



ESTUDIO

Identificación de Oportunidades de Negocios en el Mercado de Insumos Críticos y Servicios Especializados de la Industria Minera de la Región de Antofagasta



2017

Consultores

Fernando Acosta y Raúl Paredes.

Los consultores también quisieran agradecer la amabilidad y disposición de las siguientes personas que de forma desinteresada colaboraron en el desarrollo de este trabajo: Pascual Viega – APRIMIN –; Gabriel País – Axion –; Sebastián Carmona – Codelco –; Roberto Lecaros – ME Elecmetal –; Guillermo Coloma – Coloma Consultores Ltda. –; Augusto Aguayo – Codelco –.

Este estudio fue mandado por el Clúster Minero de Antofagasta. La Comisión Chilena del Cobre actuó como contraparte técnica

Resumen

Este trabajo tiene por objetivo analizar el potencial de desarrollo de proveedores con base en la Región de Antofagasta, que satisfacen la demanda de empresas mineras por insumos críticos y servicios especializados.

Para ello se cumplieron diferentes etapas. Primero, con la idea de tener un detalle claro sobre el mercado, se realizó una consulta a faenas mineras de manera online y telefónica, acerca del nivel de consumo y gasto asociado según, insumo y servicio, lo que permitió tener una primera aproximación sobre la demanda de los mismos por parte de las empresas del sector. En segundo lugar, se realizó una encuesta online a proveedores locales, para identificar posibles brechas, necesidades y oportunidades de desarrollo relacionados con el abastecimiento de este tipo de factores productivos. Finalmente, entre los proveedores de la región se seleccionaron a tres empresas cuya experiencia representara casos de éxito que permita a otros proveedores replicar los caminos utilizados.

La mayor dificultad del estudio fue el limitado número de respuestas que se recibieron, tanto de empresas mineras como de proveedores, pese a que la encuesta online estuvo disponible por más de dos meses. Frente a esto, como medida de contingencia se planificaron una serie de reuniones y entrevistas con actores clave, tanto de empresas mineras como proveedores, para identificar de mejor forma lo que hoy la industria entiende como insumos críticos y servicios especializados. Dentro de las serendipias del estudio, destaca el hecho de que la percepción regional sobre insumos críticos no presenta modificaciones respecto al análisis de instituciones como Cochilco. La única diferencia radica en el menor número de insumos efectivamente catalogados como críticos. Ellos son: cal – el insumo “más crítico”–, floculantes, neumáticos *off the road* y combustible. De ellos, los que presentarían un mayor potencial de desarrollo como producción serían la cal y los floculantes. En el caso de los neumáticos y el combustible las oportunidades de desarrollo se encuentran en innovaciones específicas dentro de la operación que permitieran hacer más eficiente su consumo. Los dos principales servicios especializados que tendrían oportunidades de desarrollo local son el arriendo de equipos industriales y servicios de mantenimiento para equipos mineros. Adicionalmente, vale destacar la dificultad que presenta utilizar la clasificación de empresas con los parámetros de ventas de CORFO, debido a que empresas que se catalogarían como “grandes” muestran las mismas problemáticas administrativas que se encontraría en empresas “pequeñas” de otras industrias.

Palabras Clave

Insumos críticos; servicios especializados; proveedores de la minería; Clúster Minero de Antofagasta; Cochilco.

Índice

1.-Introducción	5
2.-Objetivos	6
2.1.-Objetivo general.....	6
2.2.-Objetivos específicos.....	6
3.-Revisión de la literatura	7
3.1.-Los Nuevos Proveedores	7
3.2.-Insumos Críticos y Servicios Especializados	7
4.-Metodología	13
5.-Resultados.....	13
5.1.-Consultas a Empresas Mineras	13
5.2.-Encuesta a Proveedores de Antofagasta	16
5.3.-Identificación y proyecciones de los insumos críticos y servicios especializados	21
5.4.-Casos de Éxito	28
5.5.-Vinculación con InvestChile	35
6.-Discusión	36
7.-Conclusiones	38
8.-Referencias	40
9.-Anexos	43
9.1.-Carta Gantt	43
9.2.-Respuestas empresas mineras.....	44
9.3.-Directorio de proveedores.....	47
9.4.-Lista de entrevistados.....	49
9.5.-Índice de Tablas	49
9.6.-Índice de Figuras	49

1.-Introducción

El mapa económico del mundo de hoy está dominado por los clusters – concentración geográfica de negocios interconectados, proveedores e instituciones asociadas en un campo particular [1] –. Actualmente ellos son una característica destacada de prácticamente todas las economías avanzadas del mundo, tanto a nivel nacional como regional, y también ofrecen una manera constructiva de diálogo entre los sectores público y privado [2]. A nivel internacional, probablemente los polos tecnológicos y de entretenimiento de Silicon Valley y Hollywood sean los ejemplos más reconocidos [1] [3], pero también es particularmente evidente en industrias como la banca – centros bancarios en ciudades como Londres y Nueva York han prosperado durante siglos – y en muchas otras [4].

La principal característica de los clusters son las ventajas competitivas duraderas que pueden otorgar a un país y/o empresas, pues ellas dependen de las particularidades locales como el conocimiento, las relaciones entre actores de una industria y aspectos subjetivos como la motivación para desarrollar un negocio y las innovaciones tras de sí que los rivales no pueden igualar [5]. Por este motivo, de forma creciente en las últimas dos décadas estos encadenamientos productivos han adquirido mayor interés para el aprovechamiento de las economías de escala [6] y como herramientas sostenibles de aumento de productividad y mejora en la competitividad nacional y global [7] [8]. Hoy en día, aunque la ubicación sigue siendo fundamental para la competencia, su papel difiere enormemente de lo que significaba hace unos años. La competencia en la economía de hoy es mucho más dinámica, y la ventaja competitiva se basa en hacer un uso más productivo de los insumos, lo que requiere de una innovación continua [5]. La competencia moderna depende de la productividad, no del acceso a los insumos o de la escala de las empresas individuales.

En este contexto, hoy día las empresas mineras se enfrentan a desafíos sin precedentes que requieren nuevos enfoques, tecnologías, sistemas y socios. Por lo mismo, los proveedores que colaboran y que son capaces de innovar con las empresas mineras ayudan a establecer los lineamientos de una industria sostenible. De esta forma, el gran desafío para Chile es cómo fomentar la competitividad de conjuntos de empresas y generar políticas de desarrollo, lo que necesita de la acción coordinada del sector privado y el sector público [9]. En esto existe un rol importante para las políticas de gobierno y los actores institucionales específicos en el proceso de innovación. La evidencia indica que los países que efectivamente son capaces de innovar cuentan con clusters competentes en sus líneas de negocio y con la capacidad de manejar las tecnologías relevantes que les permiten incorporar nuevos desarrollos [10], en circunstancias en que la capacidad de innovar y competir en la economía global está muy determinada por características microeconómicas específicas a los sectores productivos [11] [12]. En ello destaca el sector de recursos no renovables, donde una variedad de fuerzas ha fomentado el aumento en los costos y la complejidad de construir y operar faenas mineras, que incluyen la disminución en el número de nuevos descubrimientos; falta de infraestructura local para desarrollar esas minas; leyes decrecientes; caídas en la productividad; y el creciente activismo comunitario en relación con los impactos ambientales.

El Programa Estratégico Cluster Minero de la Región de Antofagasta es una iniciativa impulsada por el Comité de Desarrollo Productivo de la Región de Antofagasta y CORFO como parte de la Agenda Descentralizadora del Fomento Productivo del Gobierno Regional de Antofagasta. A

través de su Hoja de Ruta 2025 propone acciones concretas desde el sector productivo, del Gobierno, la academia y los actores sociales, en favor de generar un mejor entorno de negocios, que incentive el crecimiento económico local, pero también el desarrollo social, medioambiental y comunitario en el contexto de una Minería virtuosa.

Entre las Metas Estratégicas al 2025 establecidas por este programa de especialización inteligente están consignadas:

- Internacionalizar la oferta regional de servicios especializados a la minería.
- Institucionalizar una Gobernanza sostenible del Clúster Minero de la región de Antofagasta.
- Aumentar la participación regional de bienes y servicios en la industria minera regional.

En Chile la actividad minera es uno de los pilares del crecimiento y desarrollo económico, pero aún falta avanzar en fortalecer su nivel de asociatividad y la exportación de insumos y servicios mineros. Para profundizar su desarrollo y sus encadenamientos, uno de los aspectos clave es potenciar la I&D aplicada e identificar nuevas oportunidades de negocio en el sector de proveedores locales y fomentar el despegue de nuevos emprendedores. Este estudio, orientado al fortalecimiento de la participación regional de bienes y servicios en la industria minera regional, se enmarca en el convenio entre el Clúster Minero de Antofagasta y la Comisión Chilena del Cobre – Cochilco –, que han iniciado un proceso de estudios sobre las condiciones regionales en la industria de proveedores de la minería.

2.-Objetivos

2.1.-Objetivo general

Identificar oportunidades de negocios en el mercado de insumos críticos y servicios especializados de la industria minera de la Región de Antofagasta.

2.2.-Objetivos específicos

- Recopilar antecedentes sobre identificación de insumos críticos y servicios especializados para la minería y su aplicabilidad en la región de Antofagasta.
- Identificar los determinantes que influyen sobre la demanda potencial por insumos críticos y servicios especializados y que permita el desarrollo de proveedores locales.
- Identificar brechas entre oferta de empresas locales de la región y demanda de insumos críticos y servicios especializados en la región de Antofagasta.
- Proponer orientaciones y lineamientos que permitan una vinculación de manera más estrecha con la Estrategia de Promoción y Atracción de Inversiones liderada por la Agencia de Atracción de Inversiones – InvestChile.

3.-Revisión de la literatura

3.1.-Los Nuevos Proveedores

La duración del súper ciclo y la búsqueda del crecimiento y aumentos del nivel de producción condujeron al cambio organizativo de muchas compañías mineras. Hoy día, lo que es necesario es lograr la integración y alineación de los procesos a través de toda la cadena de valor del negocio minero [13]. Es en el último punto que el rol de las empresas proveedoras es central. Específicamente, las empresas deben concentrarse en los componentes clave de la cadena de valor y permitir que los proveedores de servicios asuman funciones especializadas. Como señala el “Roadmap Tecnológico”, dentro de las prioridades estratégicas de la minería chilena se encuentra el desarrollo de proveedores intensivos en conocimiento y tecnología [14]. Esto principalmente en consideración a que existen oportunidades significativas para los proveedores mineros, tanto para los potenciales nuevos actores como para los existentes, en ofrecer soluciones que ayuden a las compañías mineras y logren convertirse en “socios para el desarrollo de una minería sustentable”.

En muchos casos se necesitan soluciones personalizadas. Ya sea que se trate de mejoras sobre la base de una tecnología existente o la construcción de una nueva, lo fundamental es poder desarrollar soluciones completamente nuevas que superen las limitaciones prevalentes en muchos de los productos de tecnología estándar. Posterior al súper ciclo de precios se observó un efecto de regularización del mercado, incluidos los proveedores [15], donde quedó en evidencia que sólo sobreviven los que son invitados a participar de licitaciones y que son los suficientemente eficientes y robustos para competir por precio. El foco ya no se está dando en operaciones mineras del tipo “islas operativas”, sino que el tándem minera-proveedor deben ser gestores que participen de manera significativa, dentro de lo posible con conocimientos locales – en este caso la región de Antofagasta –, y que sean capaces de emplear una variedad de capacidades optimizadas y automatizadas. Entre ellas, el paso de productos estándar a la entrega de soluciones cada vez más integradas a través de servicios en línea y análisis de datos.

El diagnóstico previo para la región de Antofagasta indica que el desarrollo de innovación en el sector de proveedores Pyme se ve mermado por las escasas capacidades para detectar oportunidades asociadas a la producción minera y el acceso limitado a información. Además, existe la percepción de que la industria busca innovación en forma de producto y/o servicio ya terminado, pero que es reacia a los procesos de investigación & desarrollo, principalmente por los tiempos que éstos implican [16].

3.2.-Insumos Críticos y Servicios Especializados

A nivel general, la industria minera no es diferente de la mayoría de las industrias basadas en la extracción de commodities, donde en términos económicos posiblemente la característica que más las define es que deben hacer frente a períodos de auge y declive.

Esta característica se traslada a los proveedores. Así, las empresas que ofrecen servicios asociados también dependen en gran medida del precio y el nivel de demanda del mineral en cuestión. Estas firmas son algunas de las primeras en sentir los efectos de un aumento o disminución del gasto en desarrollos mineros y la infraestructura relacionada. Existen una miráda de servicios asociados con la operación minera, entre los que se pueden mencionar obras civiles y montajes, aplicaciones de tecnologías de información, evaluación de recursos y reservas, gestión de seguimiento al consumo de insumos, servicios de mantención, etc. Entre ellos,

destacan los servicios de alta tecnología relacionados con la innovación en la industria, tópico que en particular en el último año ha cobrado mayor fuerza tanto en el seno de las empresas mineras como en instituciones ligadas al fomento de innovaciones en la cadena del valor del negocio.

Como insumos críticos se entienden aquellos cuya situación de abastecimiento podría ser crucial para un proyecto u operación minera en el mediano y largo plazo. En este sentido, el nivel de criticidad está en función del riesgo de desabastecimiento, de la dependencia de las importaciones, del monopolio de los insumos y del peso relativo del insumo en la estructura de costos de la empresa. Todos ellos son factores críticos del éxito en el negocio [17] [18]. Desde el punto de vista de faena, uno de los elementos centrales en su operación es este tipo de factores productivos, cuya disponibilidad juega un rol central en las potenciales ganancias de productividad que pueda lograr la empresa.

De esta forma, la materialización de nuevos proyectos mineros y la ampliación de algunos ya existentes supone una preocupación por materias y servicios que están íntimamente asociadas a ese desarrollo. El año 2009, un análisis de la Universidad Santa María concluyó que servicios aplicados como robótica, innovación en equipos e insumos, gestión del agua, monitoreo de pendientes y servicios de logística no operan en el país [19]. A su vez, en 2016 Cochilco analizó el estatus de los siguientes insumos críticos [18]: cal, bolas de molienda, camiones de extracción, palas de carguío, neumáticos *off the road* y floculantes. De ellos, la institución concluye que los mercados analizados muestran una estructura tipo oligopolio y que sólo la producción de cal y bolas de molienda es en mayor parte de origen local – la institución analiza un número limitado de los insumos críticos –. Más aún, ambos insumos se han visto crecientemente amenazados por la oferta de empresas extranjeras.

Tabla i. Insumos críticos en Chile.
Fuente: elaboración propia en base a datos de Cochilco.

Insumo	Origen producción	Amenaza de importaciones
Cal	Chile	Si
Bolas de molienda	Chile	Si
Camiones	Extranjero	---
Palas de carguío	Extranjero	---
Neumáticos	Extranjero	---
Floculantes	Extranjero	---

Tabla ii. Proveedores de insumos críticos.

Fuente: elaboración propia en base a datos entregados por compañías mineras y grandes proveedores

Proveedores De Insumos Críticos

Nombre De Los Proveedores	Nombre Del Insumo	Descripción
Orica Chile S.A.	Explosivos	Flexigel, Nitrato, Matriz
Bridgestone Off-The Road Tire Latin	Neumáticos	Neumático Minero 53.80r63, Neumático 58/85- 57 Firestone
Oxiquim S.A.	Diluyente	Diluyente Escaid 110
Cytec Industries Inc.	Extractante	Reactivo Acorga M5774
Codelco Chile	Ácido Sulfúrico	Acido Sulfúrico H2so4 95%
Simmatrans S.A.	Cintas Transportadoras	Cinta Trans St2250-1600x500m 10/6mm
Bridgestone Indust. Products Am. In	Cintas Transportadoras	Cinta Trans St2250-1600x500m 10/6mm
Contitech Chile S.A.	Cintas Transportadoras	Cinta Trans St2250-1600x500m 10/6mm
YFYS Ing. Fabricación y Montaje	Elementos De Desgaste	Juego Capacho Rotopala
Kupfer Hermanos S.A.	Elementos De Desgaste	Juego Capacho Rotopala
Metso Chile Spa.	Conjunto Excéntricas MP1250, Poleas.	Conjunto Excentricas Mp1250, Poleas.
Central Termoeléctrica Andina	Energía Eléctrica	Energía Eléctrica
Moly-Cop Chile S.A.	Bolas De Molienda (1" y 3")	Bolas De Acero ==> Diámetro: 3" Y 1", Rango De Peso: 1.900 (3") Y 70 (1") Gramos.
Inacal S.A.	Cal Viva Granulada	75-80% Cao (Libre).
Akzonobel Functional Chemical S.A.	Sulfhidrato De Sodio (Nash)	Concentración: 42% P/P, Presentación: Líquido, Color: Amarillo Anaranjado, Composición: Nash 40 G/100 G (Mínimo) Y Na2S 3 G/100 G (Máximo).
Cytec Chile Limitada	Colector Secundario De Flotación Colectiva	Alcohol Primario: 10-25%, Metil Isobutil Carnibol: 10-25%, Tionocarbamato Modificado: 10-30%, Hidrocarburo: 1-2%, Hidrocarburo Complejo: 30-40%, Mezcla Alcohol Alifático:10-20% Y Isobutanol: 1-2%.
Proquiel Químicos Ltda.	Metabisulfito De Sodio (MBS)	PH: 4 Al 20%, Punto De Fusión/Congelamiento: 150°C, Densidad: 1,3 A 20°C, Solubilidad: 667 G/L (25°C)
Oxiquim S.A.	Espumante MIBC De Flotación Colectiva	Gravedad Específica A 20/20°C: 0,806-0,809, Destilación A 760 Mm Hg: IBP 130°C (Mínimo) Y DP 135°C (Máximo), Acidez: 0,005% Pp, Pureza: 98% (Mínimo), Agua: 0,1% (Máximo), No Volátiles: 0,005 G/100 MI (Máximo), Color: 100 Pt-Co (Máximo).
SNF Chile S.A.	Floculante	PH: 6-9 (5 G/L), Punto De

		Fusión/Congelación: >100°C, Densidad Relativa: 0,6-0,9, Coeficiente De Partición: <0.
Oxiquim S.A.	Soda Cáustica Líquida (Naoh)	Concentración: 50% P/P, Presentación: Líquido, Color: Transparente O Ligeramente Turbio.
Linde Gas Chile S.A.	Dióxido De Carbono (CO2)	Concentración: 99,9% Y Presión Absoluta En Límite De Batería: 2-7 Bar G.
Linde Gas Chile S.A.	Nitrógeno Gas	Alta Pureza: 1 Ppm Oxígeno O >98% Y Presión Suministro En Punto Tie-In: 6-7 Bar G
Luval S.A.	Lubricante	Lubricante Motor Diesel
Raquel Herrera Manley y Cía. Ltda.	Epp	Elementos De Seguridad
Ferretería Industrial S.A.	Ferretería	Insumos De Ferrería
Atacamatec Spa	Ferretería	Insumos De Ferrería
Representaciones y Comercializadora	Ferretería	Insumos De Ferrería
Apro Ltda.	Epp	Elementos De Seguridad
Diprosur S.A.	Herramientas	Herramientas Para Motores
Tamarugal S.A.	Ferretería	Insumos De Ferrería
Fernorte Industrial Ltda.	Ferretería	Insumos De Ferrería
Barron-Vieyra International Ltda.	Herramientas	Herramientas Para Motores
Karcher Chile Spa	Hidrolavadoras	Hidrolavadoras
Ixom Chile S.A.	Suministro De Limpieza	Líquidos De Limpieza Y Suministro Relacionados
Würth Chile Ltda.	Herramientas	Herramientas Para Motores
Global Main Supply S.A.	Epp	Elementos De Seguridad
Guantes Industriales Verlan Ltda.	Epp	Elementos De Seguridad
Kupfer Hermanos S.A.	Epp	Elementos De Seguridad
Ferretería Amunategui S.A.	Ferretería	Insumos De Ferrería
Max Service Seguridad Industrial	Epp	Elementos De Seguridad
Ecolab S.A.	Suministro De Limpieza	Líquidos De Limpieza Y Suministro Relacionados
Artículos de Seguridad Flake Ltda.	Epp	Elementos De Seguridad
Garmendia Macus S.A.	Epp	Elementos De Seguridad

Tabla iii. Proveedores de Insumos críticos.

Fuente: elaboración propia en base a datos entregados por compañías mineras y grandes proveedores

Proveedores de Servicios Especializados		
Nombre De Los Proveedores	Nombre del Servicio	Descripción
Serv. Industriales Mafa EIRL	Fletes	Fletes desde y hacia la sucursal (aduana, clientes, proveedores, etc.)
Fiefre S.A.	Mantenión Equipos	Mantenión equipos taller y sucursal (AV, grúas, etc.)
Dercomaq S.A.	Mantenión Equipos	Mantenión equipos taller y sucursal (AV, grúas, etc.)
SES E.I.R.L.	Mantenión Edificio	Mantenión Edificios (pintura, reparación, etc.)
Antonio Cortes Plaza	Mantenión Edificio	Mantenión Edificios (pintura, reparación, etc.)
Universal Ltda.	Servicios Maquinado Blocks - Cigüeñales	Rectificación superficies de blocks y cigüeñales
Radiadores Gómez Ltda.	Servicios Reparación Cubo Ventilador	Reparación sistema de enfriamiento del motor diesel
Inppa Servicios Industriales Spa	Servicios Reparación Cubo Ventilador	Reparación sistema de enfriamiento del motor diesel
Cristian Washington Campo Collao	Servicios Reparación Sistema 24 Volts	Reparación motores de arranque, alternadores y prelubricador
Luis André Ramírez Labbe	Servicios Reparación Sistema 24 Volts	Reparación motores de arranque, alternadores y prelubricador
Sociedad Diesel O.M.T. Ltda.	Servicios Soldadura - Reparación Hilos	Soldadura y reparación de hilos de componentes menores de motor
Torque Stiff Arredondo Y Caselli	Servicios Soldadura - Reparación Hilos	Soldadura y reparación de hilos de componentes menores de motor
Koppmann Medio Ambiente Ltda.	Servicio de Retiro de Residuos	Retiro y disposición de residuos de acuerdo a SESMA
Gestión de Residuos Indus Ltda.	Servicio de Retiro de Residuos	Retiro y disposición de residuos de acuerdo a SESMA
Limfosep S.A	Servicio de Retiro de Residuos	Retiro y disposición de residuos de acuerdo a SESMA
Tasui Norte S.A.	Servicio de Retiro de Residuos	Retiro y disposición de residuos de acuerdo a SESMA
Steel Ingeniería S.A.	Arriendo Equipos de Apoyo	Servicio Arriendo de Equipo pesado sin operador
Austin Arrendamientos Ltda.	Arriendo y Operación Equipos móviles de Izaje	Servicio Arriendo Grúas de alto tonelaje
Komatsu Chile S.A.	Arriendo CAEX	Arriendo CAEX 20 Komatsu 930E-4 AT
Besalco Maquinarias S.A.	Servicio Transporte de Mineral	Servicio Carguío y Transporte de Mineral (equipos CAEX)
Consorcio Highservice	Mantenión Planta	Servicio Mantenión Planta Seca

Metso Ltda. Empresa de Mantenciones y Servicios Salfa Soc. Com. E Ind. Tranymec y Cía. Ltda. Finning Chile S.A. Joy Global (Chile) S.A. Komatsu Chile S.A. Orica Empresa Eléctrica De Antofagasta S.A. Schwager Service S.A.	Mantenición Planta Mantenición Planta Mantenición Equipos Mantenición Equipos Mantenición Equipos Servicio de Tronadura Servicio Mantención Eléctrica Servicio Mantención Eléctrica	Servicio Mantención Planta Húmeda Servicio de Maestranza Mantenición Palas Mantenición Cargadores Frontales Mantenición Camiones Extracción Servicio de Tronadura Mant Elec Alta y Media Tención Planta y Mina Mant Elec Alta y Media Tención Planta y Mina Servicio Mantención Armado y desarme sistema de riego pilas LIX Servicio Aireación Nave EW
SGS Minerals S.A. SGS Minerals S.A.	Servicio Apoyo a la Operación Servicio Apoyo a la Operación	Servicio Mantención Armado y desarme sistema de riego pilas LIX Servicio Aireación Nave EW
Inppamet Cátodos, Ltda. Inppamet Cátodos, Ltda. Anmar S.A	Servicio Apoyo a la Operación Servicio Apoyo a la Operación Servicio Apoyo a la Operación	Servicio Clasificación y Manejo de Cátodos Servicio Mantención y Reparación de Electrodos Servicio Aseo Industrial
Consortio SPG Spa	Servicios Varios	Servicio Operación y Mantención Sistema Hídrico
Cesmec S.A.	Servicios Varios	Servicio Integral de laboratorio y control de calidad
Resiter S.A. Servicios Logísticos Capricornio	Servicios Varios Servicio Transporte	Manejo de residuos Industriales Servicio Transporte Acido Sulfúrico y Cátodos

4.-Metodología

Durante el desarrollo de la consultoría se consideran tres entregables según requerimiento:

- Documento con acuerdos y plan de trabajo consensuado.
- Documentos con informes de avance mensual.
- Documento que contenga informe final –100% terminado –, de acuerdo a la estructura de Normas APA

El estudio considera los siguientes grandes hitos:

- Levantamiento de antecedentes sobre diagnóstico general de los insumos críticos de la minería nacional.
- Reuniones con actores clave del sector de proveedores mineros en Santiago y Antofagasta.
- Desarrollo de una encuesta online orientada a los proveedores y empresas mineras con presencia en Antofagasta. Tanto este punto como el anterior fueron consensuados con el consultor situado en la Región de Antofagasta.

En Anexos se presenta la Carta Gantt de actividades, ver página 43.

5.-Resultados

5.1.-Consultas a Empresas Mineras

Para definir lo que las empresas entienden como “insumo crítico” y “servicios especializados”, se envió una serie de preguntas a un listado predeterminado de ejecutivos de empresas mineras. La solicitud de información se separó para obtener el detalle de cada uno:

- En el caso de insumos críticos se pedía la siguiente información: *Nombre del Insumo — Descripción — Gasto en el Insumo el año 2016 — Nombre de los proveedores — Localización del Proveedor.*
- De forma similar, para los servicios especializados, la información solicitada fue: *Nombre del Servicio — Descripción — Gasto en el servicio 2016 — Nombre de los Proveedores — Localización del Proveedor.*

Se envió la consulta a las siguientes empresas: Minera Zaldívar; Minera Antucoya; División Chuquicamata; División Gabriela Mistral; División Ministro Hales; División Radomiro Tomic; Complejo Metalúrgico Altonorte; Cummins; Albemarle; y Sierra Gorda SCM.

El detalle completo de las encuestas se encuentra en los archivos .xls que se adjuntan con el informe y se presentan en Anexos. Las tablas siguientes resumen la información obtenida. Se indican los cuatro principales insumos/servicios según el nivel de gasto incurrido por cada empresa.

Tabla iv. Mayor gasto en insumos críticos según faena.
Fuente: elaboración propia.

Faena	Insumo	Gasto informado 2016 [Miles US\$]	Participación gasto 2016 [%]
Gabriela Mistral	Ácido sulfúrico	75.315	48
	Energía eléctrica	49.886	32
	Combustible	14.458	9
	Explosivos	4.448	3
Sierra Gorda	Combustible	45.286	53
	Bolas de molienda	14.271	17
	Cal viva granulada	8.818	10
	Sulfhidrato de sodio	6.937	8
Cummins	Lubricante	48.085	18
	Mantenimiento vehículos	25.249	9
	Arriendo de camionetas	25.140	9
	Elementos de seguridad	23.083	9

Tabla v. Mayor gasto en servicios especializados según faena.
Fuente: elaboración propia.

Faena	Servicio	Gasto informado 2016 [Miles US\$]	Participación gasto 2016 [%]
Gabriela Mistral	Mantenimiento equipos	52.761.614	36
	Mantenimiento planta	31.822.840	22
	Servicio de tronadura	19.779.636	13
	Servicio transporte de mineral	7.992.410	5
Cummins	Servicios de maquinado	738	23
	Servicios de reparación varios	713	15
	Fletes	457	14
	Alimentación del personal	261	8

Las empresas que respondieron representan del orden del 8% de la producción regional de cobre fino. En relación a los principales drivers de la demanda de insumos críticos, ellos dependen de la actividad de cada faena. Así por ejemplo, en el caso de explosivos, su nivel de compra es determinado en función de los volúmenes de roca a remover y de los diseños previstos que se han planificado para la actividad de tronadura. La actividad planificada a corto y largo plazo también determina lo que ocurra con el consumo de neumáticos, combustible, bolas de acero para molienda y algunos químicos para la planta. En el caso de los servicios de proveedores la

situación es distinta, pues su requerimiento depende de la categoría a la que correspondan: permanentes o no permanentes. Para los primeros se estima el requerimiento en base a los consumos históricos, mientras los servicios no permanentes dependen del requerimiento del área específica que los necesite.

Luego, para evaluar el potencial de demanda se pueden establecer correlaciones con el nivel de actividad planificada en la mina, el plan de producción – los desarrollos por año por ejemplo –, la relación estéril-mineral, el tipo de equipos y sus disponibilidades, la infraestructura requerida, el nivel de tratamiento en la planta, el personal y el número de equipos. Ello se puede determinar con mayor nivel de precisión si se dispone de las rutas de transporte o el tipo de roca – datos como el wok index sería útil en este aspecto –.

Otro aspecto importante es cómo formular los indicadores de seguimiento de estos insumos para determinar su nivel de criticidad. De acuerdo a entrevistas sostenidas con expertos de empresas mineras, en el caso de insumos críticos, ciertas operaciones han definido un stock mínimo y un máximo, el que se establece en consenso con las áreas operativas. Cada vez que el insumo alcanza el nivel mínimo, se genera una orden de compra de forma automática para alcanzar el abastecimiento máximo. Para los servicios permanentes esta definición es más compleja. Algunos llevan el control sobre las fechas de término de los contratos de servicios, y en base a los tiempos establecidos para los procesos de licitación, se solicita la documentación necesaria para iniciar un nuevo proceso de licitación.

5.2.-Encuesta a Proveedores de Antofagasta

El siguiente punto consiste en la realización de una encuesta online con el objeto de caracterizar el tamaño y el perfil de negocio de los proveedores con base en Antofagasta. La encuesta se envió a 21 empresas proveedoras con casa matriz en la región de Antofagasta o con operaciones en ella.

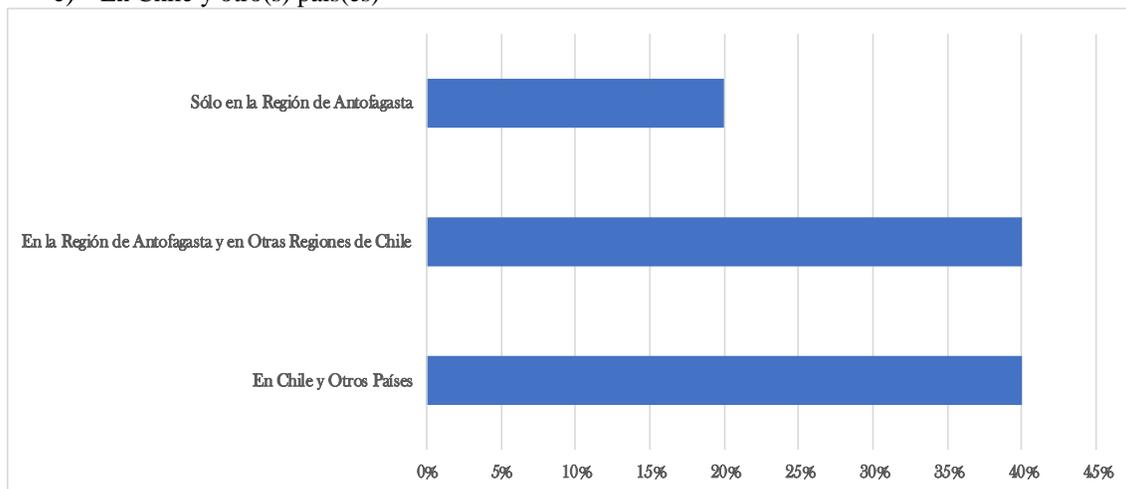
Las preguntas están disponibles en la cuenta gmail creada para estos efectos – debido a que solamente 6 empresas contestaron, para la discusión que sigue se tomó como medida de contingencia entrevistar personalmente a diferentes especialistas en faena y a proveedores pertenecientes a la red Minnovex –. En anexos se presenta el Directorio de proveedores con base local, ver página 41.

Respetando las normas que rigen la construcción de una encuesta en estudios de mercado [20] y siguiendo los formatos de encuestas utilizados en la industria petrolera y en las medianas empresas de Chile [21] [22], se elaboró la siguiente encuesta preguntas – en cada caso se indica si la respuesta es o no obligatoria –:

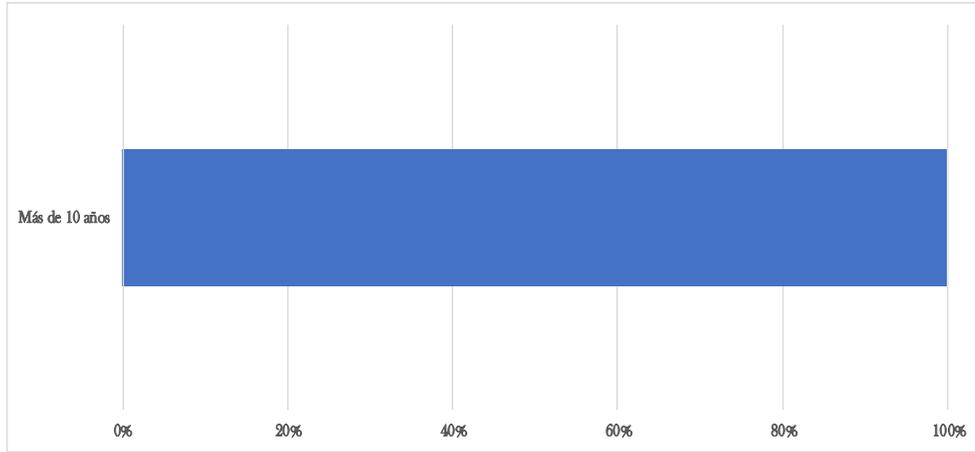
1. Nombre de la Empresa: Listado de empresas:
 - Ecolab
 - Copec
 - Apro
 - Fernorte
 - Inppamet
 - Ferretería Amunátegui

2. Nombre y cargo de la persona que responde: Gerentes, Jefes Comerciales y Jefes de Ventas

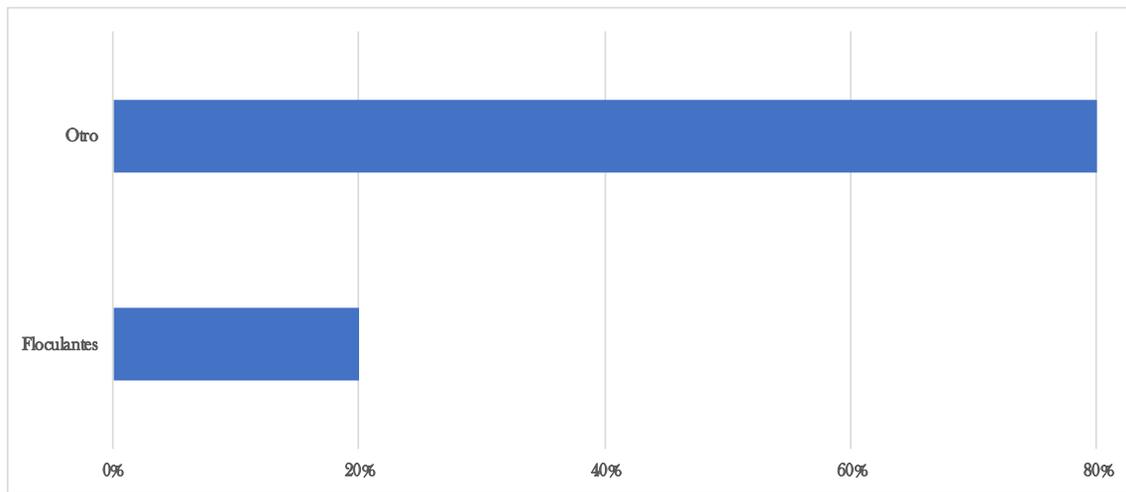
3. Su empresa tiene presencia:
 - a) Sólo en la región de Antofagasta
 - b) En la región de Antofagasta y en otra(s) región(es) de Chile
 - c) En Chile y otro(s) país(es)



4. Por favor indique la cantidad de años que su empresa tiene presencia en Antofagasta:
- a) Menos de 5 años
 - b) Entre 5 y 10 años
 - c) Más de 10 años



5. Favor indique si alguno(s) de la siguiente lista de elementos es(son) parte de su negocio:
- a) Cal
 - b) Bolas de Molienda
 - c) Neumáticos off the road
 - d) Floculantes
 - e) Servicios de apoyo
 - f) Otro



6. Si su respuesta anterior fue “Otro” o “servicios de apoyo”, por favor comente sobre su producto/servicio a continuación (optativa, la idea es que con esta pregunta se detalle la respuesta anterior si cae en alguna de estas dos categorías. En particular sería interesante conocer qué tipo de servicio de apoyo podría entregar, como repuestos, mantenciones, etc.):

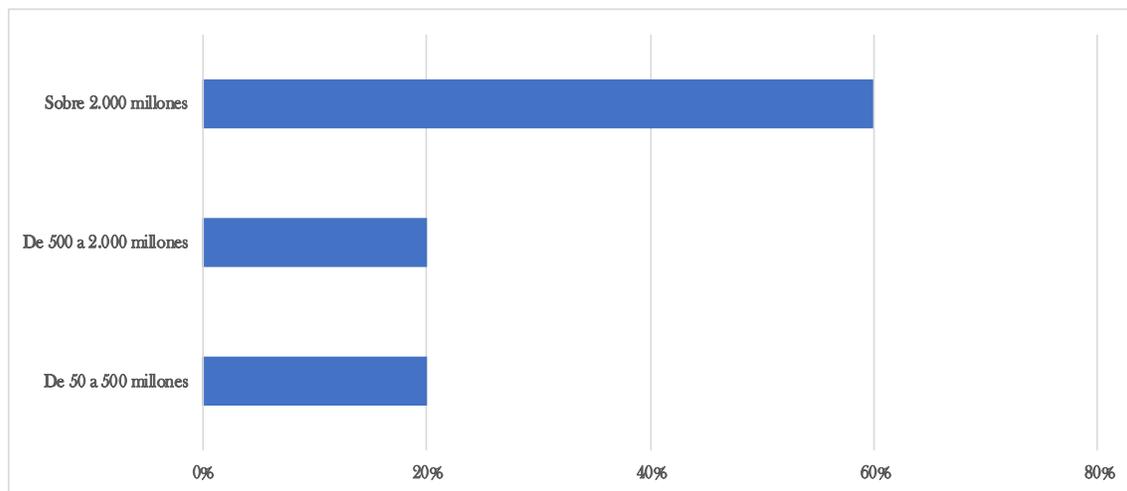
Lista de menciones:

- Detergentes industriales
- Combustible, máquinas y herramientas para torque controlado
- Elementos de Protección personal EPP

7. ¿Cuál fue su nivel de ventas del año 2016?

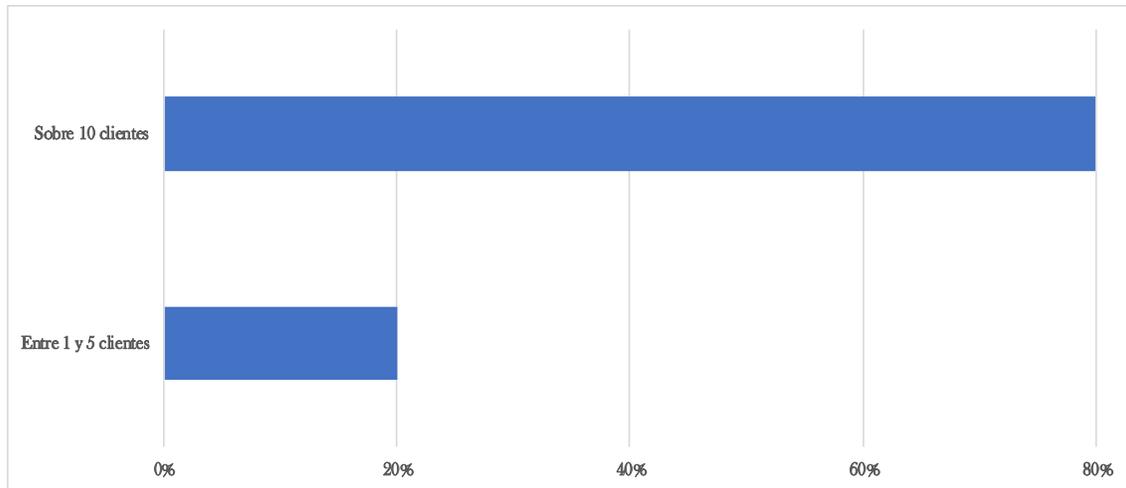
(montos se indican en pesos chilenos):

- a) 0-50 millones
- b) 50-500 millones
- c) 500-2.000 millones
- d) Sobre 2.000 millones



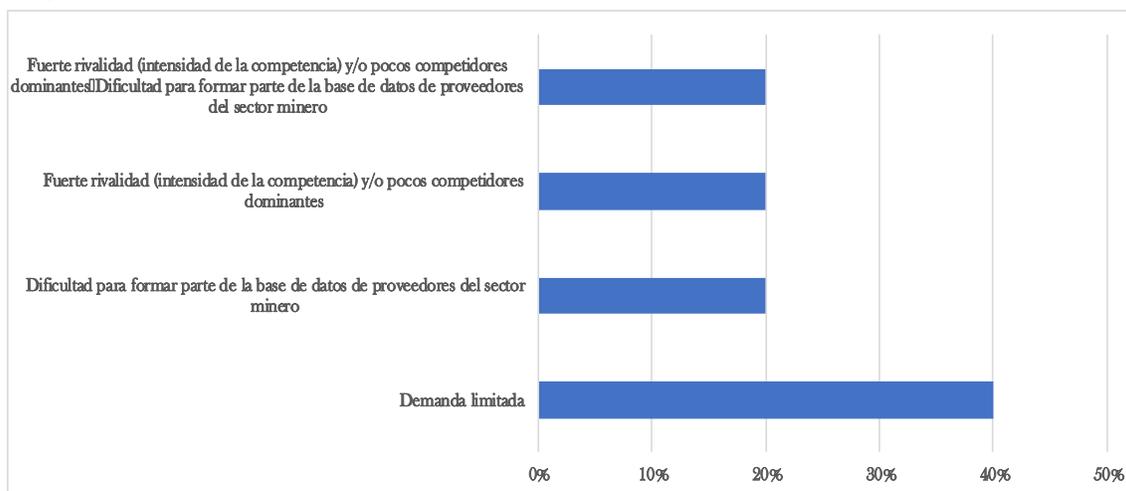
8. Por favor indique el número de clientes mineros que ha tenido en los últimos 2 años en la Región de Antofagasta:

- a) 0 clientes
- b) 1 cliente
- c) Entre 1 y 5 clientes
- d) Entre 5 y 10 clientes
- e) Sobre 10 clientes



9. Por favor indique qué factor(es) impide(n) el crecimiento de su negocio en la región de Antofagasta:

- a) Demanda limitada
- b) Dificultad para acceder a financiamiento
- c) Fuerte rivalidad (intensidad de la competencia) y/o pocos competidores dominantes
- d) Dificultad para formar parte de la base de datos de proveedores del sector minero
- e) Falta de instrumentos de apoyo de los organismos regionales
- f) Estructura organizacional impide el crecimiento
- g) Otro



10. Si su respuesta anterior fue “Otro” por favor detalle su respuesta a continuación

Sin menciones

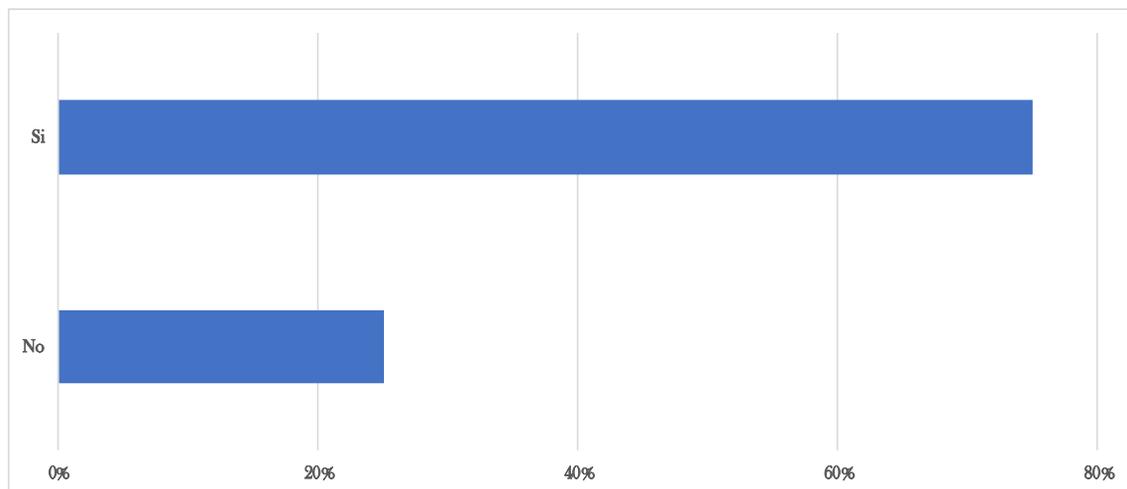
11. Por favor indique al menos una medida que se debiera tomar a nivel regional para fortalecer a los proveedores mineros de la región Antofagasta:

Lista de menciones:

- Reuniones periódicas y mayor apoyo por parte del cliente minero
- Incentivos para la contratación de personal de la zona
- Generar mesas de trabajo con la minería; tener la posibilidad de presentar los bienes y servicios en pequeñas ferias y con precios razonables no como Exponer
- Tener más acceso a empresas mineras
- Oportunidad para reuniones con empresas mineras

12. Su empresa forma parte de una asociación de proveedores regional

- a) Si
- b) No



13. Por favor mencione 3 instrumentos de fomento que ud. conoce y que apoyen el desarrollo de su negocio

Lista de menciones:

- No conozco ninguno
- Servicio, innovación, sustentabilidad
- Postventa

5.3.-Identificación y proyecciones de los insumos críticos y servicios especializados

Lo primero es poner en perspectiva a la región de Antofagasta en cuanto a su participación en la producción nacional y en la cartera de proyectos del sector minero en el mediano plazo. Después de todo cualquier oportunidad de crecimiento del sector de proveedores depende de las condiciones del mercado del cobre y las expectativas futuras de crecimiento del sector.

Entre 2012 y 2016, la producción nacional promedio de cobre fue de 5.659 toneladas. En el mismo período, la participación de la región en términos del total nacional alcanza un promedio de 47,6%, concentrada principalmente en Escondida y las Divisiones de Chuquicamata y Radomiro Tomic de Codelco Norte, que en el quinquenio 2012-2016 concentran el 41,5%, 12,2% y 13,2% de la producción regional [23].

En este contexto, según Cochilco la cartera de inversiones mineras para el período 2017-2026 suma US\$ 64.856 millones, lo que, acompañado de mejores proyecciones para precio del cobre, representa un alza de 32% en relación a lo que se estimaba en 2016, cuando se calcularon inversiones por US\$49.208 millones [24].

La cartera de 2017 supone el ingreso de 11 nuevos proyectos de la minería privada, por un total de US\$ 12.482 millones, los que se suman a los proyectos estructurales de Codelco estimados para el período por US\$ 3.427 millones. Esto es, US\$ 15.909 millones por concepto de nuevos proyectos. En particular, para el decenio 2017-2026 se incluyen los proyectos Mariposa – US\$70 millones –; Lixiviación de Concentrados – US\$370 millones – de EcoMetales; Desembotellamiento Concentradora Mantos Blancos – US\$181 millones –; Ampliación de Planta la Negra, Fase 3 – US\$300 millones –; Planta de Disolución y Refinamiento Pedro de Valdivia – US\$140 millones –; Ampliación Salar del Carmen – US\$180 millones –; Nueva Paipote – US\$646 millones – y Nueva Unión – US\$3.500 millones –.

Cabe destacar que las regiones de Antofagasta y Atacama concentran la mayor parte de las inversiones, determinando condiciones favorables para los proveedores locales de la Segunda Región del país. Respecto a la cartera 2016-2025, Antofagasta muestra un cambio porcentual de 51%. Específicamente, la región de Antofagasta concentrará un total US\$ 30.699 millones en inversiones durante la próxima década, y la cartera de nuevos proyectos alcanzaría los US\$ 5.171. Con ello, la segunda región obtiene el 47,3% de la inversión estimada en el período. La región de Atacama concentraría una inversión de US\$ 10.977 millones – el 16,9% del total – y la primera región US\$ 5.562 millones – el 8,6% del total –. La gran diferencia entre las tres regiones es que la tercera y primera concentran una mayor cantidad de proyectos que se clasifican como posibles o potencial, es decir aquellos con una menor probabilidad de materializarse.

A nivel nacional, el 91% – US\$59.235 millones – corresponde a iniciativas de cobre mientras que sólo un 2% – US\$1.037 millones – a oro. El 7% restante considera proyectos de hierro y minerales industriales – US\$4.584 millones –. La Figura i muestra la participación por tipo de mineral.

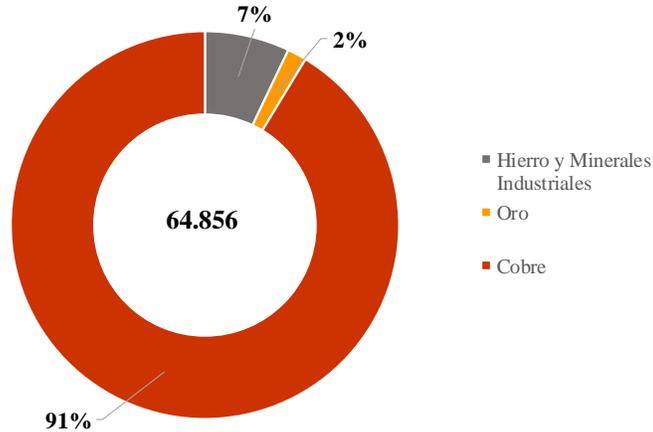


Figura i. Monto Cartera de proyectos en Chile. Período 2016-2026.
 Datos en Millones de dólares. Fuente: elaboración propia en base a datos de Cochilco.

A partir de las respuestas que entregaron los proveedores en la encuesta online, se aprecia que este subconjunto de empresas tiene más de diez clientes, con niveles de ventas superiores a los 2.000 millones de pesos y están enfocados en la entrega de insumos y servicios diferentes a los que se identifican en la literatura. Específicamente, el negocio se centra en detergentes, equipos de apoyo y máquinas para proveer servicios especializados. De sus comentarios, lo más destacado es la necesidad de lograr mayor vinculación con empresas mineras para conocer mejor sus necesidades y con ello poder ofrecer un mejor servicio, pues la mayoría dice ser parte de una agrupación regional de proveedores.

Según la revisión bibliográfica, el análisis del gasto incurrido por las empresas y consultas a expertos, se determinó que lo que “la minería entiende por insumos críticos” corresponden a explosivos; floculantes; cal; bolas de molienda; combustible y neumáticos *off the road*. No obstante, el punto de vista predominante era diferenciar aquellos donde el mercado se ve estable con actores dominantes, bajo lo cual se eliminan de la clasificación a los explosivos y las bolas de molienda. En el caso particular de bolas de molienda, además de que no se vislumbra una eventual escasez, se aprecian barreras de entrada considerables, como un elevado capital de inversión y las altas exigencias operacionales que se requieren para lograr la rentabilidad del negocio. En este sentido, el ingreso de actores locales no parece trivial.

En las entrevistas realizadas especialmente se destacaba el punto de diferenciar los factores importantes tanto en la explotación como en el tratamiento del mineral. En el segundo caso se mencionó repetidamente el uso de floculantes y cal. Esta última aparece como especialmente crítica, más que por la variabilidad que pueda tener su demanda hoy día, porque en el mercado existe la sensación de que habrá una estrechez en la oferta de este insumo, lo que, en base a las proyecciones de aumento en el número de proyectos, hará necesario buscar nuevas fuentes de abastecimiento en caso que los productores actuales no puedan cumplir con los requerimientos de la industria. Respecto a la operación en terreno, el énfasis estaba dado en las actividades que se consideraban que mantienen la continuidad de la operación, aspecto en que la opinión generalizada era que esto viene determinado por las operaciones unitarias de perforación y tronadura. Por lo mismo los insumos que más se repitieron como indispensables para mantener la producción fueron el combustible y los neumáticos – dejando de lado el mercado de explosivos –.

Para estimar el potencial de mercado la forma de proceder fue la siguiente: se consideró la proyección hacia el año 2040 de la producción nacional global e individualizada por empresa elaborada por Wood Mackenzie [25], la que se encuentra diferenciada por concentrado de cobre y cátodos Sx-Ew. Adicionalmente, se sostuvieron reuniones personales con expertos del área de abastecimiento de tres divisiones de empresas mineras. En base a las entrevistas se establecieron dos aspectos importantes: que la definición de los insumos fuera coherente con los mencionados anteriormente; y solicitar la información de movimiento de material y consumo de insumos para obtener los ratios de uso de insumos críticos. Con esta información y en base a la proyección de Wood Mackenzie fue posible realizar estimaciones de acuerdo a juicio experto sobre la demanda de algunos insumos en la Región de Antofagasta, la que se realiza en base a una media móvil de tres años. Además, gracias a información de aduanas facilitada por Cochilco, también se obtuvo información sobre la importación de ciertos insumos, en particular de cal – insumo para el cual la producción local de acuerdo a la misma institución presenta el riesgo de sustitución por oferta internacional –, y neumáticos.

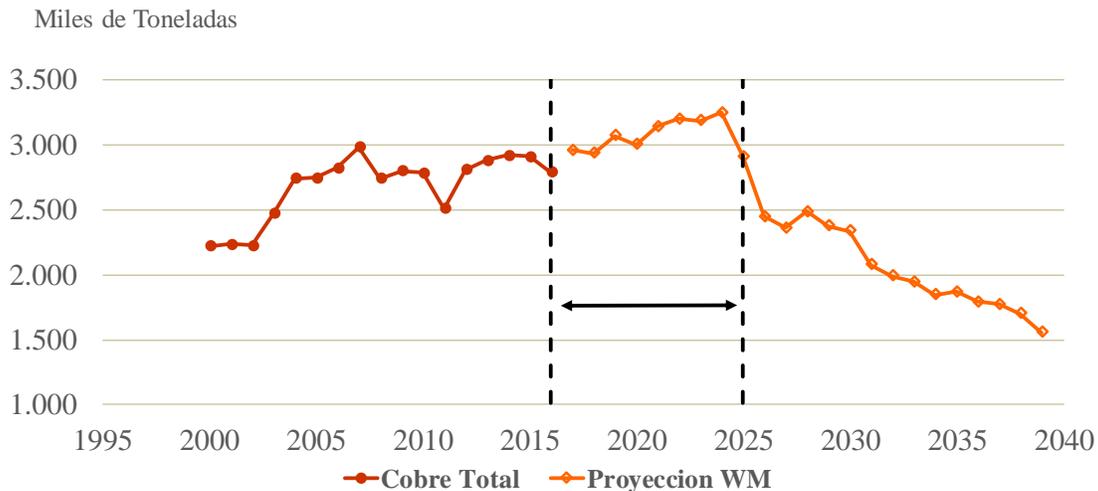


Figura ii. Producción de cobre nacional y proyecciones a 2040. Datos en Miles de toneladas.
Fuente: elaboración propia en base a información de Wood Mackenzie.

La Figura ii presenta las proyecciones de Wood Mackenzie. El período en que se realiza el análisis para la región de Antofagasta corresponde a los años 2018-2025, indicado por las líneas verticales discontinuas en la figura.

En el análisis de los insumos críticos, se observan particularidades que hacen que las oportunidades de ciertos proveedores de ingresar al mercado sean diferentes en cada uno. Donde corresponda, las figuras resumen las proyecciones de demanda y el potencial de ingreso al mercado por actores locales de Antofagasta comentado anteriormente – según los ratios de uso, cada gráfico presenta una caída al final como respuesta a la proyección elaborada por Wood Mackenzie –:

- Cal:

Para la cal, el que se ha identificado como el insumo más crítico, se obtiene un ratio de uso de 482 gramos por tonelada de mineral procesado. De esta forma, a partir del nivel de importaciones – de acuerdo a información de aduanas, del total de importaciones de 2017 Argentina representó el 89% –, es posible filtrar aquellas que llegan a Antofagasta. Sumado al nivel de producción local, se estima el gap entre oferta y demanda específico para la II Región del país. Según el nivel de producción proyectado entre 2018 y 2025, se obtiene como promedio una diferencia de 102 mil toneladas anuales como mercado potencial. El atractivo también está dado por el alza sostenida que se observa en los precios de la cal, que en términos CIF el año 2015 superó los 150 US\$ la tonelada – en comparación a los 150 US\$ la tonelada de 2006 [26] –.

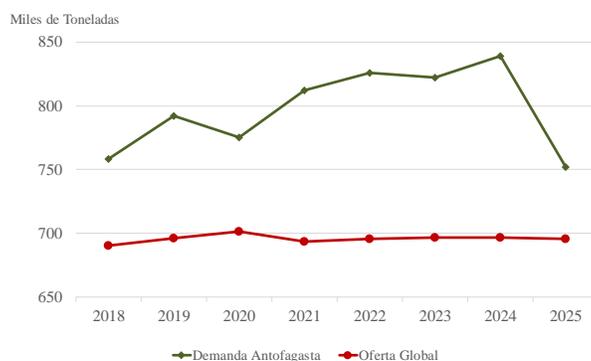


Figura iii. Proyección demanda de cal viva en Antofagasta.
Fuente: elaboración propia.

- Floculante:

En el caso de floculantes, el análisis es más simple, pues según la información que se maneja la totalidad se importa. En este caso, se obtuvo un ratio de uso de floculantes de 10 gramos por tonelada de mineral procesado. Con esto en consideración y en base a las proyecciones de mineral que se trataría en planta en la región, el mercado potencial, representado por el promedio de la demanda entre 2018 y 2025, sería de 3.824 toneladas por año.

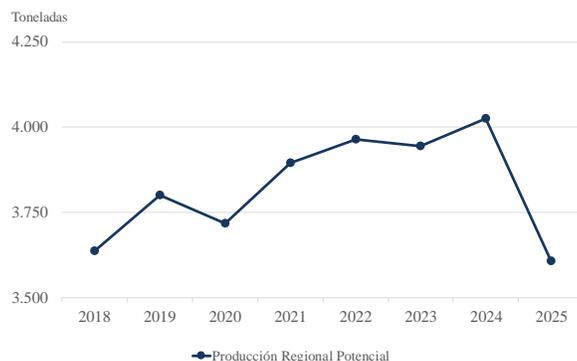


Figura iv. Producción regional potencial de floculantes.
Fuente: elaboración propia.

- Combustible:

En términos de posibles desarrollos para oportunidades de mercado, el caso de combustible debe ser el más complejo. Primero, por el momento en Chile no existen prospectos de explotación de hidrocarburos. En el sector *upstream*, la Empresa Nacional del Petróleo, ENAP, tiene un rol preponderante al ser la única empresa que produce y refina crudo en Chile – los yacimientos descubiertos en Chile están concentrados en la Cuenca de Magallanes –. Segundo, en el sector *downstream* de distribución mayorista de combustibles líquidos participan un número pequeño de empresas privadas, las que comercializan tanto los derivados de petróleo refinados por ENAP como los importados. En particular destaca que Copec cuenta con más del 58% de participación de mercado en este sector, mientras que Enx, con su filial Shell, cuenta con más del 21% de la industria. A su vez, Petrobras suma cerca del 13% y los distribuidores más pequeños, el 7% del mercado [27].

No obstante lo anterior, es posible identificar oportunidades de innovación [28] [29] en este sector aplicados a problemas de la industria minera, especialmente en respuesta a la necesidad de aumentar la eficiencia energética mediante mejores políticas y gestión operacional para disminuir el consumo de energía y aumentar fuentes energéticas propias. Como ejemplo, algunos casos destacados que se han desarrollado por empresas locales consideran sistemas de monitoreo de carga de combustible; la predicción del consumo de equipos individuales para planificar el abastecimiento a tiempo y soluciones de despacho con motobombas para simplificar el proceso de carga y almacenamiento de petróleo. Eventualmente se podrían buscar innovaciones de última línea para favorecer el despliegue de energías limpias [30] en desmedro del petróleo, iniciativa en la que CORFO se encuentra trabajando y donde destacan, por ejemplo, el desarrollo de camiones a base de hidrógeno [31].

- Neumáticos off the road:

El mercado chileno de neumáticos *off the road* está centrado en su mayoría en la medida aro 63”, seguido de aquellos de 57” y luego de otros más pequeños. De ellos se importa la totalidad de los neumáticos de mayor diámetro. Al igual que los precios, el consumo de neumáticos ha pasado por ciclos de demanda. Como señala Cochilco [26], la demanda comenzó a crecer en 2006 hasta lograr un *peak* a principios de 2013, y luego las importaciones han mostrado una caída sostenida hasta alcanzar los niveles previos a 2008. Sin embargo, los desafíos por el lado de la oferta han ido en aumento. Basta pensar que en los años 30 los neumáticos *off the road* tenían un diámetro de cerca de 1,3 metros y soportaban una carga de 2.600 kilos, hasta llegar a los 4,3 metros de diámetro y una carga mayor 100.000 kilos el día de hoy.

Se espera que entre 2017 y 2025 la demanda total por neumáticos de grandes dimensiones pase de las 4.786 a las 9.246 unidades [26]. Sin embargo, en términos de potencial de mercado, la situación no se ve favorable para pequeños y medianos proveedores. Primero, en términos de entrada resulta difícil entrar a competir con grandes productores como Goodyear, Bridgestone y Michelin – Goodyear por ejemplo cubre las necesidades del mercado desde el aro 24” hasta el aro 63”, producidos en sus plantas de Estados Unidos, Europa, Japón, Brasil, Indonesia, India, Turquía y Sudáfrica –. En segundo lugar, como respuesta al hecho de que a

diferencia de otros equipos los neumáticos no se pueden desarmar/armar para favorecer el transporte, algunas de las empresas oferentes han establecido relaciones de soporte en terreno y desarrollo de nuevos tamaños de neumáticos, las que incluyen evaluación, asesoría, mantenimiento y seguimiento del rendimiento de este insumo [32]. Por lo mismo, la cadena de valor de este negocio, desde su fabricación al control está capturada por grandes multinacionales. No obstante, el lugar que donde han ingresado otros actores tiene que ver en aspectos como el recauchaje y el manejo de grandes neumáticos, donde destacan empresas como Bailac y FMA Industrial [33] [34], tipos de negocio donde para lograr soluciones se hace necesario lograr acuerdos de vinculación con los proveedores de camiones como Komatsu y Caterpillar, esto en medio de signos de mejora en cuanto a inversión en capital en la minería [35].

Otra propuesta que podría ser atractiva para un proveedor, más allá del desarrollo de indicadores que cuantifiquen el efecto en el consumo de neumáticos, sería encontrar alertas sobre el estado de los caminos que busquen llegar a un estándar que tenga como objetivo reducir el desgaste y maximizar la duración de los neumáticos, uno de los aspectos clave en la gestión de su uso y en consideración a que el seguimiento en línea es una de las herramientas de mayor impacto en diversos negocios que incluyen al sector minero [36]. Finalmente, como en todo ámbito que rodea a la industria, una pregunta importante es lo que sucede con los neumáticos al final de su vida útil, por lo que otra oportunidad de negocio podría ser la elaboración de concreto utilizando compuestos mixtos de caucho-hormigón [37]. Esto resulta particularmente importante en consideración a la Ley 20.920, cuyo principal objetivo es reducir la generación de residuos, fomentando la reutilización, el reciclaje y la valorización a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos para la gestión de los residuos [38].

- *Servicios especializados:*

En el caso de los servicios especializados la perspectiva de análisis es diferente. Aquí no es posible hacer estimaciones razonables según un nivel de producción esperado. Como se comentaba anteriormente, las empresas mineras indican que se realizan cambios de proveedor de acuerdo a la duración de sus contratos y a los resultados de una nueva licitación.

No obstante lo anterior, en cada una de las operaciones donde se hicieron consultas presenciales, la opinión transversal es la necesidad de contar con servicios a tiempo, ya sean repuestos de maquinarias, transporte o de soporte general a la operación. En esta línea, los encargados del área de abastecimiento en terreno refuerzan la importancia de contar con servicios Just in TIME – JIT – [39] [40]. Este proceso ha sido utilizado principalmente en la industria manufacturera, aunque en el contexto de servicios el concepto global no cambia y de la misma forma guarda relación con el tiempo que toma entregarlos [41] [42]. Esta necesidad es lo que hace atractivo el establecimiento de un sector de servicios consolidado en Antofagasta, pues una característica deseada es, además de la cercanía geográfica necesaria para dar respuesta a tiempo a los requerimientos, el conjunto de intangibles asociados a la relación proveedor-cliente – por ejemplo con la percepción que existe acerca de la calidad

del servicio entregado –, en consideración a que no existe un entregable físico como ocurre en el caso de los insumos críticos.

A partir de las respuestas que entregaron las empresas mineras y de las consultas a los proveedores con base local, fue posible identificar algunos de los servicios locales que cuentan con mayores oportunidades de desarrollo: fletes; manejo y retiro de residuos; mantención eléctrica; reparación, mantención y armado de equipos; servicios de aseo y alimentación. Ahora, si bien las oportunidades de crecimiento identificadas y los habilitadores para ello se centran principalmente en el fortalecimiento local para empresas proveedoras individuales, la sostenibilidad de sus negocios y el éxito a largo plazo requiere la colaboración en todo el proceso del ecosistema que permite el clúster regional, el que incluye a las empresas mineras, a los proveedores locales, al gobierno central y regional y a la comunidad que forman las universidades y centros de investigación.

Debido a la especificidad de los requerimientos en el caso de servicios y a su menor estandarización comparados al mercado de insumos críticos, se estima que la relación entre los actores es aún más importante. Esto es algo que se observa en los países con mayor nivel de desarrollo de proveedores locales [43] [44], de los que se observan necesidades similares a las señaladas por los proveedores de Antofagasta, pese a su escasa participación en la encuesta online.

La tabla siguiente resume los resultados de la encuesta y entrevistas efectuadas:

Tabla vi. Resumen resultados encuesta a proveedores.

Fuente: elaboración propia.

Insumo	¿Peligro en el lado de oferta?		¿Oportunidad de desarrollo local?
	Literatura	Entrevistas	
Cal	Si	Si	Si
Floculantes	No	No	Si
Combustible	No	No	No como producción
Neumáticos <i>off the road</i>	No	No	No como producción
Servicios especializados	No	No	Si, en diferentes mercados potenciales

5.4.-Casos de Éxito

Del listado de empresas nombradas por las compañías mineras y los grandes proveedores que respondieron a la encuesta inicial, se han seleccionado tres empresas que cumplen las siguientes características: ser empresas originarias de la región de Antofagasta y que hoy aun cuentan con su casa matriz en la región.

- Radiadores Gómez: Empresa proveedora de servicios especializados directos a la gran minería.
- Tasui Norte: Empresa proveedora de servicios especializados indirectos a la gran minería.
- Innpamet: Empresa proveedora de insumos críticos a la gran minería.

Lo que se busca con estos casos de éxitos es resaltar los procesos y sus hitos que han tenido que cumplir estas empresas en su desarrollo hasta llegar a ser consideradas “Proveedores de Insumos Críticos o de Servicios Especializados”.

- Radiadores Gómez

Historia de la Empresa – origen, desarrollo, hitos destacables –:

Hoy, Radiadores Gómez es una empresa dedicada al rubro de Reparación, Mantenimiento y Venta de equipos de Transferencia de Calor, cuya casa central está ubicada en la segunda región de Chile. Pero la historia de la empresa parte cómo un taller de reparación de radiadores en la década del 60 en la ciudad de Calama dirigida por Jilberto Gómez Contardo, padre de Carmen Gómez Muñoz actual gerente general.



La empresa pasa de ser un taller a una Pyme prestando servicios de reparación principalmente a privados y a la industria minera. Luego comienza a expandirse a las comunas de Antofagasta,

Pozo Almonte, Copiapó y Salamanca. Posteriormente se instala en Santiago en el rubro de fabricación de intercambiadores de calor. Actualmente es un holding que alberga tres empresas: Carmen Gómez, Radiadores Gómez y Termia. Además, se incorpora un socio al liderazgo que es el Gerente de Operaciones, Alcides Ibacache. Cabe destacar que hoy sus principales clientes son: Minera Escondida, Minera Zaldívar, Mantos Cooper, Inés de Collahuasi, Los Pelambres y El Teniente.

El proceso de transformación comienza con la incorporación de Carmen Gómez a la pyme de su padre, transformándose en una empresa familiar, para después continuar con la asignación de Alcides Ibacache como gerente de operaciones y socio de las empresas del holding. Un hito importante fue la inauguración de planta Antofagasta, que dio el inicio a la expansión a otros territorios del país, hoy en 5 regiones y la instalación de una fábrica en Santiago. Una vez consolidada la cobertura geográfica comienza la ampliación de la oferta de servicios a otros sectores productivos más allá del minero, como el sector portuario, químico, agrícola, forestal, etc. Con esto se consolida el de “Grupo Gómez” que acoge a las 3 empresas lideradas por sus socios principales Carmen Gómez y Alcides Ibacache.

Radiadores Gómez, hoy ya está exportando, principalmente piezas de intercambiadores de calor y sus principales clientes son empresas mineras en Perú, Bolivia y Brasil.

Características del Servicio Entregado:

Los principales productos o servicios que la empresa entrega a la industria minera son la reparación y venta de radiadores y enfriadores de la marca norteamericana MESABI, así como reparación y venta de radiadores industriales, equipos estacionarios, radiadores, enfriadores, intercoolers, condensadores y evaporadores convencionales. Además vende componentes específicos con fabricación Mesabi, y la fabricación de partes y piezas bajo normativas de fábrica.

Otro componente importante es el servicio en terreno y en dependencias propias 24/7, igualmente cuenta con equipos y maquinaria para su arriendo.

Todo este desarrollo ha sido con gran esfuerzo ya que existen competidores instalados en la región, el resto del país y también extranjeros con operaciones en Chile.

Lectura del Mercado en el que están Inmersos:

Las principales empresas competidores están instaladas en Santiago, como lo son Radiadores Domínguez, Global y Radiadores Fortaleza, por lo que estar en la Región de Antofagasta ha sido una ventaja.

Las características de sus insumos o servicios que le han permitido diferenciarse de su competencia, se basan en la calidad ya que su personal ha sido calificado en todas las áreas técnicas y profesionales. Y sus procesos han sido certificados según Norma ISO y OSHAS. También destaca en el tiempo de respuesta, lo que le permite brindar un servicio de calidad en el mejor tiempo, actuando de manera rápida y eficiente 24/7. La confiabilidad, demostrándose esta en relaciones comerciales de largo plazo basadas en la confianza y el cumplimiento de compromisos, lo que se ve reflejado en ser los únicos representantes de la marca MESABI en Chile.

Respecto a la instalación geográfica, Antofagasta es la región de Chile con mayor presencia minera, por lo mismo, estar instalados en la región les permite tener contacto con las áreas operacionales y administrativas de nuestros clientes, facilitando la gestión de negocios.

Pero también presenta algunas dificultades, la región presenta el mayor costo de mano de obra a nivel país, lo que sumado al transporte de equipos e insumos desde la Región Metropolitana encarece el costo en comparación a otras regiones.

Las barreras que se presentaron al momento de instalarse en la región, hace 35 años fue la falta de apoyo del sector público a los emprendimientos, el cual no era el mismo que hoy, por lo tanto, todo el esfuerzo que significó el instalarse, recayó directamente en los dueños, sin apoyo público.

Puntos de Inflexión en el Desarrollo de la Empresa:

Algunas acciones desarrolladas por la empresa que se pueden considerar como aciertos que aportaron al éxito de la empresa son: implementar certificaciones internacionales – ISO –, el poder ofrecer un servicio 24/7 pensando en el mandante, ya que la operación de ellos así lo demanda, el capacitar y promover internamente a los profesionales además de la incorporación de personal profesional y joven que se mezcla con la experiencia.

También podemos destacar la búsqueda de otros mercados nacionales y exportar a países como Perú, Bolivia, Argentina y Brasil, en forma paralela a la generación de nuevos servicios a clientes con la intención de entregar soluciones integrales.

Apoyos Recibidos – privados o estatales – que Contribuyeron al Desarrollo de la Empresa:

En el camino de desarrollo de la empresa ha recibido aportes con líneas de cofinanciamientos, según etapas de la empresa de Sercotec y CORFO.

Impulsores Claves de Desarrollo de la Empresa:

Las claves que se pueden identificar como importantes para el desarrollo de la empresa han sido el estar atentos a las necesidades de los clientes y las soluciones que la empresa les pueda ofrecer, ejecutar cada día la misión de la empresa y avanzar en razón a la visión de la misma y por último buscar la generación de nuevos negocios relacionados al rubro.

Observaciones de la empresa que podrían aportar al desarrollo de la industria local:

Se cree necesario contar con un mayor acceso a herramientas de capacitación cofinanciadas entre sector público y privado con orientación en áreas productivas técnicas industriales, fortaleciendo la promoción de la educación técnico profesional como el Colegio Técnico Industrial Don Bosco Antofagasta y el de Calama, que generan personal calificado para los procesos productivos, el aumento de la promoción y marketing de sus empresas locales con catálogos online o uso de herramientas de marketing digital, destacando a los proveedores locales y la difusión de las acciones del clúster y otras instancias que sean comunicadas también a los mandantes de manera formal.

- **Tasui Norte**

Historia de la Empresa – origen, desarrollo, hitos destacables –:

Desde el año 1984 en base a una fusión de empresas familiares, nace Tasui Norte teniendo como principal elemento diferenciador en ser la primera empresa en instalarse en la región de Antofagasta que co-ayudara con el problema de la basura, su transporte, disposición y tratamiento.

Debemos dejar en claro desde el inicio que esta empresa no es proveedora directa de una compañía minera, si no es proveedora de segunda línea, ósea proveedora de una gran empresa proveedora de la minería, donde también encontramos interesantes oportunidades de negocios.

El desarrollo de la empresa se ha llevado siempre desde el hilo de la confianza con los clientes, teniendo una innovación constante no sólo en los mecanismos respecto a los residuos, sino también en cuanto a la administración y manejo de marca, todo bajo valores inquebrantables que han posicionado a Tasui Norte como referente en cuanto a la confianza y seguridad en los procesos asociados a mantener zonas limpias y libres de contaminación.



Los hitos más destacables ocurridos en el desarrollo de la empresa son:

- 1984-1996: Barrido de calles bajo contrato municipal con dotación de 115 personales
- 2006: Se amplían procesos y se implementa sistema de retiro de residuos industriales
- 2006: Se instaura de forma pionera en la región el sistema de acopio de basura en contenedores estacionarios.
- 2009: Traslado de la empresa a nueva ubicación dotándola de una estructura más moderna y en una zona industrial

Características del Insumo o Servicio Entregado:

Los principales servicios de la empresa son: transporte de residuos peligrosos; transporte de residuos industriales; servicios de aseo integral; servicio de taller mecánico e hidráulico; arriendo de contenedores de basura; arriendo de tolvas abierta; arriendo de tolva estacionaria; arriendo de equipo compactador; y arriendo de tolva cerrada

Es importante destacar la existencia de competidores instalados en la región y la llegada de empresas desde otros puntos del país, lo que ha exigido a la empresa la entrega de servicios muy alineados con los requerimientos del cliente y las exigencias ambientales establecidas.

Lectura del Mercado en el que están Inmersos:

Las características de los servicios que le han permitido diferenciarse de su competencia es el servicio de alto tráfico a bajo costo, trabajo 365 días al año, contra demanda.

La región de Antofagasta ha pasado de ser una de las regiones más sucias de Chile a posicionarse como pionera en movimientos tanto sociales, industriales y comerciales de quedar libre de la generación de residuos, donde Tasui Norte ha cumplido un rol importante en su transporte y logística.

Podemos nombrar algunas empresas que son competencia directa de Tasui Norte, como lo son Koppmann Medio Ambiente Ltda., Gestión De Residuos Indus Ltda., Limfosep S.A y Disal.

El estar instalados en la región de Antofagasta no presenta ninguna dificultad para el desarrollo de la empresa. Las barreras que se presentaron al momento de instalarse en la región en el inicio

fue la poca conciencia comercial en cuanto al tratamiento de la basura generada por los comercios e industrias que mal utilizaban los servicios municipales para sus labores comerciales.

Puntos de Inflexión en el Desarrollo de la Empresa:

Las acciones desarrolladas que se pueden considerar como aciertos que aportaron al éxito de la empresa son la generación de procesos que permiten la rapidez del servicio a los clientes y sus excelentes líneas de comunicación que permiten una solución rápida de controversias.

Apoyos Recibidos – privados o estatales – que Contribuyeron al Desarrollo de la Empresa:

En el desarrollo de la empresa no se ha utilizado fondos o líneas de fomento estatales – regional o nacional –. El desarrollo financiero de la empresa se ha desarrollado principalmente con capital propio.

Impulsores Claves de Desarrollo de la Empresa:

Las acciones claves que se identifican para el desarrollo de la empresa son principalmente la innovación social e implementar todo un sistema de cambio de mentalidad del comercio y la industria respecto del cuidado de sus residuos generados.

Observaciones de la empresa que podrían aportar al desarrollo de la industria local:

Para potencial de desarrollo de la industria local se debe instaurar un sistema general en el comercio y la industria de acuerdo a cómo se visualizan los residuos, es decir generar una conciencia de cómo poder tratar los mismos, además de incluir en cada comercio e industria ítems respecto al costo del correcto tratamiento de la basura. Aún existe una mentalidad ligada al aprovechamiento de los recursos municipales, lo que hace que finalmente se acumulen todo tipo de residuos y se transformen en basura imposible de tratar.

Las empresas de transporte de basura deben incentivar a cada uno de sus clientes al correcto acopio de la basura a través de incentivos comerciales. De esta forma y a través de acuerdos se podría reutilizar basura teniendo un modelo *win-win*.

- **Inppamet**

Historia de la Empresa – origen, desarrollo, hitos destacables –:

Inppamet es una empresa de capitales chilenos, inaugurada en 1984 en Calama, Región de Antofagasta. Se inició como una maestranza de ánodos fundidos a pequeña escala. El producto se ha ido perfeccionando hasta transformarse en el preferido del mercado para procesos de electroobtención de cobre y zinc. En 1990 se inició la fabricación de ánodos laminados gracias a la implementación de nueva tecnología que permitió un avance importante en productividad y calidad.

De 6 mil unidades promedio al año desde mediados de los '90, se han alcanzado las 60 mil unidades. A la fecha ya se han comercializado más de un millón y medio de unidades en el mundo. Se ha flexibilizado la fabricación para responder a los requerimientos específicos de los clientes en cuanto a tamaño, aleaciones y soportes de barra, lo que en la actualidad se complementa con servicio técnico especializado y una red comercial y logística propia.

El listado de los principales clientes hoy son: Codelco, BHP – Escondida–, Amsa – Centinela–, Xstrata, Freeport McMoran – Cerro Verde –.

Los hitos más destacables ocurridos en el desarrollo de la empresa han sido: La primera venta a Chuquicamata, año 1995, la primera exportación – Perú –, el traslado al barrio industrial de Calama, 2004 y la automatización de procesos que hoy ya se desarrolla de manera permanente. También destaca que la empresa exporta Ánodos laminados Plomo/calcio/estaño y Plomo/plata a Perú, España, El Congo y Brasil.



Características del Insumo o Servicio Entregado:

El principal producto es la fabricación ánodos tecnología IC – Injection Coating –, con los cuales compete en forma local con las empresas Caid y Ánodos Chile con oficinas comerciales en Calama, además de RSR, Royston y Consolidated Alloy, empresas de Australia y EEUU que importan a Chile.

Lectura del Mercado en el que están Inmersos:

Las características de sus insumos o servicios que le han permitido diferenciarse de su competencia figuran la mejora en la conductividad de los ánodos gracias a las innovaciones en la cobertura y soldadura barra-placa. Se trata de la tecnología IC. Además, el estar instalada en la región de Antofagasta ha representado una gran oportunidad de contacto con los principales clientes del país y la oportunidad de entregarles respuestas de servicio oportunas, pero también ha presentado alguna dificultad como los costos de transporte de algunos insumos críticos para el proceso. Una de las principales dificultades es la capacidad de cabotaje para traslado marítimo de insumos y materias primas dentro de Chile.

La empresa Inppamet tiene en la región como competencia a la empresa Ánodos Chile que cuenta con una planta de ensamblaje de ánodos en la ciudad de Antofagasta, sin embargo la competencia más fuerte con empresas del extranjero.

Puntos de Inflexión en el Desarrollo de la Empresa:

Las principales acciones desarrolladas por la empresa que aportaron su éxito han sido la presencia de personal experto en las operaciones mandantes, encadenamiento productivo local, personal de supervisión con experiencia y la inversión en innovación realizada por la empresa. También destaca la contratación de personal con títulos profesionales o de post grados, que han aportado al desarrollo de la empresa, especialmente en temas de procesos metalúrgicos, normativos y medioambientales.

Apoyos Recibidos – privados o estatales – que Contribuyeron al Desarrollo de la Empresa:

Durante este tiempo de desarrollo de la empresa, no se ha utilizado ningún fondo o línea de fomento estatal ni regional o nacional, las necesidades financieras de la empresa han sido cubiertas con créditos bancarios.

Impulsores Claves de Desarrollo de la Empresa:

Los impulsores claves para el desarrollo de la empresa han sido principalmente el conservar su arraigo como empresa local con casa matriz en Calama, la inversión en tecnología para la mejora de procesos en forma constante y el privilegiar la contratación de trabajadores y proveedores locales.

Observaciones de la empresa que podrían aportar al desarrollo de la industria local:

En general las acciones pasan por trabajar de manera asociativa con proveedores locales y atreverse a innovar para crecer.

• **Cuadro Resumen de los casos de éxito**

Tabla vii. Resumen casos de éxito.
Fuente: elaboración propia

	Radiadores Gómez	Tasui Norte	Inppamet
Años de Inicio de Actividades	Década del 60	1984	1984
Producto o Servicio	Reparación y venta de radiadores y enfriadores.	Transporte de residuos industriales y peligrosos	Fabricación ánodos tecnología IC – Injection Coating –
Exportación	Perú, Bolivia, Argentina y Brasil.	No exporta	Perú, España, El Congo y Brasil.
Apoyos recibidos	Apoyos de Servotec y CORFO - Fortalecer la educación técnico profesional de la región.	No ha recibido apoyo estatal.	Créditos bancarios.
Observaciones para el desarrollo de la Industria.	- Desarrollo de un Catalogo On-Line con empresas locales.	- Sistema General de comercio de residuos. - Correcto acopio de los residuos.	- Trabajar de manera asociativa con proveedores locales. - Atraverse a innovar para crecer.

5.5.-Vinculación con InvestChile

La Agencia de Atracción de Inversiones – InvestChile, tiene como mandato por ley dos objetivos: Primero, promover a Chile como destino atractivo de inversión extranjera directa en el mercado global, brindando servicios de clase mundial y en línea con las políticas de desarrollo económico del país. En segundo lugar, facilitan el proceso de instalación de cualquier empresa interesada en instalarse en Chile. Además de Santiago, hoy cuentan con oficinas en San Francisco, Frankfurt y Tokio.

InvestChile reconoce 5 sectores clave: Servicios Globales; Infraestructura y Energía – enfocado en ERNC –; Agricultura y Alimentos; Minería y Proveedores; y Turismo. De acuerdo a lo comentado por un ejecutivo de InvestChile, por el momento el sector más importante en la agenda de InvestChile es el de Servicios Globales, enfocado en empresas de tecnología capaces de exportar servicios al extranjero.

A pesar de considerar a la Minería como uno de los sectores claves, su trabajo se ha orientado en mayor medida en atraer empresas extranjeras para que se instalen en la región de Antofagasta por su ubicación geográfica y por lo maduro de su mercado. No tiene una línea de trabajo orientado a fortalecer el trabajo de las empresas proveedoras locales, pero de un análisis que InvestChile encargó a una empresa externa, una de las brechas que se identificaron tenía relación con servicios de mantenimiento de equipos, conclusión similar a la obtenida en este trabajo.

Con estos antecedentes en consideración, la propuesta en este aspecto es mantener un trabajo conjunto en dos áreas:

- Mantenimiento del listado de insumos críticos y servicios especializados, actualizados y disponibles para los proveedores, ya que InvestChile tiene conversaciones recurrentes con las compañías mineras y con los grandes proveedores.
- Trabajar en la búsqueda de empresas extranjeras que aporten experiencia y tecnologías a las empresas proveedoras locales, para que ellas puedan ser parte del mercado de insumos críticos y servicios especializados. De todas formas, una dificultad para esto es que el mercado está bastante saturado y en InvestChile han encontrado cierta reticencia por parte de las empresas locales al momento de compartir información que pueda ser confidencial y central para su negocio, algo que han visto en general en la industria minera.

6.-Discusión

Además de las entrevistas a proveedores y especialistas de abastecimiento, se gestionaron reuniones con otros actores de la industria. A partir de las entrevistas personales llevadas a cabo con algunos profesionales, es unánime la idea de que, para ser sustentable, el clúster de Antofagasta se debe desarrollar en torno a alguna ventaja competitiva. La creciente dependencia de la industria minera de tecnologías especializadas, combinada con un panorama global cambiante, está creando nuevas oportunidades y amenazas para el sector de proveedores locales, cuyo éxito depende de que las iniciativas de desarrollo se encuentren alineadas con las necesidades de la industria y que las tecnologías que se ofrecen den respuesta a las necesidades del mercado. Para esto es clave mejorar el enfoque de la asociación con la industria, asegurando que el proceso de diálogo sea eficiente y que existan instancias reales de participación y diálogo donde los proveedores con base local tengan la oportunidad real de interactuar con las empresas que requieren servicios e insumos.

Respecto a los indicadores de seguimiento de insumos críticos y servicios especializados, estos dependen del nivel de producción de cada faena y, por ende, más generalmente de la situación del mercado del cobre. Una forma de establecerlos sería utilizar, como la evaluación realizada en esta consultoría, ratios de uso de cada elemento de acuerdo al nivel proyectado de producción regional, estadísticas que se pueden obtener de los estudios de Cochilco o del análisis de instituciones como Wood Mackenzie. Debido a que los servicios se adjudican mediante licitaciones, es más difícil proponer una métrica de seguimiento. En este sentido, más importante que establecer indicadores, de acuerdo a las respuestas que entregaron los proveedores de Antofagasta y profesionales adjuntos a Minnovex, la mayor restricción es la comunicación con las principales empresas, lo que dificulta tener un mejor entendimiento de sus necesidades. Por lo mismo lo más urgente, más que establecer indicadores que entreguen una percepción de la demanda, hoy es necesario mejorar canales de comunicación válidos para las compañías y con ello contar con el listado de insumos críticos de forma periódica – por ejemplo una o dos veces al año – y en base a ello generar estrategias para impulsar a empresas locales a entrar en esos mercados.

En la región destacan como aspectos clave la cercanía geográfica con el desarrollo de la industria minera y la posibilidad de acceder a una red de contactos crítica. En términos concretos, una industria que ha florecido es la de maestranzas para reparaciones metal mecánicas. En ello es evidente que la cercanía geográfica es fundamental, porque la criticidad de las operaciones hace que estos servicios se requieran en forma JIT – just in time –. Otro sector que destaca son los arriendos de equipos para tareas secundarias, la que puede explotar su ventaja con mayor fuerza mientras más urgente sea el requerimiento.

Una de las oportunidades que se observan, aunque no necesariamente ligadas al clúster de Antofagasta sino que a nivel nacional, es que existan normativas reglamentarias para fabricar partes con licencia de las matrices, como palas, tolvas, baldes, componentes de mando de camiones, etc., ejemplo que se observa con Atlas Copco y su planta establecida en Quilicura. Lo interesante de esto es que resuelve en algún grado el hecho de que, además del precio y del estado general de los mercados, otro factor importante en la demanda de insumos es lo conservadores que pueden ser los agentes del sector – pese a iniciativas importantes de innovación que buscan cambiar el paradigma, la industria aún no se caracteriza por ser “innovadora”-. Esta característica es algo que afecta al momento de identificar nuevos productos o servicios innovadores y no incorporar a empresas jóvenes y/o pequeñas en el negocio.

A su vez, también se reconocen algunas iniciativas para solventar esta situación, como el apalancamiento de nuevas empresas proveedoras a través de aceleradoras de negocios como Fundación Chile o asociaciones gremiales como Sonami, Aprimin o Minnovex, quienes a través de sus redes facilitan la validación de proveedores para poder participar ofreciendo sus servicios. El problema es que ello no es una garantía para la participación en licitaciones de servicios e insumos, ya que sigue existiendo la barrera de que la empresa minera valide al proveedor, algo que va más allá de estar inscrito en un sistema de proveedores como REGIC o QUADREN. En este sentido se destaca la iniciativa de ProChile y el objetivo de lograr alianzas no sólo a nivel local, sino impulsar lazos comerciales bilaterales entre proveedores locales y países vecinos como Perú [45]. Según un estudio de la misma institución [46], los envíos de proveedores de la minería alcanzaron los US\$ 471 millones en 2016, los que fueron realizados por 445 empresas a un total de 79 mercados, entre los que destacan Hong Kong, Holanda, Indonesia y Panamá.

Exceptuando la cal, para los insumos de más largo plazo y donde se requiere mayor planificación, se ve más difícil que proveedores locales puedan reemplazar a las instalaciones establecidas en Santiago o a las empresas líderes en el mundo y ya posicionadas en el mercado minero, las que pueden satisfacer los distintos requerimientos de materiales/insumos con la debida anticipación. Este punto es una de las mayores limitantes, ya que la mayor parte de la tecnología aplicada en minería la desarrollan empresas extranjeras, situación que limita la participación de los proveedores nacionales, fundamentalmente a las pequeñas y medianas empresas. Es por esta razón que para ingresar al mercado algunos de los insumos se destacaban como la alternativa más viable el no convertirse en un productor líder, sino buscar alguna oportunidad en la cadena de valor que requiera alguna innovación que signifique fundamentalmente mayor eficiencia y reducción de los gastos operacionales. En esta línea, la atracción de inversiones necesita potenciar a las empresas locales para que sean capaces de establecer alianzas con socios extranjeros con capital y conocimientos para insertarlos en los mercados de insumos críticos y servicios especializados.

De la visión de los entrevistados se concluye que la cal es el único de los insumos considerados por el estudio de Cochilco para el que existen oportunidades de desarrollo en Antofagasta. Primero, porque su demanda no va a decaer, independiente de lo que ocurra con el precio del cobre – vale destacar que proyecciones de Cochilco indican que a 2027 la producción de cobre alcance 5.873 miles de toneladas de fino [47] –. Esto, debido a que la creciente profundización de los yacimientos y la caída de las leyes implican un mayor consumo de este elemento. Actualmente en el mercado existen dos actores, “Cementos Bío-Bío” y “Sopracal”, pero no se ven expectativas de que ellos sean capaces de lograr la producción requerida – hay que destacar que la capacidad de producción declarada de cal en Chile no es la efectiva debido a que hay hornos que no pueden producir por las regulaciones ambientales –. Así, se espera que se genere una escasez del elemento a corto plazo, a no más de 5 años. En la II región existen yacimientos para aumentar la producción, aunque no de la calidad del producto importado – hay oportunidades en Concepción, pero el problema operacional del transporte hace difícil que el proyecto se materialice –. Adicionalmente, y saliendo de la operación minera propiamente tal, también se destacan los servicios anexos como hotelería y transporte, pero que no tienen la capacidad de ser exportables. La Tabla viii presenta un resumen de los insumos y servicios identificados en Antofagasta.

Tabla viii. Resumen de insumos críticos y servicios especializados identificados.

Insumos críticos	Oportunidad de desarrollo
Cal	Producción regional
Floculantes	Producción regional
Combustible	Innovaciones en monitoreo para reducir pérdidas y soluciones de alta tecnología relacionados con el uso de energías renovables
Neumáticos off the road	Innovación en las áreas de recauchaje, manejo y reciclaje
Servicios especializados	Oportunidad de desarrollo
Fletes; manejo y retiro de residuos; mantención y armado de equipos; servicios de aseo y alimentación	En términos generales la necesidad de la industria se explica por contar con servicios del tipo Just in Time en cada una de estas áreas. En ello la distancia y la oportunidad de desarrollo en Antofagasta ofrece una ventaja importante

7.-Conclusiones

Al llevar a nivel regional la caracterización de estos elementos en comparación a los estudios nacionales que existen el tipo de clasificación hecha por Cochilco y de las opiniones de empresas mineras, la clasificación no se ve afectada. El motivo principal de esto es la madurez de la industria, su homogenización y los tamaños de operación.

El nivel de uso/demanda de insumos críticos y servicios especializados en compañías mineras depende fundamentalmente del nivel de producción y posibles aumentos de la misma. La demanda de los mismos es un mercado atractivo en términos de los montos de inversión, pero más allá de su definición y de comprender “qué se entiende por estos factores productivos”, es un mercado acotado en aspectos como el acceso a la información acerca de las necesidades relacionadas con ellos. De hecho, una de las necesidades que señalan los proveedores para ampliar su oferta y oportunidad de desarrollo tiene que ver con tener un mayor nivel de relacionamiento y conocimiento de las necesidades del sector minero. Esto es, el desarrollo de los proveedores locales en torno a su potencial oferta de insumos críticos pasa primero por conocer las necesidades críticas de las compañías. No obstante, al enviar la solicitud de información relacionada, se observó que para algunas compañías esta información es catalogada como estratégica y en otras se considera como secreta, dificultad que limitó el número de respuestas que se obtuvieron por parte de las empresas, y por lo mismo se considera como una barrera importante en la necesidad que declaran algunos proveedores de la minería.

En términos generales, la mayoría de los entrevistados, ya sean de empresas mineras como proveedores de la industria, está de acuerdo en que hoy día el éxito depende de la capacidad de innovar en la búsqueda de soluciones. Esto en particular como respuesta a que hasta el día de hoy son las empresas de origen internacional las que lideran la aplicación de estructuras y procesos

formales que facilitan innovación de proveedores [28]. A nivel de política pública, habría aspectos que ofrecen espacios para seguir mejorando y que tienen relación con la asignación de un presupuesto para innovación; incorporar la gestión de innovación dentro de las metas; monitorear nuevas tendencias y desafíos; y desarrollar un sistema de innovación abierta.

Para fortalecer el crecimiento de la oferta local es necesario proponer orientaciones y lineamientos que permitan una vinculación de más estrecha con la Estrategia de Promoción y Atracción de Inversiones liderada por la Agencia de Atracción de Inversiones – InvestChile. Por su parte, la forma en que las inversiones extranjeras pueden aportar a las empresas proveedoras regionales está orientada principalmente en la instalación de talleres de alto nivel tecnológico, como lo son hoy los centros de servicios de Metso Minerals, CRC de Finning y el centro de servicios de Komatsu.

8.-Referencias

- [1] The Economist, «Idea: Clustering,» 2009. [En línea]. Available: <https://goo.gl/BVagfA>.
- [2] M. E. Porter, *The Competitive Advantage of Nations*, New York: Free Press, 1990.
- [3] M. A. Maggioni, *Clustering dynamics and the location of high-tech-firms*, Springer Science & Business Media, 2002.
- [4] M. E. Porter, *On Competition*, Boston: Harvard Business School, 1998.
- [5] M. E. Porter, «Clusters and the new economics of competition,» *Harvard Business Review*, Boston, 1998.
- [6] The Economist, «Idea: Economies of scale and scope,» 2008. [En línea]. Available: <https://goo.gl/TZKEJz>.
- [7] M. Januska, O. Kurkin y A. Miller, «Communication Environment for Small and Medium Enterprises,» de *Business Transformation through Innovation and Knowledge Management*, Istanbul, 2010.
- [8] M. E. Porter, «Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy,» *Economic development quarterly*, vol. 14, n° 1, pp. 15--34, 2000.
- [9] P. Meller, *La paradoja aparente. Equidad y eficiencia: resolviendo el dilema*, Santiago: Taurus, 2005.
- [10] E. Bitran, «Crecimiento e innovación en Chile,» *Revista Perspectivas*, vol. 5, n° 2, pp. 249--274, 2002.
- [11] R. Buitelaar, «¿Cómo crear competitividad colectiva?,» CEPAL, Santiago, 2000.
- [12] Consejo Nacional de Innovación, «Hacia una estrategia nacional de innovación para la competitividad,» 2007. [En línea]. Available: <https://goo.gl/tUjLyv>.
- [13] EY, «Productivity in mining: a case for broad transformation,» 2017. [En línea]. Available: <https://goo.gl/KX1Axx>.
- [14] Programa Alta Ley, «Roadmap Tecnológico de la Minería,» 2015. [En línea]. Available: <https://goo.gl/B2GHKY>.
- [15] J. Blas, J. Farchy y H. Thomas, «Mining suppliers hit by fall in demand,» *Financial Times*, 2012. [En línea]. Available: <https://goo.gl/39efYD>.
- [16] P. S.A., «El sistema de innovación minero en la región de Antofagasta,» 2016.
- [17] J. K. Leidecker y A. V. Bruno, «Identifying and using critical success factors,» *Long range planning*, vol. 17, n° 1, pp. 23--32, 1984.
- [18] R. Monsalve Helfant, «Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre,» Cochilco, 2016. [En línea]. Available: <https://goo.gl/in4c9y>.
- [19] Universidad Santa María Empresas, «Identification of Strategic Supplies for Leading Mining Companies in order to Direct the Promotion and Attraction of Investment,» 2009.

- [En línea]. Available: <https://goo.gl/ZEHU2e>.
- [20] P. H. Rossi, J. D. Wright y A. B. Anderson, Handbook of Survey Research, 2013.
- [21] «Survey of International Activity in the Oil & Gas Sector 2012/13,» Scottish Enterprise, 2014. [En línea]. Available: <https://goo.gl/U9KrBy>.
- [22] «Primera Encuesta de Emprendimiento,» Ministerio de Economía de Chile, 2010. [En línea]. Available: <https://goo.gl/ybCg1D>.
- [23] Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), ««Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 1997-2016»,» 2017. [En línea]. Available: <https://goo.gl/APzT1E>.
- [24] Comisión Chile del Cobre, «Inversión Minera en Chile. Actualización de la cartera inversional 2017 - 2026,» Cochilco, 2017.
- [25] Wood Mackenzie, «Global copper short-term outlook November 2017. Commodity Market Report,» 2017. [En línea]. Available: <https://goo.gl/Fy3UP1>.
- [26] R. Monsalve Helfant, «Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre,» Cochilco, 2017.
- [27] Revista Nueva Minería & Energía, «Grupo Angelini y Luksic concentran 80% de industria de combustibles,» 2015. [En línea]. Available: <https://goo.gl/gRiCro>.
- [28] Fundación Chile, «Casos de Innovación de Proveedores en la Minería Chilena,» [En línea]. Available: <https://goo.gl/RiTzdv>.
- [29] R. Gonzalez, «Optimización de las horas operativas de los CAEX en los procesos de descarga en chancado y abastecimiento de combustible, mediante la utilización de modelamientos compuestos y redes neuronales,» Universidad de Chile, Santiago, 2016.
- [30] R. Villas Bôas y M. Sanchez, Tecnologías Limpias en las Industrias Extractivas Minero-Metalúrgica y Petrolera, Ministério da Ciência e Tecnologia. Coordenação de Processos Metalúrgicos e Ambientais, 2006.
- [31] Emol, «Lanzan proyecto que busca introducir camiones a hidrógeno en la minería,» 2017. [En línea]. Available: <https://goo.gl/zeKxhd>.
- [32] Michelin, «Michelin lance MEMS (Michelin Earthmover Management System) Evolution3, un système évolué de captation et de transmission de données liées aux pneumatiques,» 2015. [En línea]. Available: <https://goo.gl/zrkUdx>.
- [33] Bailac, «Recauchaje y reparación de neumáticos off the road,» 2017. [En línea]. Available: <https://goo.gl/f5K3vz>.
- [34] FMA, «Open Pit Tire Handler,» 2017. [En línea]. Available: <https://goo.gl/XSpVAD>.
- [35] J. Deaux, «Caterpillar sales growing at fastest pace in 5 years; stock surges on profits,» Chicago Tribune, 2017. [En línea]. Available: <https://goo.gl/iDtGFr>.
- [36] Forbes, «5 Areas Where The IoT Is Having The Most Business Impact,» 2017. [En línea]. Available: <https://goo.gl/CvQr7Z>.
- [37] H. Torres Ospina, «Valoración de propiedades mecánicas y de durabilidad de concreto

- adicionado con residuos de llantas de caucho,» Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2014.
- [38] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN, «Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje,» 2016. [En línea]. Available: <https://goo.gl/o3RRvp>.
- [39] R. Chase, N. Aquilano y F. Jacobs, *Production and Operation Management*, McGraw Hill, 1998.
- [40] A. Hernandez, *Just in Time Manufacturing*, Prentice Hall.
- [41] M. Schniederjans, *Topics in JIT Management*, Allyn and Bacon, 1993.
- [42] C. Wasco, R. Stonehocker y L. Feldman, «<<<Success with JIT and MRPII in a Service Organization>>,» *Production and Inventory Management*, pp. 15-21, 1991.
- [43] P. Meller y J. Gana, «<<<El desarrollo de proveedores mineros en Australia: Implicancias para Chile>>,» CIEPLAN, 2015. [En línea]. Available: <https://goo.gl/fptMYv>.
- [44] B. Hernández, «<<<Mapeo de los encadenamientos productivos del clúster minero australiano y chileno>>,» Universidad de Chile, Santiago de Chile, 2015.
- [45] ProChile, «Importante delegación de proveedores mineros chilenos arriban a Lima en busca de nuevos negocios,» 2017. [En línea]. Available: <https://goo.gl/1jZ8ki>.
- [46] ProChile, «Proveedores de la Minería Chilena. Reportes de Exportaciones 2012-2016,» 2017. [En línea]. Available: <https://goo.gl/mh5Fp6>.
- [47] C. González, «Proyección de la producción de cobre en Chile 2016 – 2027,» Cochilco, 2016. [En línea]. Available: <https://goo.gl/KbLiK1>.

9.-Anexos

9.1.-Carta Gantt

La Carta Gantt considera 20 puntos separados en 5 secciones. En base a dichos hitos, una propuesta del calendario de trabajo a seguir se presenta a continuación:

Tabla ix. Carta Gantt.

Etapa	Mes				
	1	2	3	4	5
1.-Levantamiento de información y diagnóstico	■	■			
2.-Entrevistas a proveedores del sector		■	■		
3.- Desarrollo de la encuesta online – ello base a los antecedentes que se vayan recopilando –		■	■	■	
4.-Aplicación de la encuesta			■	■	
5.-Compilación de resultados, taller y evaluación final del estudio					■

9.2.-Respuestas empresas mineras

Nombre del Insumo	Descripción	Gasto en el Insumo 2016	Nombre de los proveedores	Localización del Proveedor
Identificación del Insumo	Registrar las características básicas del insumo	Monto gastado en miles de US\$	Identifique el o las empresas que proveen este insumo	Antofagasta // Chile // indicar País
Lubricante	Lubricante motor diesel	48.085	798941607 LUVAL S.A.	Santiago / Chile
Mantenion Vehiculos	Mantenion de camionetas	25.249	79802860K AUTOMOTRIZ PORTILLO S A	Santiago / Chile
Arriendo de camionetas	Arriendo de camionetas	25.140	781286109 SOC. DE TRANSPORTES CHARRIOT LTDA.	Santiago / Chile
EPP	Elementos de seguridad	23.083	798899104 RAQUEL HERRERA MANLEY Y CIA. LTDA.	Antofagasta // Chile
Ferreteria	Insumos de ferreteria	21.661	995526603 FERRETERIA INDUSTRIAL S.A.	Antofagasta // Chile
Ferreteria	Insumos de ferreteria	13.499	76681414K ATACAMATEC SPA	Antofagasta // Chile
Ferreteria	Insumos de ferreteria	12.598	760046310 REPRESENTACIONES Y COMERCIALIZADORA	Antofagasta // Chile
EPP	Elementos de seguridad	10.705	868872004 APRO LTDA.	Antofagasta // Chile
Herramientas	Herramientas para motores	10.452	774733701 DIPROSUR S.A.	Santiago / Chile
Grafica	Grafica de seguridad y publicidad	10.056	760102024 PROD. GRAFICA CONTRASTE LTDA.	Antofagasta // Chile
Ferreteria	Insumos de ferreteria	9.973	995838303 TAMARUGAL S.A.	Antofagasta // Chile
Ferreteria	Insumos de ferreteria	9.521	764657608 COM.FERNORTE INDUSTRIAL LTDA.	Antofagasta // Chile
Herramientas	Herramientas para motores	9.216	787235700 BARRON-VIEYRA INTERNATIONAL LTDA.	Antofagasta // Chile
Hidrolavadoras	Hidrolavadoras	6.603	762153572 KARCHER CHILE SPA	Antofagasta // Chile
Suministro de limpieza	Liquidos de limpieza y suministro relacionados	6.399	969594803 IXOM CHILE S.A.	Antofagasta // Chile
Articulos de Oficina	Articulos de consumo de oficina	5.312	965569405 PROVEEDORES INTEGRALES PRISA S.A.	Santiago / Chile
Herramientas	Herramientas para motores	4.667	787017401 WÜRTH CHILE LTDA.	Antofagasta // Chile
EPP	Elementos de seguridad	4.502	763068706 GLOBAL MAIN SUPPLY S.A.	Santiago / Chile
EPP	Elementos de seguridad	3.586	856552004 GUANTES INDUSTRIALES VERLAN LTDA	Antofagasta // Chile
EPP	Elementos de seguridad	2.142	908440005 KUPFER HERMANOS S.A.	Antofagasta // Chile
Ferreteria	Insumos de ferreteria	2.125	952290002 FERRETERIA AMUNATEGUI S.A.	Antofagasta // Chile
EPP	Elementos de seguridad	1.414	78519120K MAX SERVICE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Santiago / Chile
Suministro de limpieza	Liquidos de limpieza y suministro relacionados	1.394	966044608 ECOLAB S.A.	Santiago / Chile
EPP	Elementos de seguridad	1.307	762101734 ARTICULOS DE SEGURIDAD FLAKE LTDA	Antofagasta // Chile
EPP	Elementos de seguridad	875	968899503 GARMENDIA MACUS S.A.	Santiago / Chile

Figura v. Insumos Críticos Cummins.

Fuente: elaboración propia.

Nombre del Servicio	Descripción	Gasto en el servicio 2016	Nombre de los proveedores	Localización del Proveedor
Identificación del servicio	Registrar las características básicas del servicio	Monto gastado en miles de US\$	Identifique el o las empresas que proveen este servicio	Antofagasta // Chile // indicar País
Fletes	Fletes desde y hacia la sucursal (aduana, clientes, proveedores, etc.)	457	768860602 SERV. INDUSTRIALES MAFA EIRL	Antofagasta // Chile
Alimentación	Almuerzo y colaciones personal sucursal	261	769516204 NEWREST CHILE SOPORTE LTDA	Antofagasta // Chile
Aseo	Servicios de aseo oficinas, talleres y exteriores	149	969372703 EULEN CHILE S A	Antofagasta // Chile
Vigilancia	Servicios de vigilancia sucursal	134	771983103 SOC.SERV.MAXIMA SEGURIDAD OPERATIVA	Antofagasta // Chile
Mantención Equipos	Mantención equipos taller y sucursal (AV, gruas, etc.)	210	765057957 FIEFRE S.A.	Antofagasta // Chile
	Mantención equipos taller y sucursal (AV, gruas, etc.)	210	965454500 DERCOMAQ S.A.	Antofagasta // Chile
Mantención Edificio	Mantención Edificios (pintura, reparación, etc.)	90	769507507 SES E.I.R.L.//	Antofagasta // Chile
		65457547	ANTONIO CORTES PLAZA	Antofagasta // Chile
Servicios Maquinado Blocks - Cigüeñales	Rectificación superficies de blocks y cigüeñales	738	880192000 UNIVERSAL LTDA.	Antofagasta // Chile
Servicios Reparación Cubo Ventilador	Reparación sistema de enfriamiento del motor diesel	468	761211404 RADIADORES GOMEZ LTDA //	Antofagasta // Chile
			762398028 INPPA SERVICIOS INDUSTRIALES SPA	Antofagasta // Chile
Servicios Reparación Sistema 24 Volts	Reparación motores de arranque, alternadores y prelubricador	245	143080862 CRISTIAN WASHINGTON CAMPO COLLAO //	Antofagasta // Chile
			154299173 LUIS ANDRE RAMIRES LABBE	Antofagasta // Chile
Servicios Soldadura - Reparación Hilos	Soldadura y reparación de hilos de componentes menores de motor	192	766087906 SOCIEDAD DIESEL O.M.T. LTDA. //	Antofagasta // Chile
			766561543 TORQUE STIFF ARREDONDO Y CASELLI	Antofagasta // Chile
Servicio de Retiro de Residuos	Retiro y disposición de residuos de acuerdo a SESMA	48	795318704 KOPPMANN MEDIO AMBIENTE LIMITADA //	Antofagasta // Chile
			763533263 GESTION DE RESIDUOS INDUS LTDA //	Antofagasta // Chile
			765565308 LIMFOSEP S.A.//	Antofagasta // Chile
			995546302 TASUI NORTE S.A.	Antofagasta // Chile

Figura vi. Servicios Especializados Cummins.

Fuente: elaboración propia.

Nombre del Insumo	Descripción	Gasto en el Insumo 2016	Nombre de los proveedores	Localización del Proveedor
Identificación del Insumo	Registrar las características básicas del insumo	Monto gastado en miles de US\$	Identifique el o las empresas que proveen este insumo	Antofagasta // Chile // indicar País
Explosivos	Flexigel	69.497	ORICA CHILE S.A.	Chile
	Nitrato	4.447.997	ORICA CHILE S.A.	Chile
	Matriz	4.360.617	ORICA CHILE S.A.	Chile
Neumáticos	NEUMÁTICO MINERO [53.80R63]	3.237.270	BRIDGESTONE OFF-THE ROAD TIRE LATIN	Chile
	NEUMÁTICO 58/85- 57 FIRESTONE	542.950	BRIDGESTONE OFF-THE ROAD TIRE LATIN	Chile
Diluyente	DILUYENTE ESCAID 110	1.130.320	OXIQUIM S.A.	Chile
Extractante	REACTIVO ACORGA M5774	1.180.946	CYTEC INDUSTRIES INC.	Chile
Ácido Sulfúrico	ACIDO SULFURICO H2SO4 95%	75.314.660	CODELCO CHILE	Chile
Cintas Transportadoras	CINTA TRANS ST2250-1600X500M 10/6MM	1.487.152	SIMMATRANS S.A.	Chile
			BRIDGESTONE INDUST. PRODUCTS AM. IN	Chile
			CONTITECH CHILE S.A.	Chile
Elementos de Desgaste	JUEGO CAPACHO ROTOPALA	407.190	YFYS ING. FABRICACION MONTAJE Y SE	Chile
	Conjunto Excéntricas MP1250	452.676	KUPFER HERMANOS S.A.	Chile
	Poleas	406.826	METSO CHILE SPA.	Chile
			METSO CHILE SPA.	Chile
Energía Eléctrica	Energía Eléctrica	49.885.737	CENTRAL TERMoeLECTRICA ANDINA	Chile
Combustible	Petróleo	14.457.732	CIA DE PETROLEOS DE CHILE COPEC S.A.	Chile

Figura vii. Insumos Críticos Gabriela Mistral.

Fuente: elaboración propia.

Nombre del Servicio	Descripción	Gasto en el servicio 2016	Nombre de los proveedores	Localización del Proveedor
Identificación del servicio	Registrar las características básicas del servicio	Monto gastado en miles de US\$	Identifique el o las empresas que proveen este servicio	Antofagasta // Chile // indicar País
Arriendo Equipos de Apoyo	Servicio Arriendo de Equipo pesado sin operador	6.045.006,0	STEEL INGENIERÍA S.A.	Chile
Arriendo y Operación Equipos móviles de	Servicio Arriendo Grúas de alto tonelaje	1.103.842,1	AUSTIN ARRENDAMIENTOS LTDA.	Chile
Arriendo CAEX	Arriendo CAEX 20 Komatsu 930E-4 AT	1.583.649,0	KOMATSU CHILE S.A.	Chile
Servicio Transporte de Mineral	Servicio Carga y Transporte de Mineral (equipos CAEX)	7.992.410,0	BESALCO MAQUINARIAS S.A.	Chile
Mantenimiento Planta	Servicio Mantenimiento Planta Seca	14.419.488,0	CONSORCIO HIGHSERVICE METSO LTDA.	Chile
	Servicio Mantenimiento Planta Húmeda	15.143.439,6	EMPRESA DE MANTENCIONES Y SERVICIOS SALFA	Chile
	Servicio de Maestranza	2.259.912,0	SOC. COM. E IND. TRANYMEC Y CIA. LTDA	Chile
Mantenimiento Equipos	Mantenimiento Palas	16.757.667,0	FINNING CHILE S.A.	Chile
	Mantenimiento Cargadores Frontales	6.174.211,0	JOY GLOBAL (CHILE) S.A.	Chile
	Mantenimiento Camiones Extracción	29.829.736,0	KOMATSU CHILE S.A.	Chile
Servicio de Tronadura	Servicio de Tronadura	19.779.636,0	ORICA	Chile
Servicio Mantenimiento Eléctrica	Mant Elec Alta y Media Tención Planta y Mina	1.972.412,0	EMPRESA ELÉCTRICA DE ANTOFAGASTA S.A.	Chile
	Mant Elec Alta y Media Tención Planta y Mina	1.695.260,0	SCHWAGER SERVICE S.A.	Chile
Servicio Apoyo a la Operación	Servicio Mantenimiento Armado y desarme sistema de riego pilas LIX	2.707.838,0	SGS MINERALS S.A.	Chile
	Servicio Aireación Nave EW	1.344.569,0	SGS MINERALS S.A.	Chile
	Servicio Clasificación y Manejo de Cátodos	2.047.540,0	INPPAMET CATODOS, LTDA.	Chile
	Servicio Mantenimiento y Reparación de Electrodo	813.132,0	INPPAMET CATODOS, LTDA.	Chile
	Servicio Aseo Industrial	6.338.212,0	ANMAR S.A	Chile
Servicios Varios	Servicio Operación y Mantenimiento Sistema Hídrico	3.376.758,0	CONSORCIO SPG SPA	Chile
	Servicio Integral de laboratorio y control de calidad	3.305.070,0	CESMEC S.A.	Chile
	Manejo de residuos Industriales	817.609,3	RESITER S.A.	Chile
Servicio Transporte	Servicio Transporte Acido Sulfurico y Cátodos	1.915.048,8	SERVICIOS LOGISTICOS CAPRICORNIO	Chile

Figura viii. Servicios Especializados Gabriela Mistral.

Fuente: elaboración propia.

Nombre del Insumo	Descripción	Gasto en el Insumo 2016	Nombre de los proveedores	Localización del Proveedor
Identificación del Insumo	Registrar las características básicas del insumo	Monto gastado en miles de US\$	Identifique el o las empresas que proveen este insumo	Antofagasta // Chile // Indicar País
Combustible	Deben cumplir con la norma Chilena, debe ser entregado asegurando un código de limpieza 18/16/13 de acuerdo a norma ISO 4406,1999.	\$ 45.285,57	Compañía de Petróleos de Chile Copec S.A.	Mejillones // Chile
Bolas de Molienda (1" y 3")	Bolas de Acero ==> Diámetro: 3" y 1", Rango de Peso: 1.900 (3") y 70 (1") gramos, Tipo de Bola: Forjada (3" y 1"), Máximo % de bolas con defectos 5% (3" y 1"), Dureza Superficial y Volumétrica Rockwell C: 60-65 HRC (3" y 1"), Composición Química de: C 1%; Mn 1%; Cr 0,9%; Mo 0-0,2%; S<0,04%; P <0,035%; Si 0,3% (3") y C 1%; Mn 1%; Cr 0-1%; Mo 0-0,2%; S<0,04%; P <0,03%; Si 0,3% (3").	\$ 14.271,38	Moly-Cop Chile S.A.	Mejillones // Chile
Cal Viva Granulada	75-80% CaO (libre), D100= 19 mm; D80= 6,4 mm; D50= 4,8 mm, Reactividad de CaO >= 90%, MgO < 0,7%, SiO2 <5%, Fe2O3 < 1%, Al2O3 < 2% y CO2 <1,5%.	\$ 8.818,38	Inacal S.A.	Antofagasta // Chile
Sulfito de Sodio (NaSH)	Concentración: 42% p/p, Presentación: Líquido, Color: Amarillo Anaranjado, Composición: NaSH 40 g/100 g (Mínimo) y Na2S 3 g/100 g (Máximo) ==> Sulfuro Total (como NaSH) 42 g/100 g (Mínimo) según metodología 10-LA-SHN-01.	\$ 6.937,14	AkzoNobel Functional Chemical S.A.	Mejillones // Chile
Colector Secundario de Flotación Colectiva	Alcohol Primario: 10-25%, Metil Isobutil Carnibol: 10-25%, Tionocarbamato Modificado: 10-30%, Hidrocarburo: 1-2%, Hidrocarburo Complejo: 30-40%, Mezcla Alcohol Alifático:10-20% y Isobutanol: 1-2%.	\$ 4.601,59	Cytec Chile Limitada	Antofagasta // Chile
Metabisulfito de sodio (MBS)	PH: 4 al 20%, Punto de Fusión/Congelamiento: 150°C, Densidad: 1,3 a 20°C, Solubilidad: 667 g/l (25°C)	\$ 3.126,50	Proquiel Químicos Ltda.	Antofagasta // Chile
Espumante MIBC de Flotación Colectiva	Gravedad Específica a 20/20°C: 0,806-0,809, Destilación a 760 mm Hg: IBP 130°C (Mínimo) y DP 135°C (Máximo), Acidez:0,005% pp, Pureza: 98% (Mínimo), Agua: 0,1% (Máximo), No volátiles: 0,005 g/100 ml (Máximo), Color: 100 Pt-Co (Máximo).	\$ 1.293,24	Oxiquim S.A.	Santiago // Chile
Floculante	PH: 6-9 (5 g/l), Punto de Fusión/Congelación: >100°C, Densidad Relativa: 0,6-0,9, Coeficiente de Partición: <0.	\$ 658,97	SNF Chile S.A.	Antofagasta // Chile
Soda Cáustica Líquida (NaOH)	Concentración: 50% p/p, Presentación: Líquido, Color: Transparente o ligeramente turbio, NaOH: 49-51%, Na2CO3: 0,5% (Máximo), NaCl: 1,5% (Máximo), Na2SO4: 0,05 (Máximo), Fe: 9 ppm (Máximo), Cu: 0,2 ppm (Máximo), Ni: 3 ppm (Máximo) y Densidad (g/cc a 20°C): 1,525-1543.	\$ 362,55	Oxiquim S.A.	Mejillones // Chile
Dióxido de Carbono (CO2)	Concentración: 99,9% y Presión Absoluta en límite de batería: 2-7 bar g.	\$ 443,10	Linde Gas Chile S.A.	Santiago // Chile
Nitrógeno Gas	Alta Pureza: 1 ppm Oxígeno o >98% y Presión suministro en punto tie- in: 6-7 bar g	\$ 263,98	Linde Gas Chile S.A.	Santiago // Chile

Figura ix. Insumos Críticos Sierra Gorda.
Fuente: elaboración propia.

9.3.-Directorio de proveedores

- **Insumos críticos**

- Automotriz Portillo S A
- Akzonobel Functional Chemical S.A.
- Apro Ltda.
- Artículos De Seguridad Flake Ltda.
- Atacamatec Spa
- Barron-Vieyra International Ltda.
- Bridgestone Indust. Products
- Bridgestone Off-The Road Tire Latin
- Central Termoeléctrica Andina
- Cía. De Petróleos De Chile Copec S.A.
- Codelco Chile
- Com. Fernorte Industrial Ltda.
- Compañía De Petróleos De Chile Copec S.A.
- Contitech Chile S.A.
- Cytec Chile Limitada
- Cytec Industries Inc.
- Diprosur S.A.
- Ecolab S.A.
- Ferretería Amunategui S.A.
- Ferretería Industrial S.A.
- Garmendia Macus S.A.
- Global Main Supply S.A.
- Guantes Industriales Verlan Ltda.
- Inacal S.A.
- Ixom Chile S.A.
- Karcher Chile Spa
- Kupfer Hermanos S.A.
- Linde Gas Chile S.A.
- Luval S.A.
- Max Service Seguridad Industrial
- Metso Chile Spa.
- Moly-Cop Chile S.A.
- Orica Chile S.A.
- Oxiquim S.A.
- Prod. Grafica Contraste Ltda.
- Proquiel Químicos Ltda.
- Proveedores Integrales Prisa S.A.
- Raquel Herrera Manley Y Cía. Ltda.
- Representaciones Y Comercializadora
- Simmatrans S.A.
- Snf Chile S.A.
- Soc. De Transportes Charriot Ltda.
- Tamarugal S.A.
- Würth Chile Ltda.

- **Servicios especializados**

- Anmar S.A
- Antonio Cortes Plaza
- Austin Arrendamientos Ltda.
- Besalco Maquinarias S.A.
- Cesmec S.A.
- Consorcio Highservice Metso Ltda.
- Consorcio Spg Spa
- Cristian Washington Campo Collao
- Dercomaq S.A.
- Empresa De Mantenciones Y Servicios Salfa
- Empresa Eléctrica De Antofagasta S.A.
- Eulen Chile S A
- Fiefre S.A.
- Finning Chile S.A.
- Gestión De Residuos Indus Ltda.
- Inppa Servicios Industriales Spa
- Inppamet Cátodos, Ltda.
- Joy Global (Chile) S.A.
- Komatsu Chile S.A
- Koppmann Medio Ambiente Ltda.
- Limfosep S.A
- Luis André Ramírez Labbe
- Newrest Chile Soporte Ltda.
- Orica
- Radiadores Gómez Ltda.
- Resiter S.A.
- Schwager Service S.A.
- Serv. Industriales Mafa Eirl
- Servicios Logísticos Capricornio
- Ses E.I.R.L.
- Sgs Minerals S.A.
- Soc. Com. E Ind. Tranymec Y Cía. Ltda.
- Soc. Serv. Máxima Seguridad Operativa
- Sociedad Diesel O.M.T. Ltda.
- Steel Ingeniería S.A.
- Tasui Norte S.A.
- Torque Stiff Arredondo Y Caselli Universal Ltda.

9.4.-Lista de entrevistados

1. Pascual Viega – jueves 13 de julio de 2017 –
2. Gabriel País – lunes 14 de agosto de 2017 –
3. Sebastián Carmona – lunes 21 de agosto de 2017 –
4. Roberto Lecaros – lunes 28 de agosto de 2017 –
5. Guillermo Coloma – miércoles 13 de septiembre de 2017 –
6. Augusto Aguayo – lunes 20 de noviembre de 2017 –
7. Otros – entre noviembre de 2017 y enero de 2018, quienes por motivos de confidencialidad solicitaron no indicar sus nombres en el informe –

9.5.-Índice de Tablas

Tabla i. Insumos críticos en Chile.....	8
Tabla ii. Proveedores de insumos críticos.....	9
Tabla iii. Proveedores de Insumos críticos.	11
Tabla iv. Mayor gasto en insumos críticos según faena.	14
Tabla v. Mayor gasto en servicios especializados según faena.	14
Tabla vi. Resumen resultados encuesta a proveedores.	27
Tabla vii. Resumen casos de éxito.....	34
Tabla viii. Resumen de insumos críticos y servicios especializados identificados.	38
Tabla ix. Carta Gantt.....	43

9.6.-Índice de Figuras

Figura i. Monto Cartera de proyectos en Chile. Período 2016-2026.....	22
Figura ii. Producción de cobre nacional y proyecciones a 2040. Datos en Miles de toneladas. ..	23
Figura iii. Proyección demanda de cal viva en Antofagasta.	24
Figura iv. Producción regional potencial de floculantes.....	24
Figura v. Insumos Críticos Cummins.	44
Figura vi. Servicios Especializados Cummins.....	44
Figura vii. Insumos Críticos Gabriela Mistral.	45
Figura viii. Servicios Especializados Gabriela Mistral.....	45
Figura ix. Insumos Críticos Sierra Gorda.	46

“Este estudio es una iniciativa impulsada y mandatada por CORFO, el Comité de Desarrollo Productivo Regional de Antofagasta y COCHILCO, en el marco del Programa Estratégico Cluster Minero de la Región de Antofagasta y que fue desarrollado técnicamente por los consultores Fernando Acosta Barriga y Raúl Paredes Santibañez, validándose finalmente por el Departamento de Estudios de COCHILCO”.



CORFO

