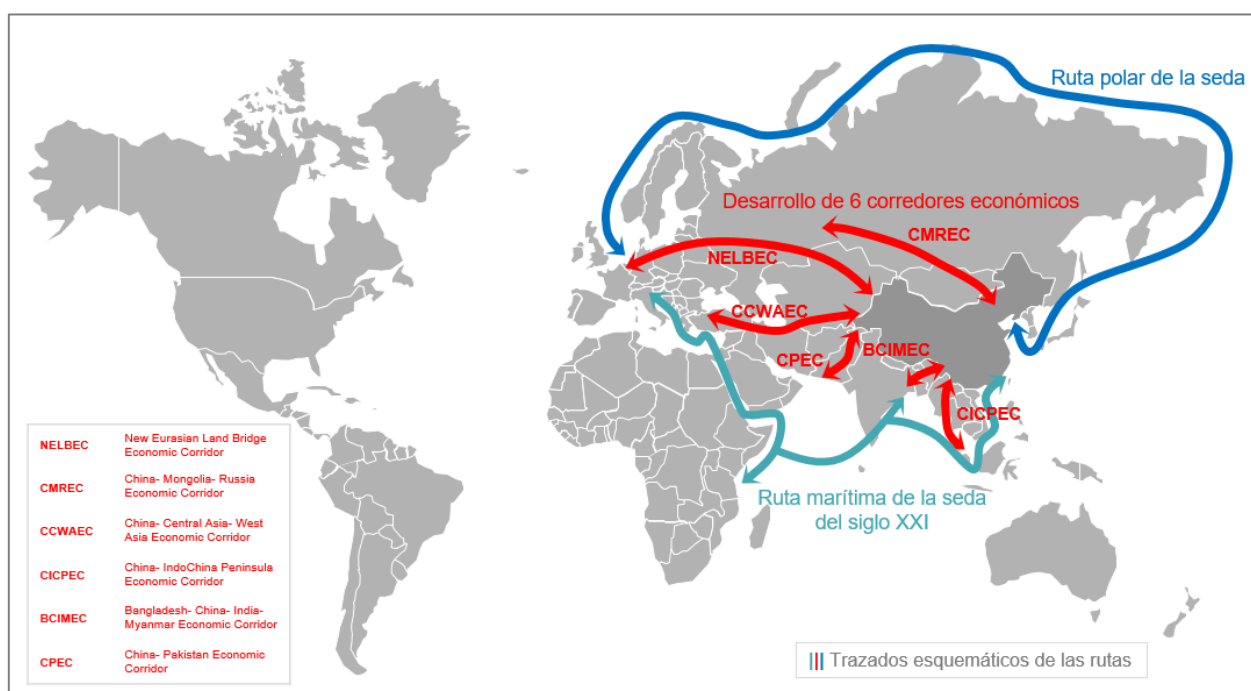


Figura 6: Ruta del Proyecto “Belt and Road Initiative”.
Fuente: Elaboración propia, datos www.beltroad-initiative.com

Desde este punto de vista se hace imposible dejar de correlacionar las construcciones “verdes” con mayor utilización de cobre. En China sólo por concepto de utilización de cañerías de cobre en sus nuevas construcciones domiciliarias, laborales, educacionales y médicas, se estima que la demanda de cobre aumentará de 2,5% en 2020 a 10,5% en 2030 (Wood Mackenzie, 2019), teniendo un impacto positivo en el consumo de este metal.

5.2 Características de proveedores Chinos

Para comprender las características de estos proveedores, es fundamental partir desde la base de su filosofía y cultura, que difieren sustancialmente con occidente. Pero no sólo con occidente, sino con otras partes del mundo, siendo tal la diferencia que hay diversos artículos sobre “el estilo chino de negociación”. Para esta sección se utilizará de base el documento “Negotiation: the chinese style” (FANG, 2006). Este autor plantea 36 sentencias de base para sus negociaciones, ya que por más extraño que parezca, para ellos los negocios son como campos de guerra y los participantes, sus enemigos.

La cultura China está basada en tres filosofías de vida: confucianismo, taoísmo y budismo. Con el mismo orden presentado anteriormente, y de manera muy resumida, significan el equilibrio y armonía con las personas, naturaleza y la inmortalidad, sin ser excluyentes entre sí. Esto se extrapola a la forma en que ellos ven los negocios y la importancia de relaciones interpersonales físicas, que puedan crear confianza, respeto por las personas de edad avanzada y jerarquía. Estos son puntos que pueden jugar un rol clave al momento de concretar una negociación con ellos.

Capturando el *know how* de personas que han estado en China para la negociación de suministros para minería chilena, indican que el choque cultural ni siquiera es posible de dimensionar antes de vivir la experiencia y que ganar la confianza de del equipo local es muy difícil, pero una vez ganado, todo fluye sin inconvenientes. No son relaciones transaccionales, sino más bien de equilibrio entre los intereses de ambas partes.

Es tal el choque cultural que actitudes como regalos, cenas o visitas que acá no sería posible de aceptar por políticas internas de fraude de las compañías, el no aceptarlas en Asia constituye una falta de respeto deliberada, hacia la persona que realizó la oferta. En China se encuentra una gran variedad de precios para un mismo producto, y de antemano se debe conocer que lo malo es malísimo y lo bueno, buenísimo. Pero nada es fácil, por lo que paciencia es la clave en estos procesos de negociación.

Un punto que los distingue por sobre cualquier otro proveedor, incluso por sobre los costos, es la flexibilidad de adaptación a las solicitudes del cliente. Los grandes proveedores tienen las medidas estándar de los productos que comercializan en el mercado y no hay opción a modificar y/o adaptar a las condiciones operativas cambiantes que tiene el negocio. También se entiende la pérdida del negocio vertical que actualmente tienen.

5.3 Análisis de potencial comercial para bienes y suministros en minería

Una de las grandes incógnitas que se viene planteando hace algunos años, tiene que ver con el potencial que tiene China como proveedor minero. Se han visto ejemplos de éxito y de total fracaso al considerar a estos proveedores en la minería, pero hoy suenan como la forma de hacer la industria competitiva.

La industria de los equipos mineros se ha ido diversificando (FAROOKI, 2012). Si bien los países como Estados Unidos, Alemania y Japón son países productores de equipos mineros por tradición, desde el año 2008 aproximadamente dejaron de liderar los rankings, para dar paso al nuevo líder en el mercado de la manufactura, China. También se puede ver el crecimiento de Brasil, Corea del Sur, India y Canadá, de una manera incipiente.

Tabla 8: Ranking de los 10 principales productores de equipos mineros en 2011 (\$ billones).

Fuente: Elaboración propia, datos (FAROOKI, 2012)

	1997	2000	2008	2011
China	5.0	5.2	43.8	77.5
EEUU	28.7	28.8	44.3	41.3
Japón	16.1	15.5	26.0	23.6
Alemania	8.0	7.1	24.5	15.8
Singapur	–	0.9	8.1	10.9
Italia	3.7	3.6	11.1	10.8
Brasil	1.6	1.1	6.7	10.0
Corea del Sur	3.3	1.9	6.0	7.6
India	0.8	0.8	3.8	6.4
Canadá	2.1	2.5	5.4	5.8

Lo anterior no llama la atención al considerar las restricciones presupuestarias, sobre todo con yacimientos de leyes decrecientes, lo que obliga a la búsqueda de nuevos proveedores. Para información de las empresas que lideran el mercado de producción de equipos mineros en el año 2020, ver Anexo 2.

Es importante destacar que muchas de las grandes marcas con casa matriz en Estados Unidos o Europa, hoy cuentan con filiales en China no sólo para poder reducir sus costos, sino que también para ingresar al mercado local en Asia. Parte del discurso para evitar la pérdida de confianza con sus clientes habituales, es la aclaración sobre entrega de sus patrones al gigante asiático con el fin de mantener sus estándares de calidad y oficinas de control de calidad 24/7 como doble chequeo.

Uno de los factores negativos de la fabricación en Asia de los principales equipos mineros, tiene que ver con los plazos de entrega y traslado. Siendo además muy susceptibles a condiciones medio ambientales en su transporte, incorporando un nuevo factor de riesgo a la llegada del componente. Otro punto a considerar es la recepción del equipo, ya que debe ser validado por un técnico local o viajar el receptor final desde Chile para entregar la aceptación formal.

Más adelante se analizarán las potenciales barreras de entrada y las diferencias que se encuentran al negociar entre occidentales y asiáticos. Por ahora se ve una factibilidad económica de China como proveedores de equipos y suministros mineros. Estos últimos orientados a medios de molienda y reactivos de hidrometalurgia, campo ampliamente abordado al día de hoy en las principales mineras del norte del país.

5.4 Barreras de entrada

Una de las principales barreras de entrada de los proveedores chinos, pertenece al campo sensitivo en base a elementos no comparativos; es decir, se piensa que todo lo chino es malo, porque los ejemplos muestran que son de baja o nula duración, pero no se compara con productos elaborados con materiales similares. Considerando que hoy no se tienen puntos de comparación en la misma base, se abordarán las principales barreras identificadas en las experiencias de compra de bienes.

5.5.1 Tecnología

En el caso de los softwares de origen asiático, por lo general no tienen buena compatibilidad con las apps aprobadas en la minería actual y no se tiene evidencia de softwares con desarrollo chino implementados en las grandes mineras del país. Por otro lado, los catálogos entregados por proveedores chinos son poco amigables con el usuario y muy limitados en su traducción, ya que en pocas oportunidades traen la opción de idioma español. La opción secundaria es inglés y que dependiendo del tipo de servicio al que se hace referencia, tiene como usuario final a operadores y mantenedores, que en su mayoría no manejan una segunda lengua después del español.

5.5.2 Idioma

Muy similar a lo que ocurre con la tecnología, ésta es una de las grandes barreras al momento de iniciar negocios con el gigante asiático. Probablemente no para los equipos que generan acuerdos comerciales, ya que son relaciones en inglés, pero para los usuarios finales sí es una desventaja comparados con proveedores norteamericanos o europeos que ya superaron esta barrera y es casi de perogrullo preguntar por información en español, porque inclusive en sus páginas web se puede encontrar.

5.5.3 Fallas (servicio post-venta)

Otra de las grandes dificultades que han experimentado quienes adquieren bienes provenientes de China, son los contactos una vez que se necesita asistencia técnica. En general los servicios de post venta son complejos en cualquier rubro, pero la particularidad con los asiáticos es que en su mayoría no tienen filiales en Chile, a diferencia de los proveedores que concentran hoy el mercado de equipos mineros. Además, las soluciones propuestas son a distancia y en su mayoría se necesita personal especializado in situ para resolver las problemáticas asociadas a performance.

5.5.4 Personal disponible en terreno

Derivado del punto anterior, al no contar con un equipo técnico que resida en Chile, se hace más compleja la asistencia primaria en faena. Los grandes proveedores actuales de la minería no cuentan con todos sus especialistas en Chile, pero tienen un equipo que puede solucionar de manera provisoria o asistir a faena para entender la situación y comunicarse internamente como compañía, para evaluar la necesidad de traer al especialista o proveer la solución de manera remota. Se considera clave el tener una marca con representación en Chile o al menos una filial, para realizar las negociaciones de manera directa, sin pasar por casa matriz en China.

Un tema que no se considera una barrera como tal, porque debe ser adaptada, tiene que ver con las políticas de “*compliance*” de las compañías mineras. Éstas suelen ser restrictivas, pero rechazar una invitación en China puede ser el fin de una relación que aún no comienza. Es por esto que se deben flexibilizar ciertas políticas, acorde a las costumbres del país en cuestión.



Figura 7: Análisis FODA de proveedores Chinos. Fuente: Elaboración propia.

5.5 Negociación de productos o servicios con China.

Aun sabiendo las principales diferencias entre la cultura occidental y asiática, no es posible dimensionar las particularidades de la negociación con Asia, en especial con China. Tal como indica Fang es su artículo “The chinese style” (FANG, 2006) y complementado con equipos que han participado de esta experiencia, se resumen los tres puntos que se consideran más importantes para este tipo de experiencia y que no tienen relación alguna con habilidades técnicas ni mucho menos de negocio.

- **Enviar el equipo correcto a China.** Como en todo proceso los resultados dependerán del equipo a cargo. La primera impresión es clave y ellos se pueden sentir ofendidos, dudosos de avanzar con los tratos o simplemente desagradados si sienten que no fueron tratados con la debida importancia.
- **Ser paciente.** Este es quizás uno de los puntos más importantes a mencionar, ya que es la clave para cualquier trato con China que, en conjunto a la perseverancia y la honestidad, serán las claves del éxito. Siempre pensar que en China todo es posible, pero nada es fácil.
- **El precio cultural.** Si el grupo negociador no conoce la cultura ni las prácticas corporativas con las que van a negociar, siempre tratarán de llegar a valores y condiciones que demuestren que ellos llevan el proceso y que contengan mucho más de lo que realmente se necesita.

Como análisis macro se tiene la siguiente figura, que entrega una línea de tiempo con los puntos claves, resumiendo lo investigado en este trabajo. Es importante clarificar que los tiempos pueden variar dependiendo la empresa y las inversiones que se estén dispuestos a realizar, siendo esto un esquema teórico en base a los investigado.

Todo este proceso es válido, una vez identificada la necesidad de la operación y verificada la oportunidad de negocios en China.

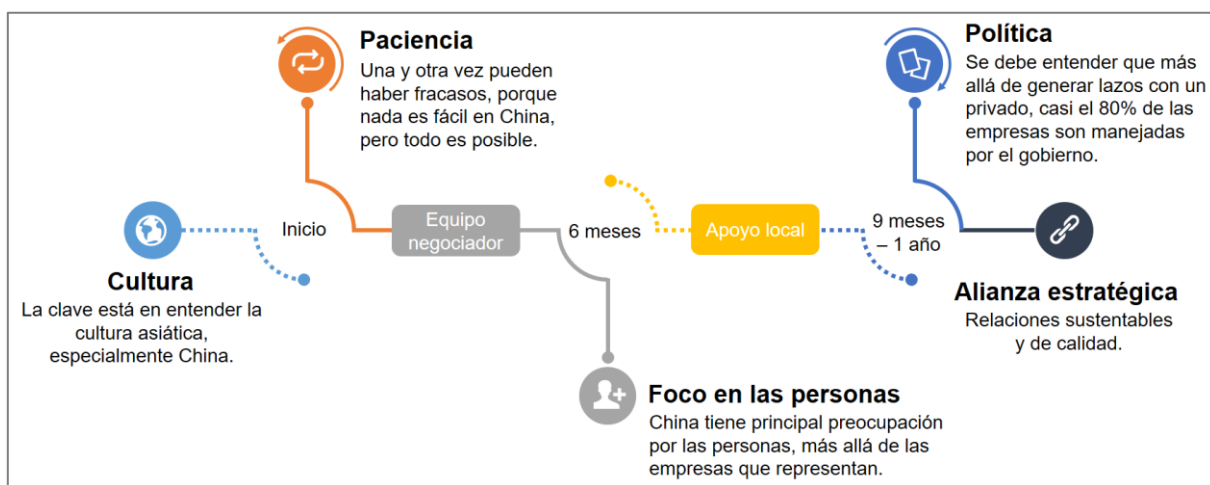


Figura 8: Resumen de las claves para formar alianza estratégica con China. Fuente: Elaboración propia.

6. ESTUDIO ALIANZA ESTRATÉGICA CON CHINA

Hoy en día, salir a buscar nuevos proveedores de bienes y servicios a distintas partes del mundo, no es un tema antojadizo, tiene directa relación a lo desafiante y cambiante del mercado minero, pero la pregunta clave es ¿Por qué China? Las respuestas pueden ser muchas, pero en base a la experiencia de equipos que han participado en esta búsqueda y las investigaciones realizadas, se destacan los siguientes puntos:

- **Reducción de costos**, hoy China es un país intensivo en mano de obra a bajo costo e ingresarlos dentro de la cartera de proveedores, generaría un aumento de la competencia en el mercado y una reducción directa del precio de los insumos. Dependiendo de la composición de costos, será la disminución del TCO de la empresa.
- **China es un país con iniciativas de crecimiento** (ruta de la seda siglo XXI), que permite a compañías mineras con mercado de más de un *commodity*, generar lazos que insten a pasar de ser proveedores a clientes, creando una relación ganar-ganar. Es decir, los asiáticos compran materia prima, para luego vender productos; y a su vez, los que vendieron la materia prima, ahora son clientes de esos productos. Algunos ejemplos pueden ser la manufactura de bolas de molienda, alambrión de cobre, entre otros.

Todos los valores presentados en este capítulo, incluyen un factor que por motivos de confidencialidad no será indicado. Sólo se hará presente de manera porcentual el beneficio o desmedro en la utilización de proveedores chinos.

6.1 Inversión en preparar relaciones y productos chinos.

El posicionamiento de un equipo en China para generar una propuesta de valor, es clave y así lo han demostrado distintas compañías mineras como CODELCO y BHP:

- CODELCO, con la creación de la Dirección de nuevos mercados (DURÁN, 2017) que busca validar proveedores, identificando y desarrollando oportunidades de negocio en el mercado chino para asegurar abastecimiento de calidad y minimizando el costo total de propiedad (TCO) de CODELCO.
- BHP, con China HUB (ARNOLD, 2013), que se trata de un grupo creado por BHP Billiton (actual BHP) y basado en Shanghái cuyo objetivo es ayudar al desarrollo de las relaciones comerciales entre las relaciones de BHP y los proveedores chinos.

Estos dos ejemplos se consideran representativos, ya que se trata de las mineras más grandes en el país, una de carácter estatal y otra privada, pero buscando el mismo objetivo, reducción de costos de sus operaciones. Ambas empresas buscaron el posicionamiento in-situ de sus equipos comerciales, trasladando una parte de ellos al gigante asiático.

La idea de estos equipos fue analizar desde el interior el progreso de los proveedores, disposición de los mismos a realizar negocios, riesgos de los negocios, cumplimiento de los estándares solicitados, junto con apoyar la gestión de los equipos de compras al exterior de China, entre otros puntos que forman parte de los procesos de licitación de cualquier insumo o producto. Si bien todo este posicionamiento se realizó con un estudio de factibilidad inicial, ellos buscan generar una revisión exhaustiva de oportunidades en China como un país de bajo costo, con el fin de seleccionar proveedores y soportar el negocio.

Las inversiones asociadas al posicionamiento de las oficinas de manera física, dependerá del tiempo y magnitud del equipo que se quiera posicionar allá. También estará sujeto a si la compañía minera es transnacional con sede en alguna ciudad de China, lo que permitiría sin duda disminuir los costos de posicionarse en Asia, pero no es posible visualizar una alianza estratégica sin un grupo de personas que se encuentra en China. Al tratarse de una definición estratégica compañía, no se lograron obtener los montos reales utilizados en este movimiento de personal.

La gestión de cambio en este camino de reemplazar o complementar a los proveedores tradicionales por unos de origen chino, es clave y el *sponsor* de este tipo de iniciativas debe ser del más alto rango posible en la organización, para desafiar los montos que se destinarán a estar instancias y mover a la organización en la misma dirección. Además de asumir los costos de la implementación y preparación de los equipos que participarán en el proceso.

6.1.1 Categorías de productos chinos para análisis.

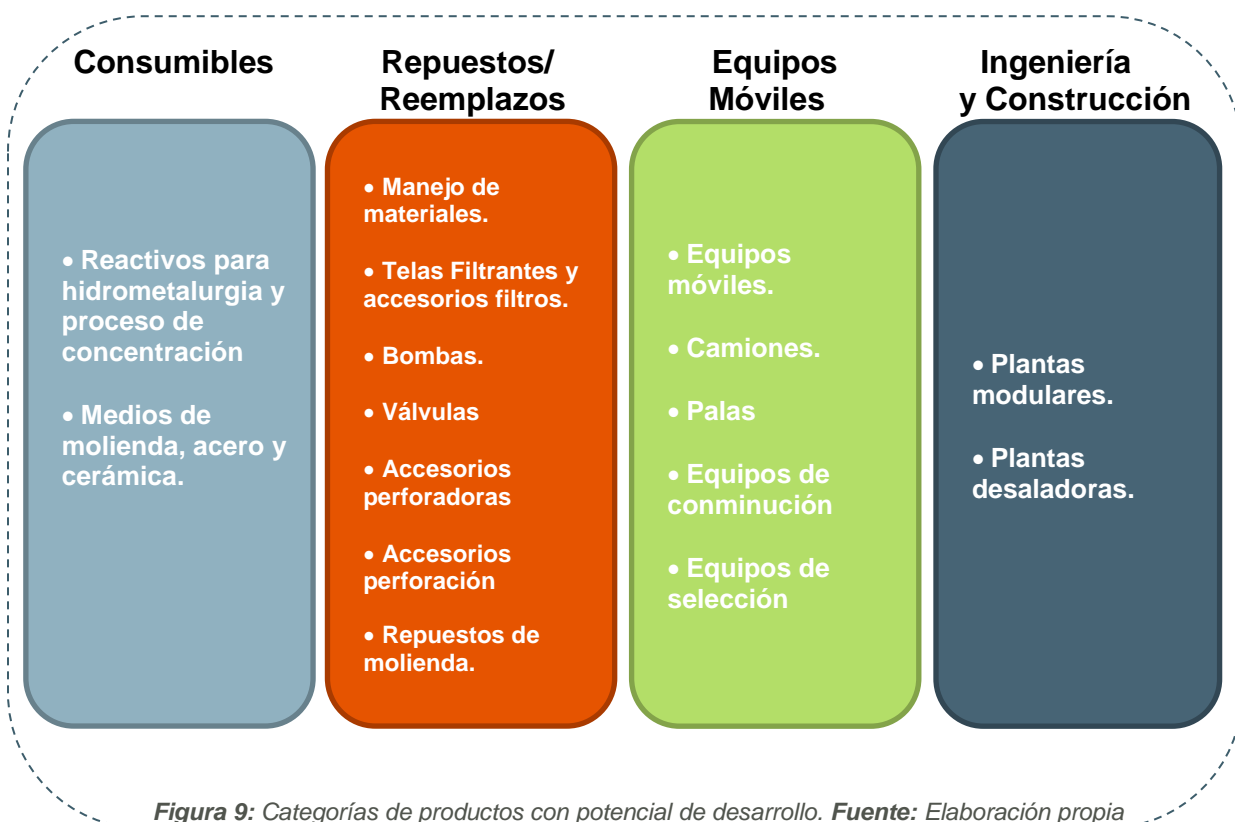
Para especificar de mejor forma el tipo de productos que se busca adquirir en China, se han categorizado en base a lo que es requerido en los principales procesos productivos en la minería. Para lo anterior se formaron categorías: consumibles, repuesto/reemplazos, equipos móviles e Ingeniería y construcción.

Los consumibles, que bajo lo investigado hoy es la categoría que se posiciona de mejor forma en el mercado. El porqué de esta aseveración, tiene que ver con que hay mayor conocimiento sobre las características de las empresas que ofrecen estos insumos y madurez de las especificaciones técnicas para la obtención del producto deseado, evitando pérdidas por recepción de suministro no deseado. Algo similar ocurre con los repuestos y reemplazos, ya que sería el segundo grupo a considerar dentro de la experiencia de este análisis, con la salvedad de los repuestos que ya implica algo de

menor renovación que los consumibles y aún genera un poco de suspicacia a los usuarios finales, pero que se piensa en el corto plazo podrá igualar al primer grupo.

El caso de equipos móviles, tiene distintas experiencias comprobadas en el rubro. La pala china de Cerro Colorado (ARNOLD, 2013) que si bien cumplió los resultados, no fue un camino fácil y más de un año estuvo a prueba a costo del proveedor, para recién ser aceptado como equipo en la mina, posterior a un año y medio de su adquisición y sigue siendo la única de ese origen. Por otro lado, están los camiones mineros (DURÁN, 2017) que no pasaron las distintas etapas de la licitación, por problemas en sus características, idioma en los manuales, sistemas de protección contra incendio y por sobretodo que al tratarse de ensambladores de partes, no generaban un margen atractivo para el riesgo que significaba adquirirlos. Por lo tanto, se visualiza un horizonte de mediano a largo plazo para la adquisición de estos suministros; es decir, de cinco a diez años.

Muchas de las características descritas para el caso de los camiones mineros, calzan con lo investigado y descrito en capítulo 5.4.



Finalmente, todo lo que es ingeniería y construcción se considera una apuesta al 100%, ya que se trata de plantas modulares y considerando que los proveedores tradicionales no proporcionan ingeniería para que un tercero construya, ni ellos construyen la ingeniería de otro. Este grupo se podría asemejar a la de los equipos móviles, que al ser ensambladores no generen beneficios tangibles y/o que la incompatibilidad (como el caso

de la pala) no permita verlos como una opción de corto plazo. Al igual que la tercera categoría, se visualiza como una relación de mediano a largo plazo.

6.1.2 Segmentación de productos para definir una estrategia de compra

Bajo los análisis realizados y la información recopilada al día de hoy, se puede construir la matriz de Kraljic (MORA, 2012) para las categorías de productos chinos. Es importante destacar que se considerará la posición física de cada insumo; es decir, que tan cercano o lejano se encuentran de moverse entre categorías. Para lo anterior, se tratará cada elemento considerado en las distintas segmentaciones: consumibles, repuestos/reemplazos, equipos móviles e ingeniería/construcción, bajo los siguientes criterios:

- **Productos apalancados:** aquellos que tienen alta injerencia en los resultados de la empresa, pero son fácilmente sustituibles por lo que generan una alta posibilidad de ahorro.
- **Productos estratégicos:** son complejos de sustituir, por lo tanto, se debe mantener una cierta cantidad de suministro y por lo mismo no son un punto de ahorro potencial.
- **Productos rutinarios:** no se consideran críticos para la operación, por lo que es un punto de búsqueda de nuevos proveedores y tienen un moderado impacto en la estructura de costos.
- **Productos críticos:** en este caso se trata de productos que sólo se pueden adquirir a un número pequeño de proveedores, o inclusive sólo a uno. Se recomiendan relaciones de largo plazo.

Por los niveles de producción que se mantienen en el negocio minero y considerando que por el tipo de proceso al que pertenecen algunos suministros se podrían clasificar como rutinarios, esta categoría quedará fuera de las opciones de posicionamiento considerados en este estudio. La razón principal de esta decisión, es que ninguno de los insumos traídos desde China tiene un bajo impacto en los resultados y un bajo riesgo de suministro (al menos en el período de posicionamiento actual). Por lo anterior, este cuadrante quedará en blanco.

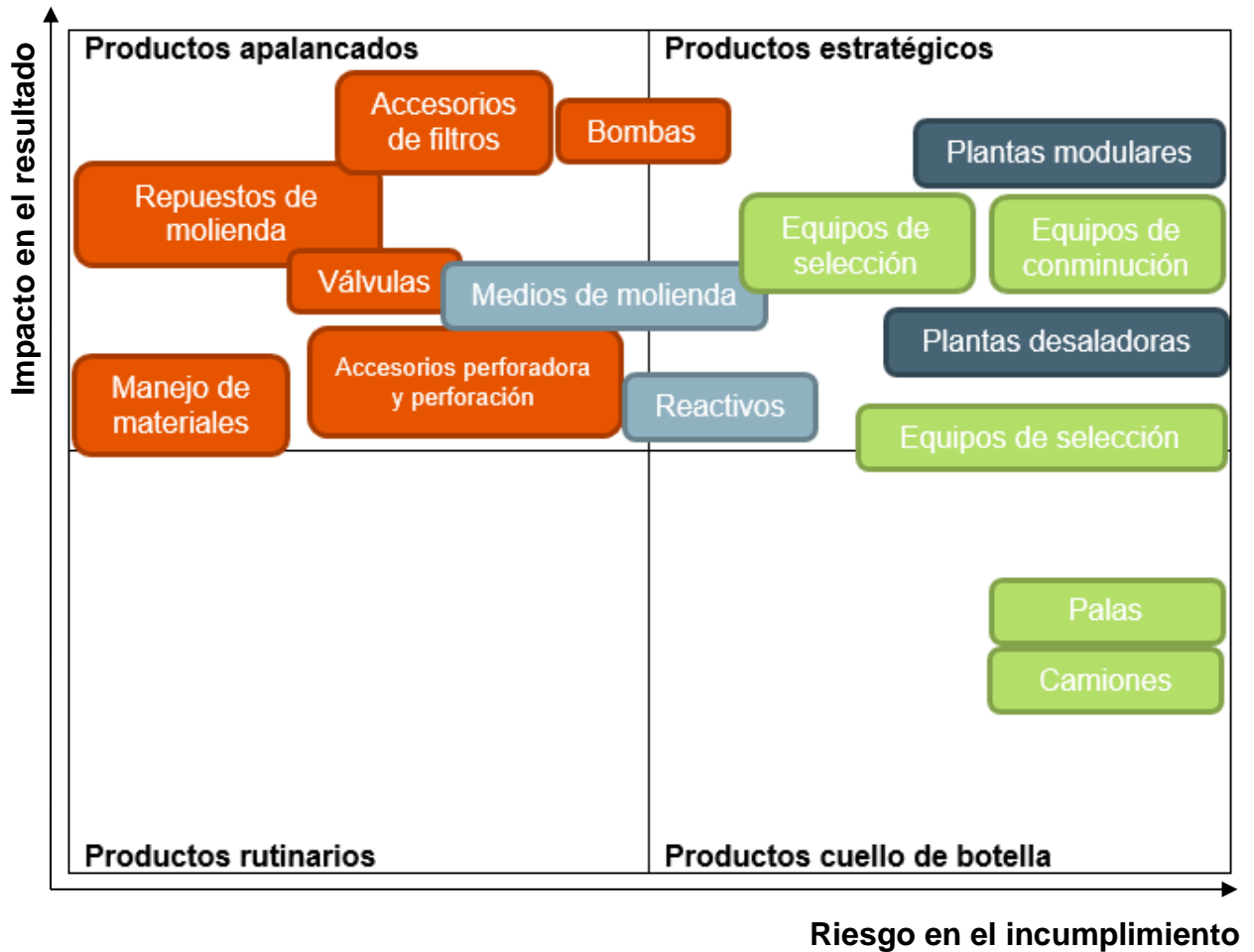


Figura 10: Matriz de Kraljic para categoría de productos chinos. Fuente: Elaboración propia, en base a información confidencial.

Se cree que los suministros que hoy se encuentran entre los productos apalancados, pueden ir gradualmente avanzando a rutinarios si se logran relaciones de largo plazo con China y se ratifican las propiedades de los insumos adquiridos.

La eliminación de oligopolio para consumibles y repuestos/reemplazos, se visualiza como algo completamente realizable sujeto al manejo de inventario de cada compañía minera, ya que todo insumo que se consume en el corto plazo, tiene riesgo en el tiempo de llegada y eso implica que el stock de seguridad deberá ser mayor al que hoy se utiliza (política empresa). Las áreas de transporte (marítimo y terrestre), deben estar en coordinación para apoyar la estrategia y no estancarla.

6.2 Análisis de rendimiento y productividad proveedores chinos.

Hasta el momento no se tiene evidencia de que los productos chinos tengan un mejor rendimiento. Al compararlos con otros suministros por proveedores tradicionales, se constata que ambos siguen pautas de mantenimiento preventivo, lo que impide saber actualmente si pudiesen tener un mejor desempeño que otros productos. Es por este motivo, que se recomienda trabajar en un protocolo de prueba que permita correr el “riesgo” de no realizar mantenimiento y analizar el factor de seguridad de estos insumos.

En esta sección se debe destacar que el gran elemento diferenciador no es el costo, ni rendimiento ni productividad, sino que es la flexibilidad que ellos tienen hacia el consumidor “*fit to purpose*”. Este es un aspecto incomparable con cualquier gran proveedor de minería, donde el consumidor se adapta a las condiciones ofrecidas y no viceversa.

La experiencia transmitida por equipos de *supply* que negociaron en China, indican que lo que es de buena calidad, es muy buena calidad. Pero lo que es malo, es malísimo. Y esto refuerza la condición de tener la misma base comparativa al analizar productos de distintas nacionalidades y precios.

Un ejemplo de la importancia de las especificaciones técnicas, se puede ver en el siguiente caso ocurrido hace un par de años en una minera del norte del país:

- **Molino SAG, medios de molienda, bolas de acero 5”.**

Los molinos SAG son los más utilizados en las plantas concentradoras como parte de la molienda primaria, y también representan uno de los mayores consumos de acero a través del medio de molienda (bolas de 5”). Con el fin de disminuir los costos asociados a este proceso, se buscaron opciones alternativas en China, pero al parecer las especificaciones no fueron las adecuadas.

Como parte del proceso de inspección del molino cuando se realiza una apertura del mismo, es el porcentaje de parrillas de descarga “tapadas” por bolas que han ido disminuyendo su tamaño durante el proceso de molienda, ya sea por contacto entre bolas, con el mineral y/o en menor grado por el impacto con los revestimientos internos del molino. Estas inspecciones comúnmente ocurren al momento de realizar un cambio en los revestimientos y no guardan relación con una práctica habitual.

A raíz del bajo procesamiento del molino SAG, se decide detener la operación, abrir el molino y analizar su interior para descubrir la causa raíz de la situación.

La fotografía de la izquierda muestra la condición revelada al abrir el molino (85-90% de parrillas de descarga obstruidas) y la de la derecha es lo esperado al analizar las parrillas (15-20% de parrillas obstruidas).



Figura 11: Parrillas de descarga Molino SAG. Fuente: confidencial

Se decide tomar muestras de las bolas de acero utilizadas y se notaba que habían sufrido una deformación plástica y no elástica, siendo esta última lo esperado. El resultado de la deformación que sufrían, es que se aloocaban en las parrillas de descarga del molino.



Figura 12: Bola de acero 5" deformada. Fuente: confidencial.

Al llevar esta situación al marco financiero, las pérdidas fueron altísimas considerando las sucesivas detenciones semanales del molino durante meses, por no menos de cuatro horas cada parada.

6.3 Reducción de costos a través de la utilización bienes y suministros chinos.

Como en todo mercado, se deben ocupar las ventajas comparativas de los participantes en la negociación, y desde este punto de vista China es un gran replicador mas no un originador. Entendiendo este punto, la falta de conocimiento del rubro minero y haciendo un link con el capítulo anterior, es clave entregar especificaciones técnicas precisas y detalladas.

Experiencias relatadas por grupos del área de compras, indican que los primeros acercamientos a proveedores chinos con especificaciones técnicas tradicionales; es decir, con las que se compra a grandes proveedores de la industria, arrojaron pésimos resultados, ya que lo adquirido no era lo solicitado. Esto fue cambiando con el tiempo, y con procesos más maduros para alguien externo al rubro, entregaron resultados satisfactorios que mostraron entre un 20-40% de ahorro sólo en el ítem precios, pero si esto se extrapola al TCO (*Total Cost Owner*), la reducción se observa en torno al 10-30%.

Hoy es importante destacar que eliminar el prejuicio de “si es chino es malo” es vital para avanzar en este camino de apertura de proveedores. A continuación, una gráfica del porcentaje que están dispuestas las áreas usuarias a reemplazar de sus bienes o servicios por uno de origen chino, siendo el máximo potencial el 100%, confirma que aún está muy arraigado el prejuicio de calidad del origen de estos insumos.

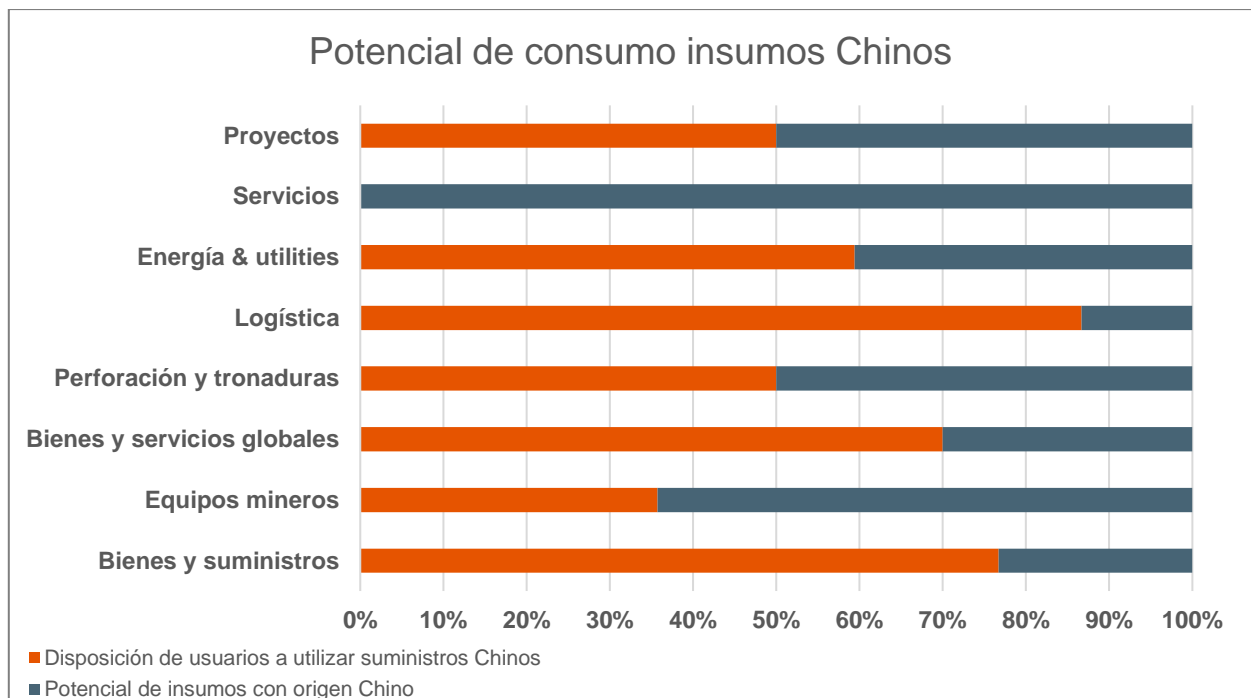


Figura 13: Potencial de utilización de bienes y servicios Chinos. Fuente: Elaboración propia, datos confidenciales.

6.3.1 Análisis de reducción de costos.

Con el fin de ejemplificar el potencial ahorro con estos insumos, se analizará un elemento de valor de la rama repuestos/reemplazos con su costo anual estándar y el costo con distintos porcentajes de utilización de productos chinos, hasta llegar al 100% de su uso también de manera anual. Para el cálculo de costos de los insumos, se considerará la variación de precio del insumo de manera combinada, siendo estos costos los montos totales; es decir, TCO (Total Cost Owner):

$$CU = \{CE \times (1 - Q) + (Q \times CC)\}$$

Donde:

CU: Costo Unitario combinado [USD/año]

CE: Costo estándar [USD/año]

CC: Costo Chino [USD/año]

Q: Participación de productos chinos [%]

Una vez obtenido este valor, se contrastará con el costo de oportunidad asociado a la menor disponibilidad que generarían en una planta concentradora estos insumos. ¿Por qué se considera una menor disponibilidad? De manera inicial, el probar los insumos chinos, más allá de lo rigurosas que hayan sido las bases de licitación o el proceso de adjudicación, generarán perturbaciones en la línea productiva, que para este estudio se consideran como pérdida de disponibilidad. Entendiendo que ésta es una variable que ningún gerente general está dispuesto a sacrificar, es que se fue considerando una sensibilidad de 0,1% en la disponibilidad, partiendo de un valor estándar de 95%.

Para obtener el costo de oportunidad, primero se deben calcular las ganancias asociadas a la generación de cobre fino de una planta concentradora, para luego ir disminuyendo gradualmente la disponibilidad y poder analizar cuanto cobre fino se deja de producir por esa “pérdida” de disponibilidad o, dicho de otra manera, el costo de oportunidad asociado a la utilización de estos elementos:

$$G = \left\{ \frac{M \times f \times R \times \mu}{c} \right\} \times 2204,6 \times P$$

Donde:

G: Ganancias asociadas a la venta de cobre fino [USD/año]

M: Mineral procesado en planta concentradora, 36500000 [t/a]

R: Recuperación global, 89 [%]

c: Ley de concentrado, 27 [%]

f: Ley de cabeza, 1 [%]

μ : Disponibilidad, 95 [%]

P: Precio del cobre, 3 [USD/lb]

La pérdida de beneficio, asociada a la menor disponibilidad, se calcula como la diferencia entre el cobre fino obtenido con una disponibilidad estándar y su disminución gradual.

$$B = \{G(X_{95\%}) - G(X_{\mu\%})\}$$

Donde:

B: Costo de oportunidad [USD/año]

$G(X_{95\%})$: Ganancias con disponibilidad al 95% [USD/año]

$G(X_{\mu\%})$: Ganancias con disponibilidad variable [USD/año]

Es importante destacar, bajo toda la teoría expuesta anteriormente, que la determinación del porcentaje de productos chinos a insertar en el mercado de la minería, es un modelo multivariable que depende entre muchas cosas de: políticas compañía que se deben ir adaptando caso a caso, manejo de inventario, perfil de riesgos, entre otros. Por lo tanto, lo que pretende este análisis es mostrar una forma que aísla los otros factores (los mantiene constantes considerando que estos estarán presentes sin importar el origen del insumo) y se enfoca en el elemento de valor seleccionado.

Bajo este enfoque, se grafican las curvas de porcentaje de productos chinos a insertar en la cartera de insumos y el costo de oportunidad de utilizarlos, obteniendo la siguiente gráfica:

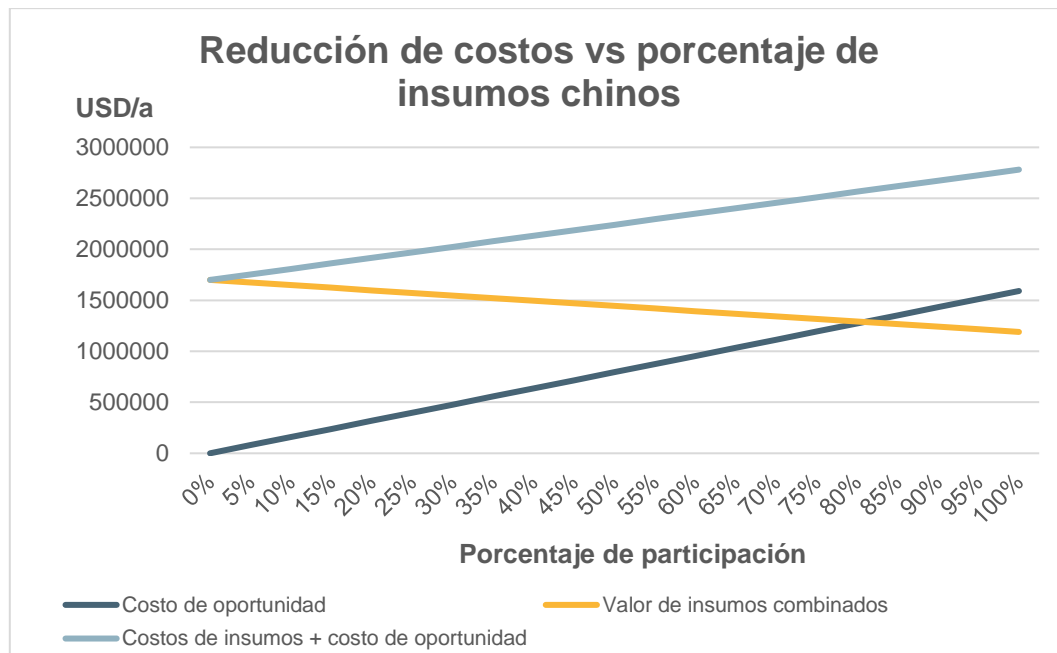


Figura 14: Reducción de costos vs porcentaje de insumos chinos.
Fuente: Elaboración propia, datos de concentradora estándar.

Los resultados obtenidos, no sorprenden al considerar que en el corto plazo la mejor opción es seguir tal como se ha hecho siempre y evitar el costo de oportunidad, ya que

es la que genera menor pérdida. Pero, esto es sólo al mantener la mirada del primer año y no una visión mediano y largo plazo.

Como en el análisis de corto plazo no se visualizan beneficios, se genera una visión de largo plazo con un horizonte de diez años en base al costo de oportunidad. Siendo este último, la suma de las pérdidas de producción y costo de los insumos.

Con el fin de realizar un análisis bajo las mismas bases, se considera el valor presente de los costos (NPC, Net Present Cost) como la medida de comparación. Es importante destacar que no se considera una inversión específica en el año cero, ya que la inversión del posicionamiento de los equipos en Asia queda fuera del cálculo, porque pertenece a una iniciativa global y no puede ser atribuido a un solo elemento de valor.

$$NPC = \sum_{t=0}^N \frac{FC}{(1 + i_r)^n} + I_0$$

Donde:

NPC: Valor presente de los Costos [USD/año]

FC: Costos totales anualizados [USD/año]

I_0 : Costo capital inicial [USD/año]

n : el número del año.

i_r : Tasa de interés promedio, 7%.

Para los flujos anualizados de los tres primeros años, se consideraron las siguientes particularidades:

- El primer año se utilizará máximo un 30% de insumos chinos, tanto por políticas de inventario como por la disminución en disponibilidad a 94,4%.
- El segundo año, nuevamente un 30% de insumos chinos, con la diferencia de que la disminución de disponibilidad en este caso es de 0,3% (resultado año de 94,7%).
- Desde el tercer año se considera que la utilización de productos chinos es al 100% por el conocimiento de las pruebas sostenidas en los dos años previos.

Estos valores anualizados arrojaron que para el caso de la opción tradicional (sin proveedores chinos), el valor presente de los costos es un 15% mayor que con la utilización de insumos asiáticos. Por lo tanto, la inserción de nuevos productos entregaría un beneficio para la compañía.

Tal como se mencionó en párrafos anteriores, este es un esquema que pretende generar la primera instancia de análisis y muy por el contrario indicar que se trata de algo sencillo.

6.4 Análisis de riesgo cambio de proveedores en industria minera.

Una de las principales alertas que se ha visto durante el desarrollo de este informe, tiene que ver con la falta de conocimiento de mercado minero chileno por parte de China. Sin duda alguna y como ha sido en los últimos años en la EXPOMIN, el interés por parte del gigante asiático está, pero no se ha logrado empapar de las necesidades del proceso productivo de la minería y por sobretodo de sus condiciones geográficas.

Contradicciones con el uso de recursos locales pueden existir, pero se debe buscar el mantener un equilibrio y utilizar las ventajas comparativas de los distintos sectores que hoy conforman la cartera de proveedores mineros. Como ya se analizó en secciones anteriores, la ventaja comparativa de China, es que se trata de un país intensivo de mano de obra a bajo costo que replica muy bien algo existente, mientras que la de Chile puede ir por la arista de soluciones tecnológicas a problemáticas actuales como optimización de actividades de mantenimiento o mejoras en procesamiento de molienda, u otros en esa rama.

Es importante considerar que cada suministro tiene una particularidad en su análisis de riesgo, pero estos serán considerados de manera global, tanto los insumos como repuestos se consideraron críticos en la continuidad operacional del proceso. Además, se excluye del análisis el riesgo asociado a la reputación de la imagen corporativa con la búsqueda de proveedores en el exterior, ya que debe ser manejado según las políticas de cada compañía.

El soporte de manejo de contratos es clave para una mirada proactiva y no reactiva de inserción del mercado chino a la minería chilena. Los términos y condiciones deben ser lo suficientemente claros para no dejar la opción a duda y evitar retrabajos a medida que los procesos de licitación avanzan.

Finalmente, pero no menos importante es poner foco en la precalificación tanto ética como comercial de la empresa china con la que se intentará formar lazos. La necesidad de generar aliados comerciales, no puede sobrepasar las reglas éticas y valóricas que tienen las compañías mineras. Si este trabajo se realiza previamente, se podrán evitar desconfianzas o malos entendidos una vez iniciadas las conversaciones entre empresas.

En la tabla a continuación, se muestran los principales riesgos identificados en el cambio de proveedores en las tres líneas principales: calidad, sostenibilidad y servicio post-venta de los productos. Sin duda todos ellos pueden generar una pérdida de producción si no son bien atendidos sus planes mitigatorios, pero como podría ocurrir con cada ítem, se deja fuera de análisis.

Tabla 9: Análisis de riesgo cambio de proveedor. Fuente: Elaboración propia en base a información confidencial.

Riesgo	Causas	Controles preventivos/ mitigatorios	Acciones
Baja calidad en los productos	Materias primas o proceso de manufactura	Se debe considerar un certificado de control de calidad en el origen.	Analizar y asegurar cláusulas contractuales para estos casos.
	Ausencia de control de calidad del fabricante	Participación del control de calidad durante la fabricación	Tener claramente definidas las condiciones de garantía y control de calidad.
Sostenibilidad del suministro	Legales, HSE o financieros	Se debe monitorear de manera continua el mercado y los riesgos intrínsecos de los proveedores	Se deben considerar visitas frecuentes (bimensuales, trimestrales o la que más se acomode al esquema de la empresa)
	Cambios regulatorios o éticos durante el proceso		
	Cambios de tarifas o libre comercio		
Cancelación anticipada del contrato por parte del proveedor	Retraso por subestimación de tiempo de entrega	Proveedores deben suministrar un plan periódico de manufactura para aprobación	Rutinas de revisión de planificación. Revisión de cláusulas contractuales por término de las condiciones.
	Solicitud de cambio de precio	Revisiones de precio y negociaciones con el soporte del área comercial	Cláusulas que especifiquen las revisiones de precios y sus frecuencias. Análisis de cada solicitud de cambio de precio.
Escasez del suministro	Planificación incorrecta	Se debe revisar la cantidad mínima de stock en los sistemas de planificación	Planificar rutinas entre equipos y alinearse a planificación
	Retrasos en orden de compra o errores de alcance.		Renegociar condiciones en caso de ser necesario
	No hay disponibilidad de traslado a Chile	Realizar seguimiento al estatus de las navieras.	Revisiones del despacho y levantar alarmas tempranas de ser necesario
Comunicación y servicio post-vente en Chile deficiente	No hay claridad del servicio en el alcance del contrato	Se debe incluir este servicio en el alcance del contrato	Generar rutinas y visitas a faena, para mejor entendimiento del proveedor
	Los servicios locales del proveedor no se encuentran maduros	Incluir una rutina entre el usuario final y el servicio local del proveedor	El primer año se debe estar evaluando el desempeño del proveedor.

7. CONCLUSIÓN

Finalmente, es posible concluir después de un análisis con recopilación de estudios anteriores, coordinaciones con equipos del área de compras y experiencias in-situ con estos suministros, que desde el punto de vista técnico- económico la inserción del mercado de proveedores chinos en minería es viable. Es importante clarificar que esto es posible para una mirada de mediano y largo plazo, pero con un análisis de resultados inmediatos, no se ve viable y probablemente deja fuera a estos proveedores como opción para distintas compañías mineras.

Para el escenario de servicios, la visión es completamente distinta y se cree que la prestación de servicios de origen chino es algo que en el largo plazo podría ser viable, sólo de mejorar las barreras lingüísticas que hoy existen. Por lo que quizás el área de post venta es una buena ruta para potenciar proveedores locales en este ámbito.

La potencialidad de eliminación de oligopolio no se visualiza por el momento, al menos con los proveedores relacionados a equipos móviles, ya que es lo menos explorado, o menos maduro en este proceso de adaptación a la minería y es donde se encuentra la menor concentración de proveedores. Mientras que para los proveedores pertenecientes a las áreas de consumibles o repuestos, se ve una gran apertura a la eliminación de estos pequeños grupos.

Las relaciones comerciales con China como proveedor de suministros es algo no sólo viable, sino que existente al día de hoy. Entendiendo que se debe continuar en la eliminación de barreras de ingreso, los beneficios percibidos muestran una tendencia al alza de la inversión que las compañías mineras están realizando en componentes de origen asiático, sin intermediarios. Siendo la flexibilidad de adaptación a los requerimientos del cliente, la cualidad que marca la diferencia con estos proveedores, ya que en algunas oportunidades el costo no es la diferencia fundamental con proveedores europeos o norteamericanos, pero el obtener un insumo *"fit to purpose"* es algo que supera con creces a proveedores tradicionales.

Dentro de los riesgos más importantes de esta revisión, tiene relación con la calidad de los insumos, la sostenibilidad de las relaciones comerciales y el servicio de post-venta, ya que los otros puntos son transversales a cualquier proveedor que tercerice su manufactura en China o se encuentre en algún otro país con transporte marítimo. Esto demuestra lo importante que es la validación técnica de productos por el área de ingeniería de clientes y no por usuarios finales, que no son expertos en la materialidad o funcionalidad de un elemento.

El ahorro generado por la utilización de proveedores chinos, está sujeto a distintos factores, entre ellos a los ahorros que pueden generar en el largo plazo en las

operaciones, y para ellos se propone una forma de evaluación de su impacto en los beneficios y definición a través de los costos que hoy implican su inserción. Considerando constantes los factores que no distinguen el origen de los suministros.

El equilibrio de la balanza comercial, es sano para consumidores y productores diversificar las carteras de negocio y apoyar las relaciones comerciales nacionales e internacionales. No se debe dejar de lado que muchos de las materias primas que se transan, son las que vuelven como productos al mercado. Es por esto que no es tan sencillo calificar “de mala calidad” los bienes, básicamente porque eso podría implicar que la materia prima puede ser el problema.

El presente trabajo deja algunas aristas por explorar, en cuanto a la precisión de los resultados para la reducción de costos por inserción de proveedores chinos y se recomienda continuar con los estudios desde el punto de vista de un problema multivariable, con la data suficiente para permitir el modelamiento y la obtención de resultados. Se cree que esto es viable con una empresa que ya haya cerrado su ciclo en esta materia (no se tiene data de este cierre en las mineras locales); o bien, que acompañe el proceso desde un inicio.

La temática de esta investigación, desde el punto de vista global y no particular, puede generar nuevas políticas de ahorro y segmentación de proveedores que no sólo sean abordadas por grandes mineras del país, sino que también por mediana y pequeña minería. Permitiéndoles optimizar los costos que hoy manejan.

BIBLIOGRAFÍA

ARNOLD, A., 2013. *Definición de la estrategia de abastecimiento de Pampa Norte hacia China en el contexto de BHP Billiton*. Santiago, Chile: s.n.

ATIENZA, M., 2018. Mining linkages in the Chilean copper supply network and regional economic development. *Resources Policy*.

BRAVO-ORTEGA, C. & MUÑOZ, L., 2018. Mining services suppliers in Chile; A regional approach (or lack of it) for their development. *Resources policy*, p. 19.

CLERC, J., 2013. "El impacto en la minería desde una perspectiva sectorial". En: P. MELLER, ed. *La viga maestra y el sueldo de Chile. Mirando el futuro con los ojos del cobre*. Santiago: Uqbar Editores, pp. 91-112.

COCHILCO, 2017. *Tendencias de usos y demanda de productos de cobre*, Chile: COCHILCO.

CONSEJO MINERO, 2020. *Cifras actualizadas de la minería*, Santiago, Chile: Consejo minero.

CORTÉS, A. & J.M., Z., 2020. *The use of copper to help prevent transmission of SARS-Coronavirus and influenza viruses. A general review*, *Diagnostic Microbiology & Infectious Disease*, s.l.: Policy Resources.

DURAN, R., 2017. *Estrategia para el desarrollo de proveedores Chinos en equipos mineros - Codelco Chile*. Santiago, Chile: s.n.

Expande, 2019. "Caracterización de proveedores de la minería chilena", Santiago: s.n.
FANG, T., 2006. Negotiation: the chinese style. *Emerald Insight*, 21(1), pp. 50-60.

FAROOKI, M., 2012. The diversification of the global mining equipment industry - Going new places?. *Elsevier*, Volumen 37, pp. 417-424.

HAVARD, H., LOKANC, M., NAIR, A. & S., P., 2016. *El sector de las industrias extractivas: Aspectos esenciales para economistas, profesionales de las finanzas públicas y responsables de políticas.*, Washington: Grupo Banco Mundial.

HEINE, J., 2016. The Chile-China paradox: Burgeoning Trade, little investment. *Asian Perspective*, 40(4), pp. 653-673.

MORA, L. A., 2012. Gestión logística integral. En: *Las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos*. Bogotá: ECOE Ediciones, pp. 64-67.

NAUGHTON, B., 2018. *The chinese economy: adaptation and growth*. 2nd ed. Cambridge: MIT Press.

NAVARRO, L., 2018. The world class supplier program for mining in Chile: Assessment and perspectives. *Resources policy*, Volumen 58, pp. 49-61.

PINDYCK, R. & RUBINFELD, D., 2013. Capítulo 11: La fijación de los precios con poder de mercado. En: A. CAÑIZAL, ed. *Microeconomía 8° edición*. Madrid, España: Pearson, p. 776.

Productividad, C. N. d., 2017. *Productividad en la gran minería del Cobre*. 1° ed. Santiago: Editorial Universitaria.

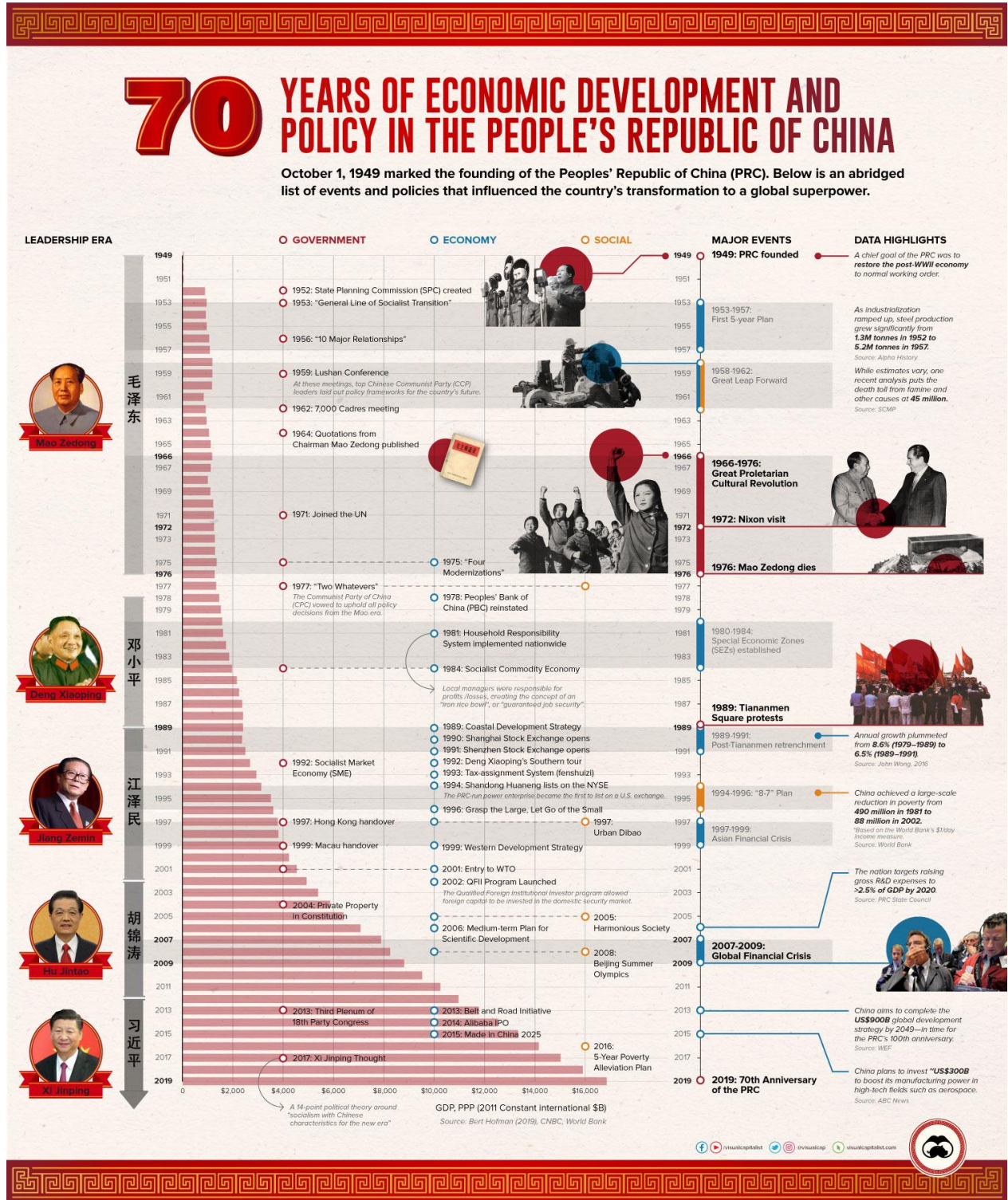
RONALD, M. & VÍCTOR, G., 2018. *Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros (Gasto 2017)*, Santiago, Chile: COCHILCO.

WOOD MACKENZIE, 2019. *Will the new Chinese green building standards have a positive impact on copper demand?*, s.l.: Wood Mackenzie Group.

WOOD MACKENZIE, 2020. *Global copper short-term outlook August 2020*, -: Wood Mackenzie group.

ANEXOS Y APÉNDICES

Anexo 1: 70 años de desarrollo económico y político en la república de China.



2019

2017

2015

2013

2011

2009

2007

2005

2003

2001

1999

1997

1995

1993

1991

1989

1987

1985

1983

1981

1979

1977

1976

1975

1973

1972

1971

1969

1967

1966

1965

1963

1961

1959

1957

1955

1953

1951

1949

0 \$2,000 \$4,000 \$6,000 \$8,000 \$10,000 \$12,000 \$14,000 \$16,000

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

毛泽东

邓小平

江泽民

胡锦涛

习近平

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

2009

2011

2013

2015

2017

2019

1949

1951

1953

1955

1957

1959

1961

1963

1965

1966

1967

1969

1971

1973

1975

1976

1977

1978

1979

1981

1983

1985

1987

1989

1991

1993

1995

1997

1999

2001

2003

2005

2007

Anexo 2: Ranking mundial de compañías que fabrican equipos mineros 2020.

Compañía	Casa matriz	Productos
	 Illinois, Estados Unidos	<p>Caterpillar Inc. Es una corporación estadounidense Fortune 100, que diseña, desarrolla, presta servicios de ingeniería, manufactura, comercializa y vende maquinaria, motores, entre otros.</p>
	 Tokyo, Japón	<p>Komatsu Ltd. Es una corporación multinacional japonesa que produce equipos para construcción, minería, forestales y equipamiento militar, también como motores a diésel y equipamiento industrial. Komatsu adquirió Joy Global Inc y se renombró como Komatsu Mining Corp.</p>
	 Bulle, Suiza	<p>El grupo Liebherr es una fábrica de equipos multinacional basada en Suiza. Consiste en más de 130 compañías organizadas en once divisiones: movimiento de tierra, minería, grúas móviles, grúas torre, tecnología en concretos, grúas marítimas, etc.</p>
	 Tokyo, Japón	<p>Hitachi Ltd, es un conglomerado multinacional japonés, con casa matriz en Chiyoda, Tokyo, Japón. Hitachi opera en once segmentos de negocio, que van desde sistemas de telecomunicación e información hasta maquinaria de construcción.</p>
	 Connecticut, Estados Unidos	<p>Terex corporation, es un fabricante mundial estadounidense, dedicado a maquinarias de levante y manejo de materiales para una variedad de industrias, incluyendo construcción, infraestructura, áridos, reciclaje, energía, minería, transporte, refinería y otros.</p>



Moscú, Rusia

Maquinaria Pesada Unida o Uralmash-Izhora Group, es un gran conglomerado internacional basado en Rusia, dedicado a maquinaria pesada. IZ-KARTEX como parte del grupo OMZ, se especializa en ingeniería, producción, ventas y servicios de palas eléctricas y equipos de perforación para minería. Es uno de los fabricantes de palas para minería más grandes en el mundo.



Taiyuan, China

Taiyuan Heavy Industry Co. Ltd (TYHI), es la primera compañía China de maquinaria pesada en la industria y se estableció en 1998. Los principales productos son ejes y ruedas de tren, equipos de forja, excavadoras, grúas, laminadoras, máquinas de construcción, etc.



Huangdao, China

Sany Heavy Industry Co. Ltd, es una multinacional China dedicada a la fabricación de equipos, con casa matriz en Changsha, provincia de Hunan. Sany tiene una docena de parques industriales en China, además de algunas filiales de producción en Australia, Bearus, Brasil, Canadá, Alemania, India, Indonesia, Kazajstán, Rusia, Ucrania y los Estados Unidos.

Elaboración propia, Fuente: Market Research Reports, <https://www.marketresearchreports.com>