



Encuesta de Innovación en Empresas Proveedoras de la Gran Minería

DE XX/2019

Registro Propiedad Intelectual N°



Comisión Chilena del Cobre

Resumen Ejecutivo

El objetivo de la encuesta es caracterizar a empresas proveedoras de la gran minería del cobre en temas relacionados con innovación y tecnologías 4.0. En la cuarta versión de este trabajo se encuestó a los socios de cinco (5) asociaciones gremiales (A.G.) que agrupan a proveedores de la minería: APRMIN, MINNOVEX, CAMCHAL, SUTMIN y A.I.I.

El reporte analizó las respuestas de 105 empresas proveedoras de la minería pertenecientes a las A.G. mencionadas. Los resultados se presentan a nivel agregado, sin identificar empresas ni A.G.s, pero se hace la distinción según tamaño de la empresa (grande, mediana y pequeña).

Algunos de los principales resultados fueron:

- Para las grandes empresas, la principal estrategia para enfrentar un escenario de mercado adverso es el rediseño de relaciones con los clientes, en cambio para las medianas y pequeñas empresas la estrategia más recurrente es generar alianzas o proyectos colaborativos con otras empresas.
- Mayoritariamente las grandes empresas poseen estructuras y procesos formales que apoyan la gestión de proyectos de innovación. Por un tema de capacidad, es difícil que las empresas pequeñas y medianas posean dichas estructuras; situación que se vio reflejada en las respuestas.
- La alta abstención en las respuestas sobre gasto en innovación podría interpretarse como que no hubo gasto en dicha actividad o la contabilidad de la empresa no lo permite.
- Llama la atención el alto porcentaje del gasto en innovación que destinan las empresas medianas y pequeñas, situación que puede explicarse por el importante aporte externo que reciben para financiar dichas actividades. Por otro lado, el 89% del presupuesto para innovar de las grandes empresas corresponde a fondos propios.
- De las actividades relacionadas con innovación: el pilotaje, compra de software y equipos e introducción de innovaciones representan un alto porcentaje del uso de recursos.
- En relación a las prioridades en temas de innovación: la mayor sofisticación es prioritaria para las grandes empresas; el ampliar la gama de productos /servicios es prioritario para las medianas y la sostenibilidad fue el más mencionado por las pequeñas empresas (supervivencia).
- La cooperación con los clientes o consumidores (mineras) fue la actividad de cooperación que más practican las empresas participantes (63%). Un importante número de empresas se beneficia de las actividades de cooperación con otros socios de la A.G. a la que pertenecen.



- Los principales drivers para innovar son atender las necesidades de los clientes, posicionarse delante de la competencia y la innovación como pilar de la estrategia de negocios.
 - Mayoritariamente las empresas realizan innovaciones tecnológicas (productos, servicios y procesos).
 - Existe una relación directa entre tamaño de la empresa y la recurrencia o periodicidad en el lanzamiento de nuevos productos /servicios.
 - Para las empresas grandes y medianas la principal barrera para innovar es la resistencia de las propias compañías mineras. En cambio, para las empresas pequeñas la falta de un financiamiento externo es el principal obstáculo.
 - Existe mayor experiencia en pilotaje industrial que en pilotaje a nivel de laboratorio.
 - El involucramiento y compromiso del cliente y los aspectos relacionados con la infraestructura y gestión del espacio de pruebas, son factores percibidos como relevantes para hacer pilotajes industriales.
 - La creación de instancias para hacer converger las necesidades de las mineras con los proveedores es el aspecto que más favorecería la innovación.
 - El monitoreo remoto, automatización y nuevos sensores son las tres tecnologías más mencionadas y que ya han sido incorporadas en los productos y servicios de los proveedores, en la actualidad. En términos de “intensidad de uso”, es esperable una mayor incorporación de nuevas tecnologías en los productos y servicios de las medianas y pequeñas empresas.
 - Un 59% de los encuestados percibe que hay interés por parte de las empresas mineras para incorporar nuevas tecnologías. Sin embargo, solo un 9% declaró percibir un interés para el desarrollo conjunto (mineras-proveedores) de productos/servicios con dichas tecnologías
- 4.0.

Para las empresas socias de las A. G. participantes, la innovación es un tema que se ha posicionado de manera transversal. Sin embargo, hay diferencias en la forma como las empresas abordan los temas de innovación dependiendo de su tamaño. De ahí la importancia de continuar con los esfuerzos de la política pública para favorecer a las empresas medianas y pequeñas.



Abstract

The Innovation Survey Report is carried out by COCHILCO and its scope is to typify suppliers from Large Mining Companies in subjects related with innovation and 4.0 technologies. This fourth version delivers the survey's outcomes from five Chilean company associations (MINNOVEX APRMIN, MINNOVEX, CAMCHAL, SUTMIN and A.I.I.). One hundred and five mining suppliers companies answered the survey.

Some findings are:

- _ For large companies, the main strategy to face an adverse scenario is the redesign of customer relationships, while for medium and small businesses is to generate alliances or collaborative projects with other companies.
- _ Mostly large companies have formal structures and processes that support the management of innovation projects. Due to a capacity issue, it is difficult for small and medium-sized companies to possess such structures.
- _ The high abstention in the answers about innovation spending could be interpreted as there was no expense or the company accounting does not allow to know how much they spent in innovation.
- _ There is a high percentage of innovation spending allocated by medium and small companies and that can be explained by the important external contribution that these companies receive to finance these activities. On the other hand, large companies finance innovation by 89% with their own funds.
- _ Test of new technologies, purchase of software and equipment and introduction of innovations represent a high percentage of the use of resources for innovation.
- _ Greater sophistication is a priority for large companies; expanding the range of products / services is a priority for medium and sustainability was the most mentioned by small businesses (survival).
- _ Cooperation with customers was the cooperation activity most practiced by participating companies (63%).
- _ There is a direct relationship between company size and periodicity in the launch of new products / services.
- _ For large and medium-sized companies, the resistance of the mining industry to innovate is the main barrier. In contrast, for small businesses the lack of external financing is the main obstacle.
- _ There is more experience in industrial testing than in laboratory level testing.



- The commitment of mining companies and aspects related with infrastructure and management of the test space are factors perceived as relevant for industrial testing.
- The creation of instances to meet the needs of mining companies with suppliers is the aspect that would favor innovation.
- Remote monitoring, automation and new sensors are the three most mentioned technologies that have already been incorporated into the products and services of the suppliers, at present. In terms of "intensity of use", a greater incorporation of new technologies into the products and services of medium and small businesses is expected.
- Although 59% of respondents perceive that there is interest on the part of companies to incorporate new technologies, only 9% said they perceive a high interest for the joint development (mining-suppliers) of products / services with these technologies 4.0.

For companies, innovation is an issue that has been positioned transversely. However, there are differences in the way companies approach innovation issues according to their size and, for that reason, public policy efforts should continue to focus on medium and small businesses.



Índice

1	Introducción y objetivo	7
2	Diseño de la encuesta	8
3	Sobre las asociaciones gremiales que participaron de la encuestada	9
3.1	APRIMIN	9
3.2	MINNOVEX.....	9
3.3	CAMCHAL.....	10
3.4	SUTMIN	10
3.5	A.I.I.....	11
4	Resultados	12
4.1	Caracterización de la muestra de empresas participantes.....	12
4.2	Estrategia para enfrentar un escenario de mercado adverso	13
4.3	Gestión para la Innovación	15
4.4	Gasto en innovación	17
4.5	Identificación de los recursos para innovar, según fuente	18
4.6	Uso de los recursos para innovar	19
4.7	Prioridades en temas de innovación.....	20
4.8	Cooperación para la innovación	21
4.9	Drivers (inductores) de innovación.....	23
4.10	Foco de la innovación	25
4.11	Frecuencia en el lanzamiento de nuevos productos /servicios.....	26
4.12	Barreras para la innovación	27
4.13	Experiencia en pilotajes.....	31
4.14	Factores relevantes de un espacio para hacer pruebas (pilotaje).....	32
4.15	¿Qué debe ocurrir para que los proveedores mineros innoven o aumenten la innovación?	33
4.16	Conocimiento de programas, iniciativas y/o fondos de apoyo a la innovación.....	35
4.17	Servicios o productos que incorporan tecnologías de la industria 4.0.....	36
4.18	Tasa de adopción de tecnologías 4.0.....	37
4.19	Ámbitos donde las EMPRESAS MINERAS debieran invertir en innovación	38
4.20	Ámbitos donde las EMPRESAS PROVEEDORAS de la minería debieran innovar.....	39
4.21	Otras actividades y/o temas donde la empresa participa.....	40
5	Bibliografía	43



Índice de Tablas

Tabla N° 1: Empresas que respondieron la pregunta	17
Tabla N° 2: Destino de los recursos para innovar, según gasto 2018	19
Tabla N° 3: Experiencia en pilotaje, según tamaño de la empresa	31

Índice de Figuras

Figura N° 1: Localización geográfica de la muestra de empresas	12
Figura N° 2: Tamaño de las empresas en base a las ventas anuales.....	13
Figura N° 3: Estrategias para enfrentar un escenario adverso	14
Figura N° 4: Estrategias para enfrentar un escenario adverso según tamaño de la empresa	15
Figura N° 5: Gestión para la innovación	16
Figura N° 6: Gestión para la innovación, según tamaño de la empresa	17
Figura N° 7: Porcentaje promedio gasto en innovación 2018	18
Figura N° 8: Recursos para innovar, según fuente 2018.....	19
Figura N° 9: Prioridades en temas innovación (N° menciones)	21
Figura N° 10: Actividades de cooperación para innovar 2019	22
Figura N° 11: Actividades de cooperación para innovar 2019, según tamaño de la empresa	23
Figura N° 12: Inductores de la innovación.....	24
Figura N° 13: Inductores de la innovación, por tamaño de empresa	25
Figura N° 14: Tipo de innovación sobre la que se enfoca la empresa, según tamaño.....	26
Figura N° 15: Frecuencia lanzamiento nuevos productos/servicios	27
Figura N° 16: Barreras a la innovación	28
Figura N° 17: Barreras a la innovación agrupadas por factor	29
Figura N° 18: Barreras a la innovación, según tamaño de la empresa.....	30
Figura N° 19: ¿Posee experiencia en pilotaje?	31
Figura N° 20: Factores relevantes de un espacio para hacer pruebas	32
Figura N° 21: Factores que favorecen la Innovación de los Proveedores Mineros	33
Figura N° 22: Factores que favorecen la Innovación, según tamaño de la empresa	34
Figura N° 23: Programas, iniciativas y/o fondos de apoyo a la innovación	35
Figura N° 24: Incorporación de tecnologías 4.0 en productos y servicios	36
Figura N° 25: Incorporación de tecnologías 4.0, según tamaño de la empresa.....	37
Figura N° 26: Adopción de tecnologías 4.0.....	38
Figura N° 27: Ámbitos de mayor y menor prioridad -Mineras.....	39
Figura N° 28: Ámbitos de mayor y menor prioridad - Proveedores.....	40
Figura N° 29: Otros aspectos relacionados con innovación e I+D.....	40



1 Introducción y objetivo

COCHILCO ha identificado a los proveedores mineros como un actor tan relevante como la industria extractiva en el desarrollo de la actividad minera en Chile, dada la capacidad y potencial de estas en la creación de valor.

Este hecho nos llevó a iniciar en el año 2016 una línea de trabajo que nos vincula directamente con las empresas proveedoras para el levantamiento de información e identificación de desafíos.

La aplicación de la encuesta de innovación busca levantar información relacionada con dichos temas en aquellos proveedores de la minería que pertenecen a alguna asociación gremial. El objetivo es trabajar con dichas asociaciones debido a su alto nivel de coordinación y facilidad para la identificación de brechas que las afectan transversalmente, para posteriormente ser abordadas a través de la propuesta de acciones de política pública.

En la cuarta versión de la encuesta, se tomó contacto con cinco asociaciones gremiales (APRIMIN, MINNOVEX, CAMCHAL, AII y SUTMIN), que agrupan a un importante número de proveedores de la minería.

En Chile la presencia de empresas proveedoras de la minería ha crecido sustancialmente en los últimos años. Por tal razón, surge la necesidad de contar con datos estadísticos relativos a innovación que permitan caracterizar a dichas empresas y complementarlos con la información aportada por otras fuentes. De igual forma, la innovación es un eje estratégico de importancia para la industria minera del país y que influye directamente en la productividad.

El objetivo de la encuesta de innovación en empresas proveedoras principalmente de la Gran Minería, es caracterizarlas en temas relacionados con innovación y tecnologías 4.0.

Los datos de la encuesta se entregan en forma agregada buscando caracterizar de forma general a los proveedores mineros en los temas mencionados.

COCHILCO se compromete a hacer los esfuerzos para se sigan sumando más asociaciones gremiales y en especial aquellas que agrupan a empresas de regiones, para posicionar a la encuesta en una herramienta que apoye la política pública en temas de innovación en la minería.



2 Diseño de la encuesta

El modelo de preguntas de la encuesta recoge está basado en los contenidos de dos documentos relacionados con proveedores e innovación y de las sugerencias surgidas de las asociaciones participantes.

– **New realities, bigger horizons; Australian Mining Equipment, Technology and Services (METS), National Survey. Austmine. (2015).**

Dicho documento se basa en las principales conclusiones de una encuesta realizada en el sector de equipos para la minería, tecnología y servicios (METS) en Australia y que recibió respuestas de representantes de 432 empresas.

El objetivo principal de la encuesta fue evaluar el impacto del cambio del mercado minero y profundizar en los principales impulsores de la industria, su internacionalización y competencias. Las preguntas abordan aspectos tales como los desafíos de las empresas, fases del ciclo de vida de la minería en el que están involucradas, diversificación de los negocios, exportaciones a otros mercados, entre otros.

Las METS de Australia se han posicionado como un sector de proveedores de la minería competitivo internacionalmente e innovador. Por tal razón, los proveedores mineros de Chile consideran a las METS de Australia como uno de los referentes a seguir con el fin de aumentar su desarrollo.

– **Décima Encuesta de Innovación en Empresas 2015–2016. Instituto Nacional de Estadísticas. (2018).**

La Encuesta de Innovación tiene por objetivo proporcionar información sobre la estructura del proceso de innovación de las empresas en Chile (insumos y resultados) y mostrar las relaciones entre dicho proceso y la estrategia de innovación de las empresas, el esfuerzo innovativo, los factores que influyen en su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas.

La encuesta de innovación va en su décima versión e indaga en los temas de innovación de empresas de distintos sectores de la economía del país. Sin embargo, los resultados se entregan en forma agregada por sector, lo que impide contar con el detalle del sector de los proveedores mineros.

– **Preguntas formuladas por las propias Asociaciones Gremiales, para indagar sobre temas de su interés.**



3 Sobre las asociaciones gremiales que participaron de la encuesta

Por primera vez desde su creación, la encuesta de innovación se aplicó simultáneamente entre los socios de cinco asociaciones gremiales (A.G.) que agrupan a empresas proveedoras de la minería. Estas son:

1. Asociación de Proveedores Industriales de la Minería (APRIMIN).
2. Asociación Gremial de empresas para la innovación y la exportación de productos, insumos y/o servicios intensivos en conocimiento para el sector minero e industrial" (MINNOVEX).
3. Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria (CAMCHAL).
4. Asociación Gremial de Suministradores Técnicos y de Ingeniería para la minería e industria (SUTMIN).
5. Asociación de Industriales de Iquique y El Tamarugal A.G. (AII).

Por razones de confidencialidad no se revela el nombre de las empresas que participaron en la encuesta.

Algunos antecedentes de las A.G. participantes son:

3.1 APRIMIN

La Asociación de Proveedores Industriales de la Minería de Chile, APRIMIN, tiene como misión ser el gestor estratégico para lograr que Chile sea un país desarrollado a través de la minería y sus proveedores.

A la fecha de realización de la encuesta APRIMIN contaba con 114 socios, de los cuales 32 empresas respondieron la encuesta (tasa de respuesta de 28%).

Las empresas socias de APRIMIN generan 137.000 empleos directos y 375.000 indirectos. La facturación anual fue de US\$ 13.500 millones en minería.

3.2 MINNOVEX

MINNOVEX es la "Asociación Gremial de empresas para la innovación y la exportación de productos, insumos y/o servicios intensivos en conocimiento para el sector minero e industrial".

Su misión es convertir a las empresas socias de MINNOVEX en Proveedores de Clase Mundial, para lo cual ha concentrado sus esfuerzos en que las empresas sean capaces de desarrollar productos y servicios innovadores así como tener una importante presencia internacional.



A la fecha de realización de la encuesta MINNOVEX contaba con 40 socios, de los cuales 27 empresas respondieron la encuesta (tasa de respuesta de 67,5%).

3.3 CAMCHAL

La CAMCHAL fue fundada en 1916 en la ciudad de Valparaíso por empresarios alemanes y es una de las cámaras de comercio extranjeras más antiguas del mundo.

La misión de la CAMCHAL es ser una plataforma que impulsa el intercambio tecnológico, comercial y de know how entre Chile y Alemania.

Los temas estratégicos de la CAMCHAL son: Intercambio Comercial y Ferias; Energía y Medio Ambiente; Minería; Capacitación y Formación Técnica; Innovación y Transferencia Tecnológica; Digitalización -Industria 4.0 - Start Ups.

CAMCHAL cuenta con 633 socios y es la más grande de las entidades binacionales en Chile. Aproximadamente el 87% de los socios son chilenos y el resto alemanes.

La encuesta fue enviada a 162 socios identificados como proveedores mineros¹.

3.4 SUTMIN

SUTMIN A.G. agrupa y ampara a empresas proveedoras de equipamiento y servicios; y de promover el desarrollo de su negocio.

La asociación ha logrado posicionarse en el sector no solamente minero, sino que también industrial y energético, lo que confirma que el gremio logra sus metas en base a objetivos sólidos y a lo largo del tiempo.

Las empresas SUTMIN emplean a más de 800 trabajadores y durante el año 2018 facturaron más de US\$ 250 millones.

La misión de SUTMIN es representar los intereses de sus asociados frente a autoridades, organismos relacionados y compañías públicas y privadas; así como proteger la actividad común

¹ Al momento de elaborar este reporte, aún se estaba en la etapa de aplicación de la encuesta, por lo que sólo se incorporaron al análisis las respuestas disponibles. Este reporte se elaboró con las respuestas recibidas hasta el día 6 de diciembre del 2019.



de las empresas miembro, que es suministrar al sector minero e industrial de insumos, equipos, repuestos, materiales, servicios técnicos y de ingeniería.

Agrega valor gremial mediante la transmisión de buenas prácticas, la captura de sinergias y la promoción de la asociatividad.

A la fecha de realización de la encuesta SUTMIN contaba con 27 socios, de los cuales 14 empresas respondieron la encuesta (tasa de respuesta de 52%).

3.5 A.I.I.

La Asociación de Industriales de Iquique y El Tamarugal A.G. (AII) nace en el año 1976 y hoy se posiciona como un gremio comprometido con el desarrollo integral de Tarapacá, a través del impulso del encadenamiento productivo, por medio del desarrollo de proveedores, el capital humano, la generación de negocios y la internacionalización.

La AII tiene por misión articular la oferta y la demanda en pro del crecimiento y desarrollo del sector empresarial de la primera región.

A la fecha de realización de la encuesta la AII contaba con 171 socios. Se envió a la encuesta a 167 empresas de las cuales respondieron 20 (tasa de respuesta de 12%).



4 Resultados

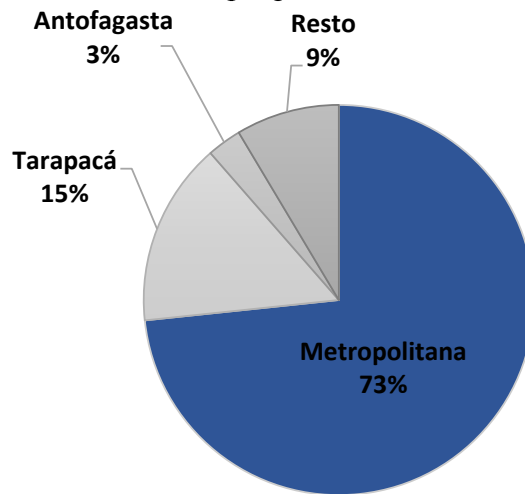
Los resultados de la encuesta fueron los siguientes:

4.1 Caracterización de la muestra de empresas participantes

En total 105 empresas socias de las cinco Asociaciones Gremiales participantes respondieron la encuesta².

Del total de empresas participantes, el 73% declaró que sus oficinas estaban localizadas en Santiago, mayoritariamente en la ciudad de Santiago.

Figura N° 1: Localización geográfica de la muestra de empresas

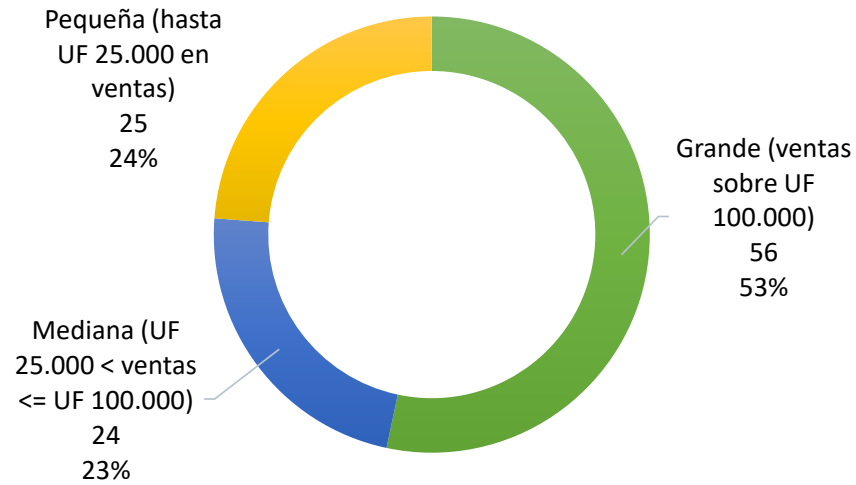


Fuente: Cochilco

Por otro lado, un porcentaje no menor (15%), declaró que sus oficinas se ubican en la región de Tarapacá (principalmente en la ciudad de Iquique). Dicha situación es atribuible a que una de las asociaciones gremiales agrupa a empresas pertenecientes a dicha región (AII).

En relación al tamaño de las empresas en base a las ventas anuales, la distribución de la muestra es la siguiente:

² Este reporte se elaboró con las respuestas recibidas hasta el día 6 de diciembre del 2019.

Figura N° 2: Tamaño de las empresas en base a las ventas anuales

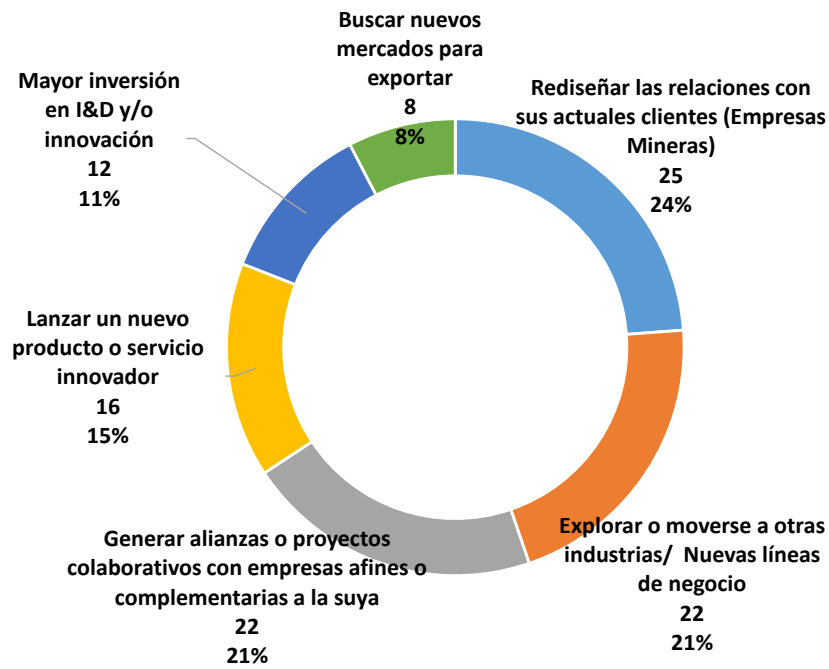
Fuente: Cochilco

Un poco más de la mitad de las empresas participantes se autodefinen como grandes empresas y el resto se distribuye de forma similar entre medianas y pequeñas.

4.2 Estrategia para enfrentar un escenario de mercado adverso

En relación con la pregunta: ¿Cuál es la estrategia de su empresa para enfrentar un escenario de mercado adverso?, los resultados fueron:

Figura N° 3: Estrategias para enfrentar un escenario adverso
(N° menciones; %)



Fuente: Cochilco

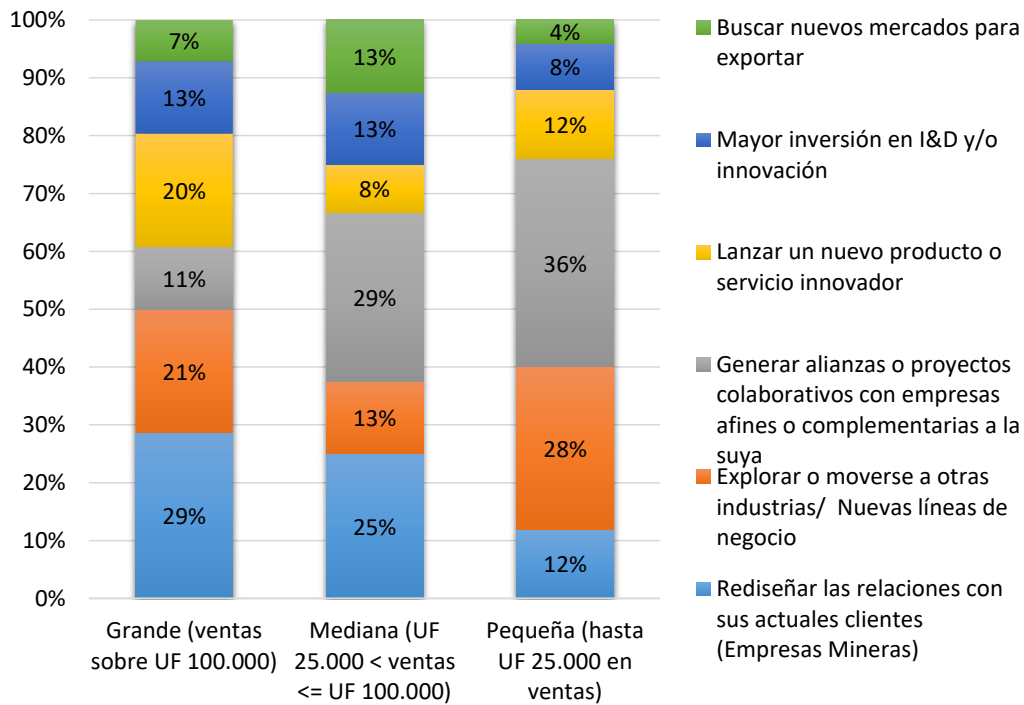
En términos globales, cuatro son las estrategias concitan el mayor consenso para enfrentar un escenario adverso y en donde dos de ellas tienen relación con el desarrollo de redes (rediseño de relaciones con los clientes y a la generación de alianzas o proyectos colaborativos). Por otro lado, aquellos temas relacionados con innovación tecnológica (lanzar un nuevo producto o servicio y la mayor inversión en innovación), totalizan un porcentaje no despreciable de 26%.

La internacionalización no es una estrategia prioritaria para la mayoría de los encuestados.

Al analizar los resultados, desagregados por tamaño de las empresas, las prioridades cambian:



Figura N° 4: Estrategias para enfrentar un escenario adverso según tamaño de la empresa
(N° menciones; %)



Fuente: Cochilco

Las grandes empresas están en condiciones de rediseñar las relaciones con sus actuales clientes y de hecho dicha estrategia lidera las menciones de dicho grupo con un 29%. Para el caso de las empresas medianas y pequeñas el generar alianzas y proyectos colaborativos con empresas afines o complementarias es la estrategia más mencionada. Para las pequeñas empresas el moverse a otras industrias fue la segunda estrategia más mencionada.

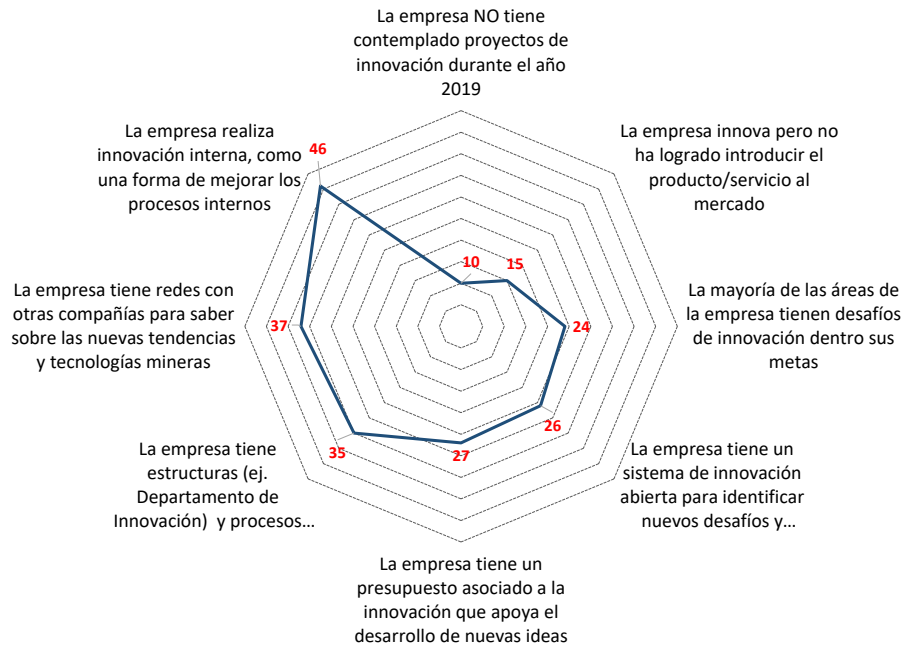
Las diferencias en las prioridades de las empresas para fijar sus estrategias, está influenciada por la capacidad cierta que tienen las empresas para negociar con sus clientes (poder negociador).

4.3 Gestión para la Innovación

Respecto de la gestión de innovación en su empresa durante el año 2019. ¿Cuáles de las siguientes alternativas describen a su empresa?, los resultados fueron los siguientes:



Figura N° 5: Gestión para la innovación
(N° menciones)



Fuente: Cochilco

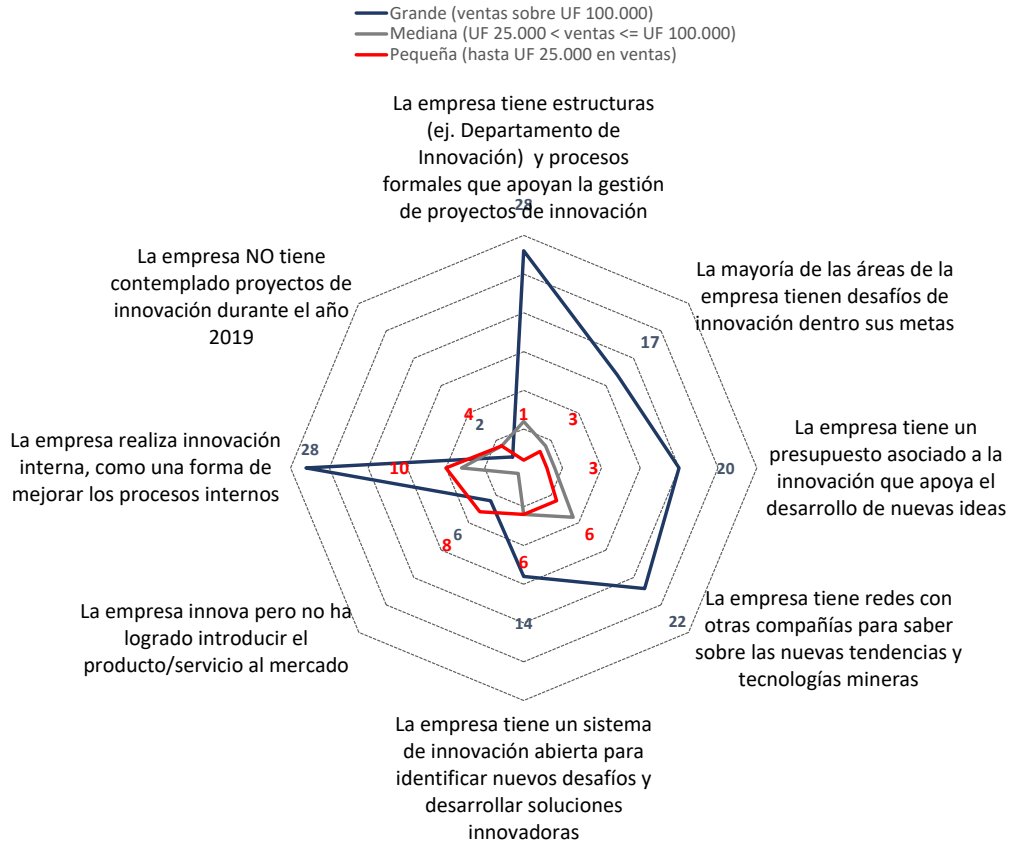
El 90% de las empresas declaró estar involucrado en un proyecto de innovación en el año 2019. El 33% de las 105 empresas encuestadas poseen estructuras y procesos formales que apoyan la gestión de proyectos de innovación. Sin embargo, si se analiza con mayor detalle, sólo el 60% de ellas cuentan con un presupuesto asociado a la innovación.

De igual forma, un alto porcentaje de los encuestados (44%), declaró realizar innovación interna.

Al desagregar las respuestas según tamaño de las empresas, la situación es la siguiente:



Figura N° 6: Gestión para la innovación, según tamaño de la empresa



Fuente: Cochilco

Por un tema de capacidad, es difícil que las empresas pequeñas y medianas posean estructuras formales para innovar; situación que se vio reflejada en las respuestas.

4.4 Gasto en innovación

En relación con la pregunta: ¿Qué porcentaje de las ventas 2018 de su empresa fue destinada a proyectos de innovación?, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N° 1: Empresas que respondieron la pregunta

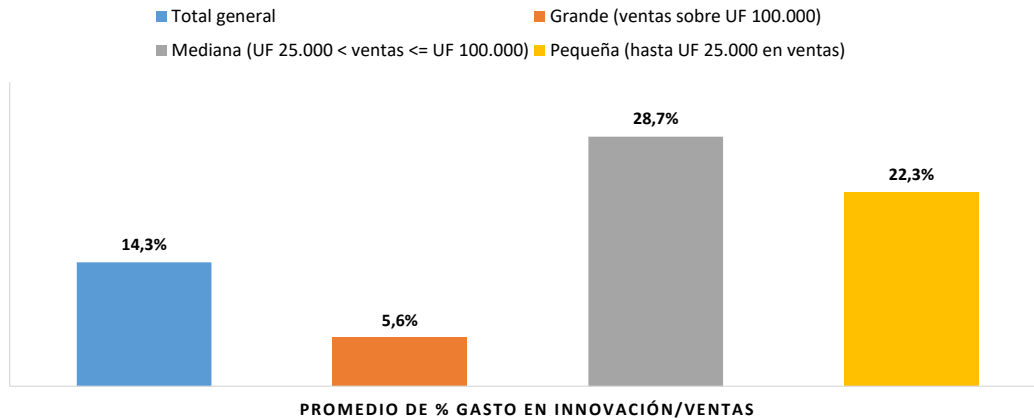
Tamaño Empresa	Responde	
	Sí	No
Grande (ventas sobre UF 100.000)	38%	15%
Mediana (UF 25.000 < ventas <= UF 100.000)	14%	9%
Pequeña (hasta UF 25.000 en ventas)	15%	9%
Total	68%	32%

Fuente: Cochilco



Un tercio de las empresas no respondió la pregunta, lo que podría interpretarse como que no hubo gasto en innovación o la contabilidad no permite realizar dicha distinción. De igual forma, la proporción de las empresas que no respondieron la pregunta es similar para las tres clasificaciones de empresas según tamaño.

Figura N° 7: Porcentaje promedio gasto en innovación 2018
(Gastos / Ventas)



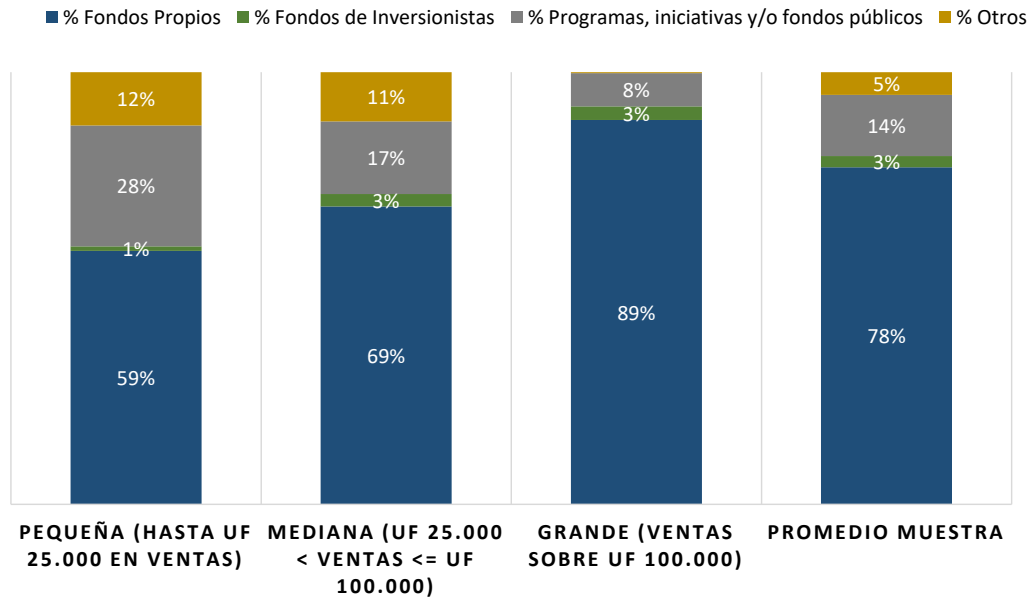
Fuente: Cochilco

Tal como se verá más adelante, el considerable porcentaje de las ventas que las empresas medianas y pequeñas destinan a innovación se debe a que el gasto de dichas actividades se financian con un alto porcentaje de recursos externos.

4.5 Identificación de los recursos para innovar, según fuente

Una de las A.G.s participantes no participó de esta pregunta.

En relación con la pregunta, ¿Cómo se distribuyen (en porcentajes) los recursos para innovar, según fuente de financiamiento?, los resultados fueron:

Figura N° 8: Recursos para innovar, según fuente 2018

Fuente: Cochilco

En las tres categorizaciones de tamaños de empresas, mayoritariamente los recursos para innovar provienen de fuentes propias. Sin embargo, a medida que disminuye (aumenta) el tamaño de la empresa, aumenta (disminuye) el financiamiento proveniente de programas, iniciativas y fondos públicos y también proveniente del ítem "Otros" y sobre el cual no hay antecedentes.

4.6 Uso de los recursos para innovar

Una de las A.G.s participantes no participó de esta pregunta.

En relación con la pregunta, ¿Cómo se distribuyen (en porcentajes) los gastos para actividades innovativas en su empresa?, los resultados fueron:

Tabla N° 2: Destino de los recursos para innovar, según gasto 2018

	Grande (ventas sobre UF 100.000)	Mediana (UF 25.000 < ventas <= UF 100.000)	Pequeña (hasta UF 25.000 en ventas)	Promedio Muestra
% Gasto en investigación, ingeniería, gestión de la investigación	35%	36%	32%	35%
% Gasto en arriendo de infraestructura /oficina, servicios básicos	3%	13%	8%	6%



	Grande (ventas sobre UF 100.000)	Mediana (UF 25.000 < ventas <= UF 100.000)	Pequeña (hasta UF 25.000 en ventas)	Promedio Muestra
% Gastos en pilotaje / laboratorio, industrial, materiales, técnicos	14%	18%	13%	14%
% Gasto en certificaciones de resultados y pruebas	2%	5%	1%	2%
% Gastos en capacitación para la innovación	6%	9%	8%	7%
% Gasto en software, equipos y maquinarias	18%	11%	14%	15%
% Gasto en propiedad intelectual	5%	1%	8%	5%
% Gastos en introducir innovaciones al mercado	14%	8%	7%	11%
% Otro	3%	0%	8%	4%

Fuente: Cochilco

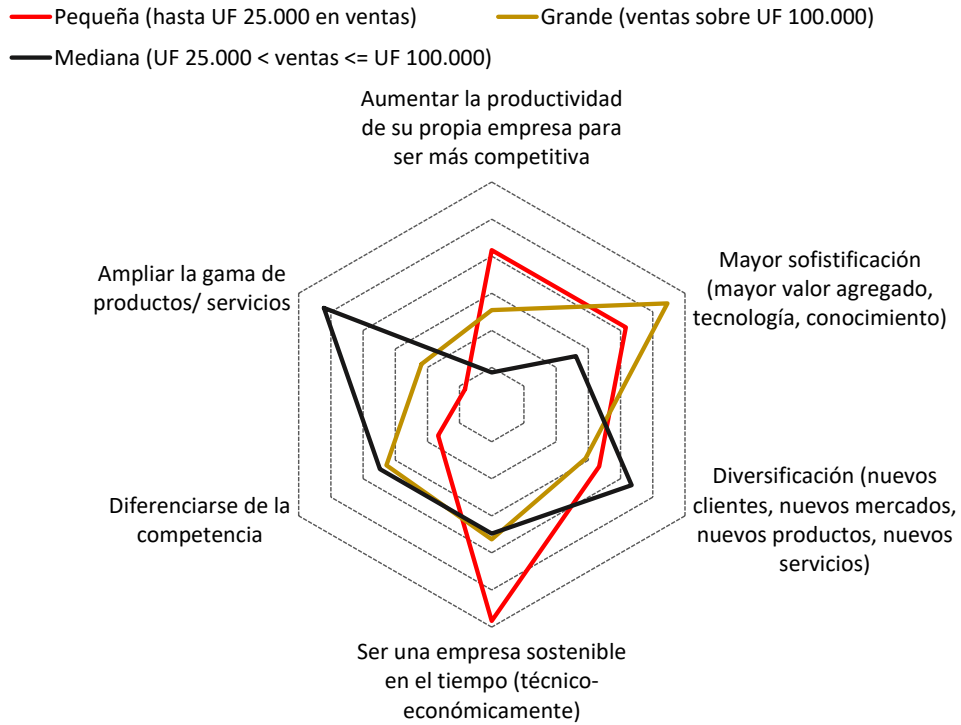
Un alto porcentaje de los encuestados declara gastar los recursos en investigación, es decir, una actividad ligada al ámbito de la investigación y desarrollo (I&D) y no de la innovación. De las actividades relacionadas con innovación: el pilotaje, compra de software y equipos e introducción de innovaciones representan un alto porcentaje del uso de recursos.

4.7 Prioridades en temas de innovación

Ante la pregunta: Ordene las siguientes alternativas según las prioridades de su empresa en temas de innovación, se obtuvieron los siguientes resultados:



Figura N° 9: Prioridades en temas innovación (N° menciones)



Fuente: Cochilco

Desagregando las respuesta por tamaño de la empresa, se tiene: la mayor sofisticación es prioritaria para las grandes empresas; el ampliar la gama de productos /servicios es prioritario para las medianas y la sostenibilidad fue el más mencionado por las pequeñas empresas (supervivencia). La productividad es un aspecto muy valorado por las pequeñas empresas.

4.8 Cooperación para la innovación

Ante la pregunta “De la siguiente lista de actividades de cooperación, ¿cuáles efectuó o efectuará su empresa durante el año 2019 en sus actividades de innovación? (puede seleccionar más de una opción)”, se tiene:



Figura N° 10: Actividades de cooperación para innovar 2019
(N° de menciones)



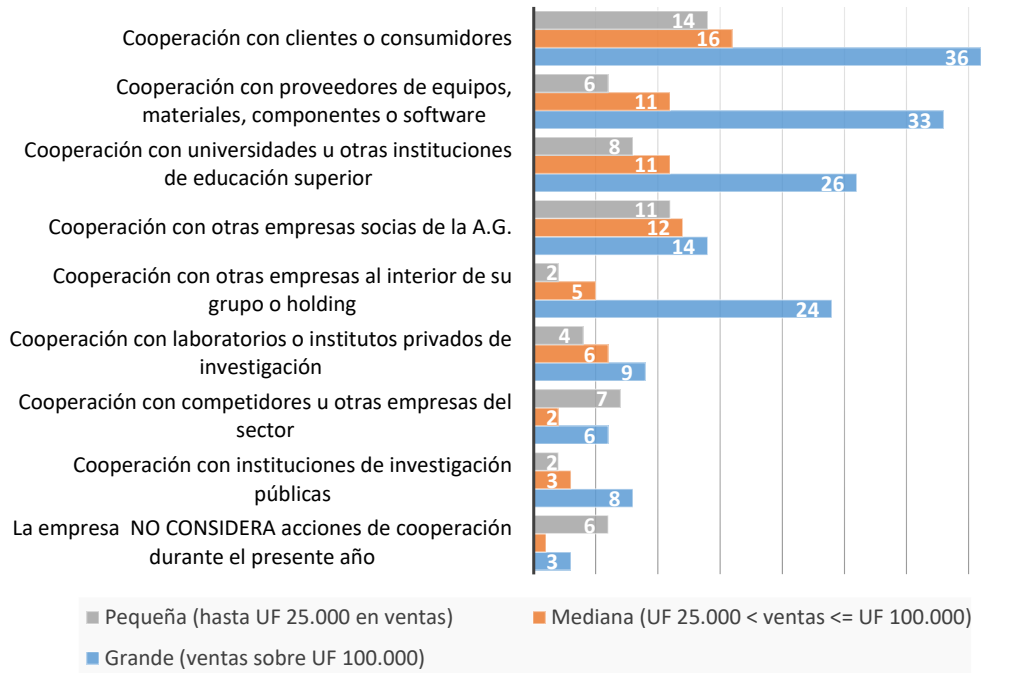
Fuente: Cochilco

La cooperación con los clientes o consumidores fue la actividad de cooperación que más realizaron las empresas participantes (63%). Por otro lado, diez empresas (9,5%) no tienen contemplado realizar actividades de cooperación durante el presente año.

La cooperación con otros socios de la respectiva A.G. es una actividad que se posiciona en el 4to lugar de las más mencionadas, lo cual se constituye una ventaja para aquellas empresas que pueden formar parte de dichas asociaciones.



Figura N° 11: Actividades de cooperación para innovar 2019, según tamaño de la empresa
(N° de menciones)



Fuente: Cochilco

Las prioridades en materia de cooperación son relativamente similares para las tres categorías de tamaños de empresas (grande, mediana y pequeña). Un importante número de empresas se beneficia de las actividades de cooperación con otros socios de la A.G.

4.9 Drivers (inductores) de innovación

Una de las A.G.s participantes no participó de esta pregunta.

Ante la pregunta: “Escoja los 3 principales drivers para innovar en su empresa”, se observó lo siguiente:



Figura N° 12: Inductores de la innovación
(N° de menciones)



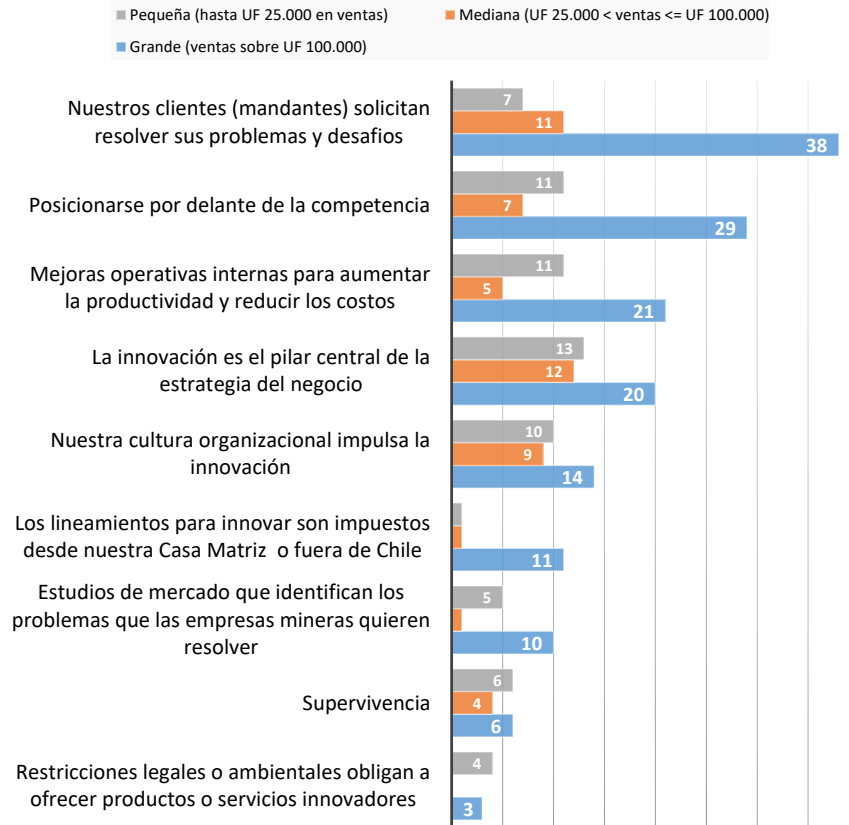
Fuente: Cochilco

Los drivers más relevantes para innovar son atender las necesidades de los clientes, posicionarse delante de la competencia y la innovación como pilar de la estrategia de negocios.

En el otro extremo, pocas empresas consideraron que la búsqueda de soluciones a las restricciones ambientales o legales es un aliciente que las impulse a innovar.



Figura N° 13: Inductores de la innovación, por tamaño de empresa
(N° de menciones)



Fuente: Cochilco

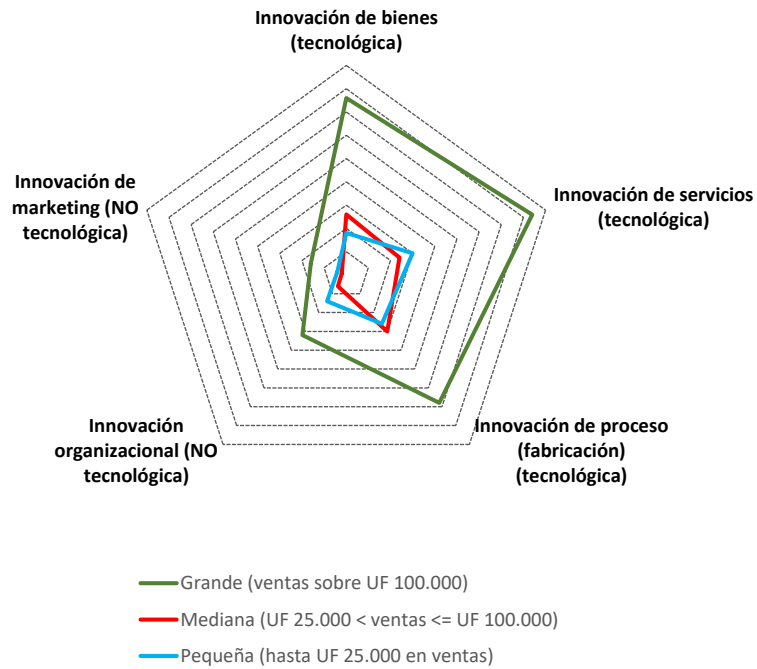
Que los clientes soliciten resolver sus problemas y desafíos es un driver muy importante para las grandes empresas. En cambio, para las empresas pequeñas y medianas no existe un driver que destaque claramente por sobre el resto.

4.10 Foco de la innovación

Respecto de la pregunta “¿Sobre qué tipo de innovación se enfoca su empresa? (Puede seleccionar más de una opción)”, se observó lo siguiente:



Figura N° 14: Tipo de innovación sobre la que se enfoca la empresa, según tamaño



Fuente: Cochilco

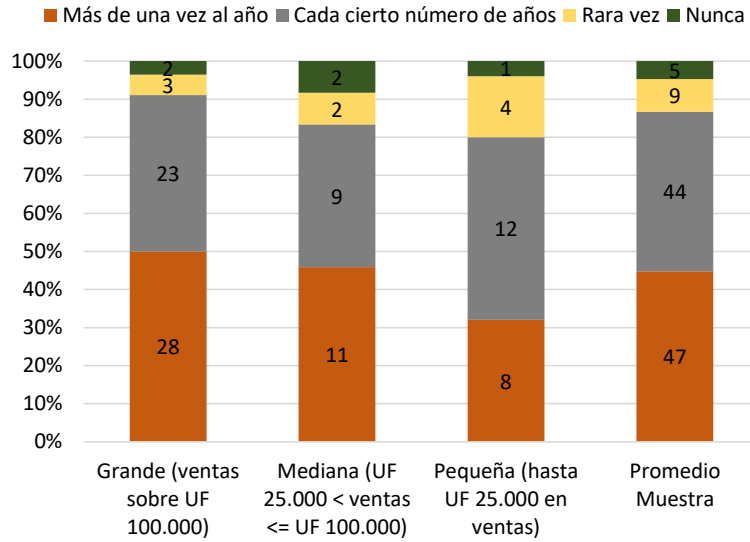
En las tres categorizaciones de tamaños de empresas el foco está puesto en la innovación Tecnológica (bienes/servicios y procesos) por sobre las innovaciones no tecnológicas (organizacional y marketing).

4.11 Frecuencia en el lanzamiento de nuevos productos /servicios

Respecto de la pregunta “¿Con qué frecuencia su empresa lanza nuevos productos o servicios?”, los resultados fueron:



Figura N° 15: Frecuencia lanzamiento nuevos productos/servicios



Fuente: Cochilco

Existe una relación directa entre tamaño de la empresa y la recurrencia en el lanzamiento de nuevos productos /servicios. Es decir, a mayor tamaño mayor es la periodicidad en el lanzamiento de nuevos productos/servicios y viceversa.

4.12 Barreras para la innovación

En relación con la pregunta "¿Cuáles son las principales Barreras a la Innovación? (Puede seleccionar más de una opción)", los resultados fueron:



Figura N° 16: Barreras a la innovación
(N° de menciones)



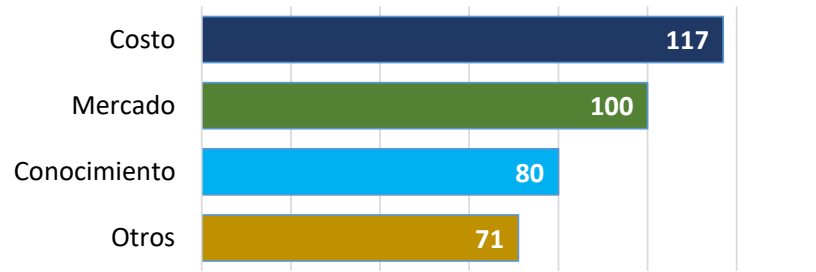
Fuente: Cochilco

En términos generales, el factor “Resistencia de la industria minera para incorporar productos/servicios no probados”, es percibida como la principal barrera a la innovación. De igual forma, la falta de una cultura de innovación y los altos costos para innovar son percibidas por un gran número de empresas proveedoras como un impedimento para innovar.

En el otro extremo, pocas empresas mencionaron la falta de información sobre los mercados y tecnologías, como impedimentos para innovar.

Si se agrupan las distintas barreras a la innovación por tipo de factor, se tiene:



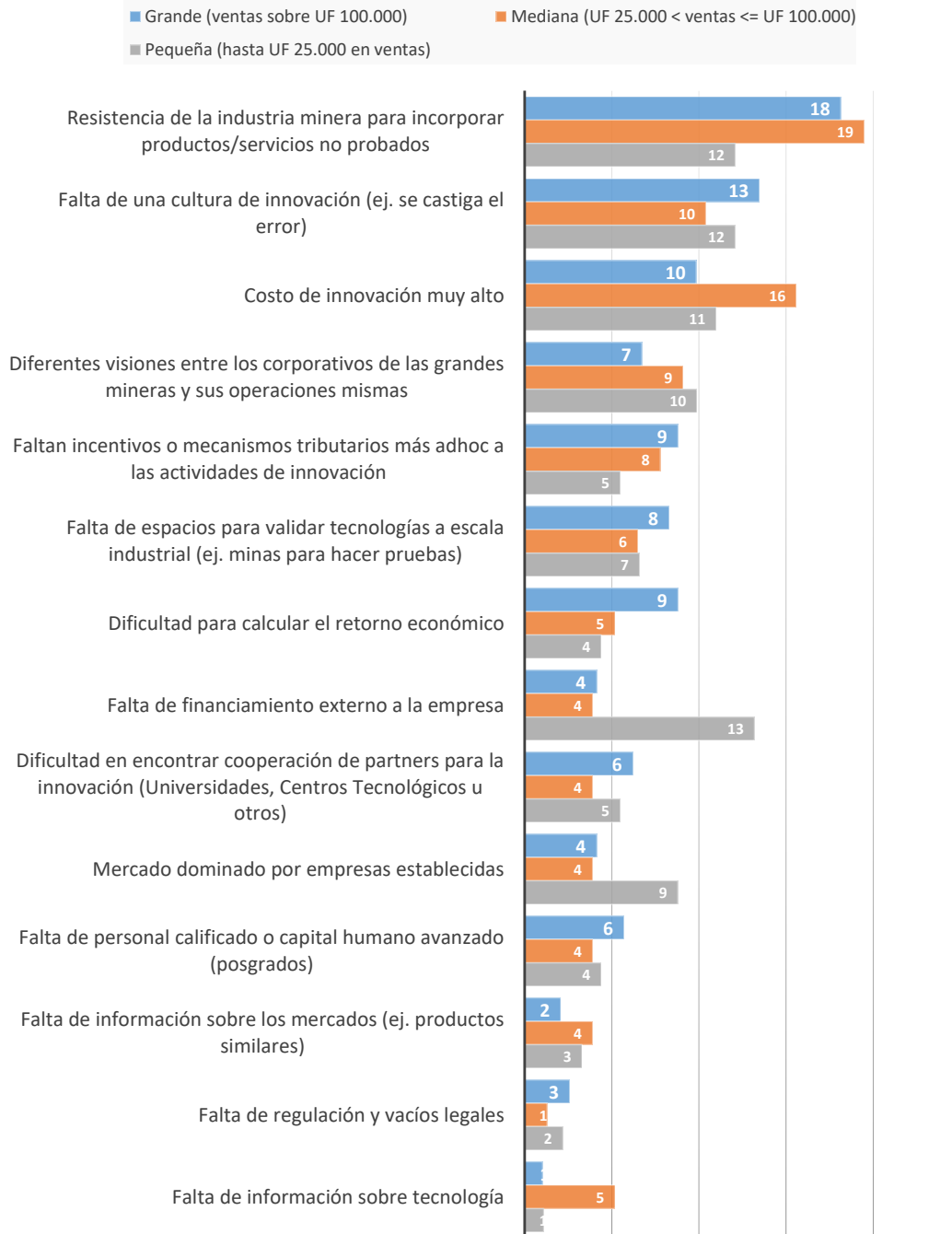
Figura N° 17: Barreras a la innovación agrupadas por factor

Fuente: Cochilco

Los factores asociados a los costos y al mercado son percibidos como las mayores barreras a la innovación.

Desde el punto de vista del tamaño de la empresa, las barreras para innovar son más o menos similares entre las distintas categorizaciones de tamaños de empresas.

Figura N° 18: Barreras a la innovación, según tamaño de la empresa
 (Porcentaje de menciones agrupadas por categoría de tamaño)



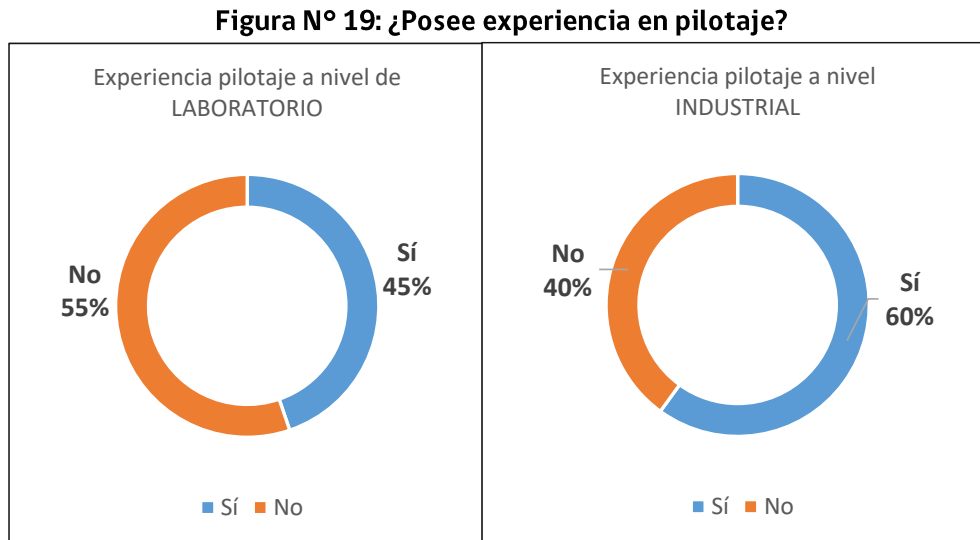
Fuente: Cochilco

Para las empresas grandes y medianas la resistencia de la industria minera para innovar es la principal barrera. En cambio, para las empresas pequeñas la falta de un financiamiento externo es el principal obstáculo.



4.13 Experiencia en pilotajes

La pregunta “¿Tiene experiencia en pilotaje de nuevas tecnologías (Pilotaje) o adaptaciones de tecnologías?”, arrojó el siguiente resultado:



Fuente: Cochilco

Existe mayor experiencia en pilotaje industrial que en pilotaje a nivel de laboratorio.

Si el análisis se desagrega por tamaño de empresa, se tiene:

Tabla N° 3: Experiencia en pilotaje, según tamaño de la empresa

	Experiencia pilotaje a nivel de LABORATORIO		Experiencia pilotaje a nivel INDUSTRIAL	
	Sí	No	Sí	No
Grande (ventas sobre UF 100.000)	46,4%	53,6%	71,4%	28,6%
Mediana (UF 25.000 < ventas <= UF 100.000)	37,5%	62,5%	54,2%	45,8%
Pequeña (hasta UF 25.000 en ventas)	48,0%	52,0%	40,0%	60,0%
Total Muestra	44,8%	55,2%	60,0%	40,0%

Fuente: Cochilco

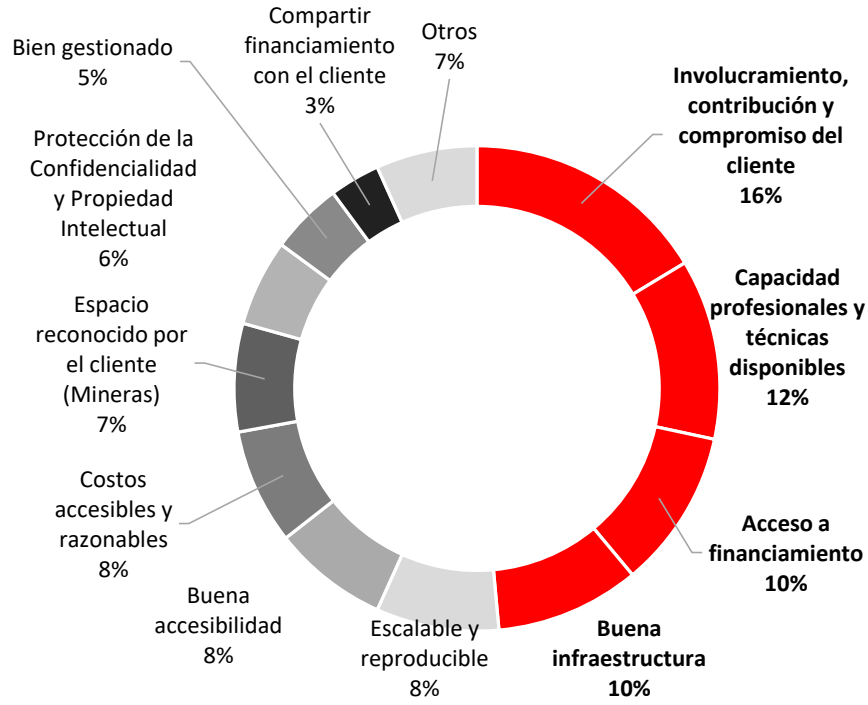
En términos globales, existe mayor experiencia en pilotajes industriales que de laboratorio. Sin embargo, el 60% de las pequeñas empresas declararon no tener experiencia en pilotaje industrial. Por el contrario, sobre el 70% de las grandes empresas sí tienen experiencia en dicho tipo de pilotaje. En resumen, a mayor tamaño de la empresa mayor es la experiencia en pilotaje industrial.



4.14 Factores relevantes de un espacio para hacer pruebas (pilotaje)

En relación con la pregunta “De existir un espacio para hacer pruebas (pilotaje): ¿Qué factores cree Ud. serían relevantes? (Mencione al menos un factor)”, los resultados fueron:

Figura N° 20: Factores relevantes de un espacio para hacer pruebas



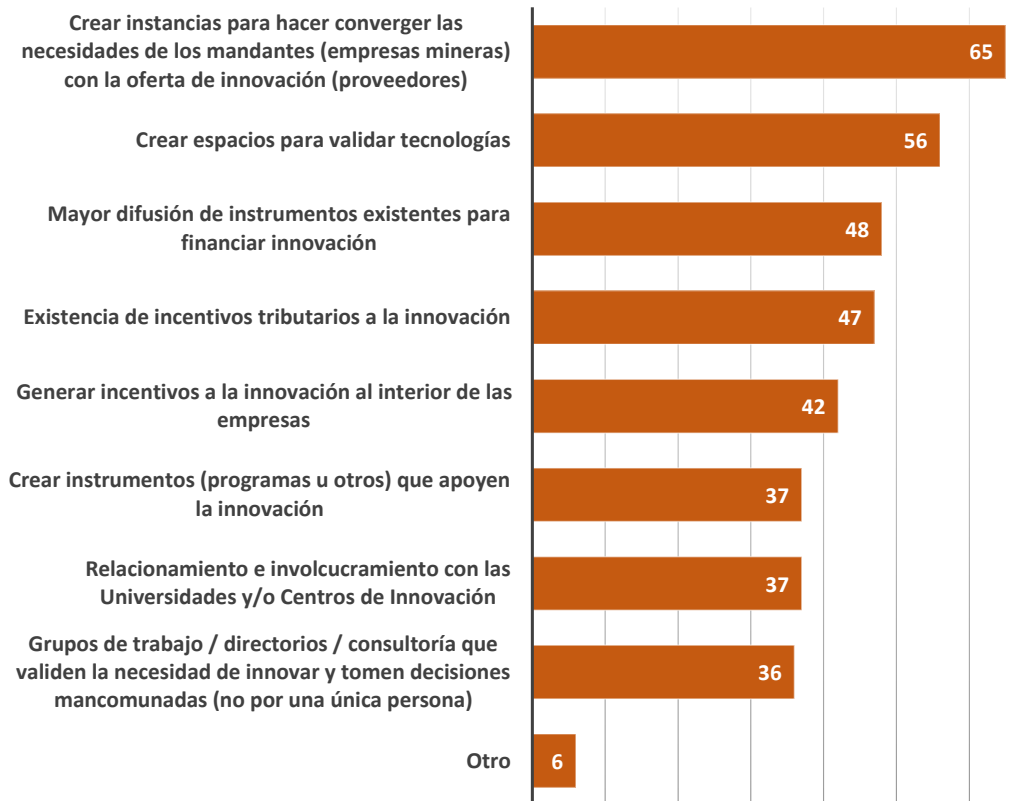
El involucramiento y compromiso del cliente fue el aspecto más mencionado. Al agrupar los factores que tienen relacionados directamente con la infraestructura y gestión del espacio de prueba, estos representan el 50% del total de las menciones (incluye capacidad profesionales disponibles, buena infraestructura, escalable y reproducible, buena accesibilidad, costos accesibles y razonables y bien gestionado).



4.15 ¿Qué debe ocurrir para que los proveedores mineros innoven o aumenten la innovación?

Al consultar sobre “¿Qué debe ocurrir para que los Proveedores Mineros en Chile innoven o aumenten la innovación? (puede seleccionar más de una opción)”, se tuvieron los siguientes resultados:

Figura N° 21: Factores que favorecen la Innovación de los Proveedores Mineros



Fuente: Cochilco

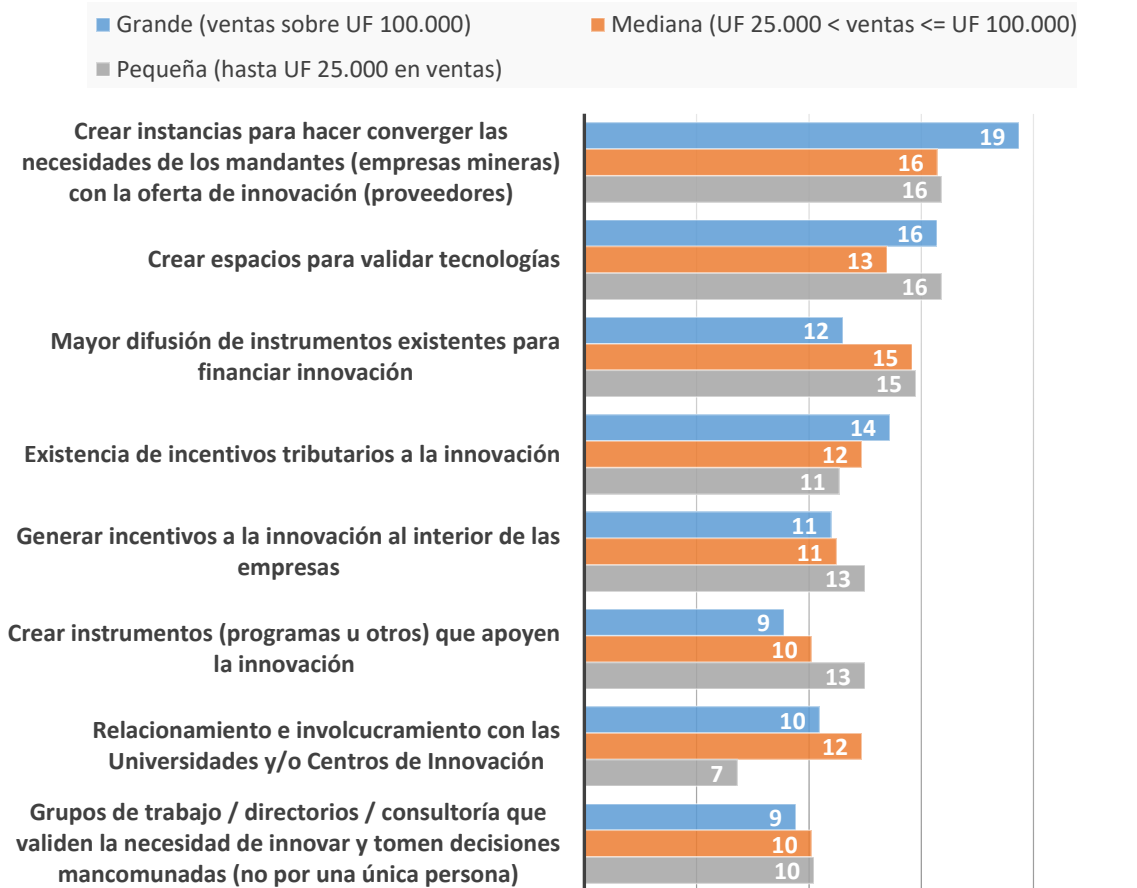
Por lejos, la creación de instancias para hacer converger la de necesidades de las empresas mineras con la oferta de innovación, es percibida como una medida que impulsaría la innovación. Al respecto, en los últimos años han surgido varias iniciativas que trabajan en esa línea, lideradas por empresas mineras y programas público-privados. Sin embargo, no hay antecedentes respecto del impacto y alcance de dichas iniciativas.

Los espacios para validar tecnologías también fueron mencionados como factores que favorecen la innovación entre los proveedores. Al respecto, ya existen algunas iniciativas como el “Centro

Integrado de Pilotaje de Tecnologías Mineras” (CIPTMIN) y el “Centro Nacional de Pilotaje de Tecnologías para la Minería” (CNP).

Al desagregar las respuestas por tamaño de empresa, se tiene:

Figura N° 22: Factores que favorecen la Innovación, según tamaño de la empresa
(Porcentaje de menciones agrupadas por categoría de tamaño)



Fuente: Cochilco

En términos generales, las prioridades para las tres categorías de tamaños de empresas son similares, salvo la “mayor difusión de instrumentos existentes para financiar innovación”, que para las grandes empresas no es un factor que forme parte de sus principales preferencias, ya que ellas se financian con recursos propios.



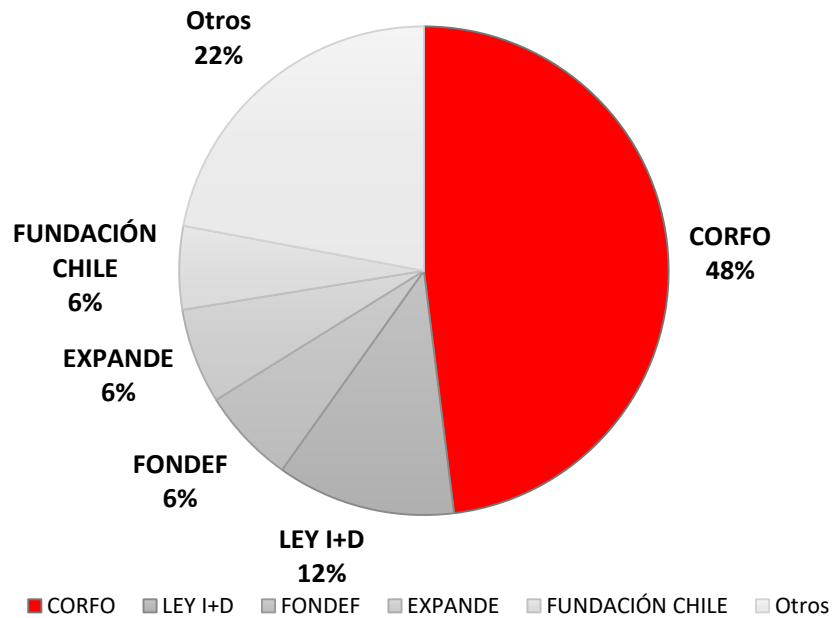
4.16 Conocimiento de programas, iniciativas y/o fondos de apoyo a la innovación

El 32% de las empresas declaró no conocer o no respondió la pregunta. El alto número de abstenciones abre la interrogante sobre el real conocimiento que tienen las empresas sobre iniciativas, programas y/o fondos que apoyen la innovación y también sobre la eficacia de los programas que los difunden.

En términos del tamaño de las empresas, el 29% de las grandes, 42% de las medianas y 32% de las pequeñas empresas no respondió esta pregunta.

Al analizar las respuestas de las empresas que si respondieron esta pregunta, los resultados fueron:

Figura N° 23: Programas, iniciativas y/o fondos de apoyo a la innovación



Fuente: Cochilco

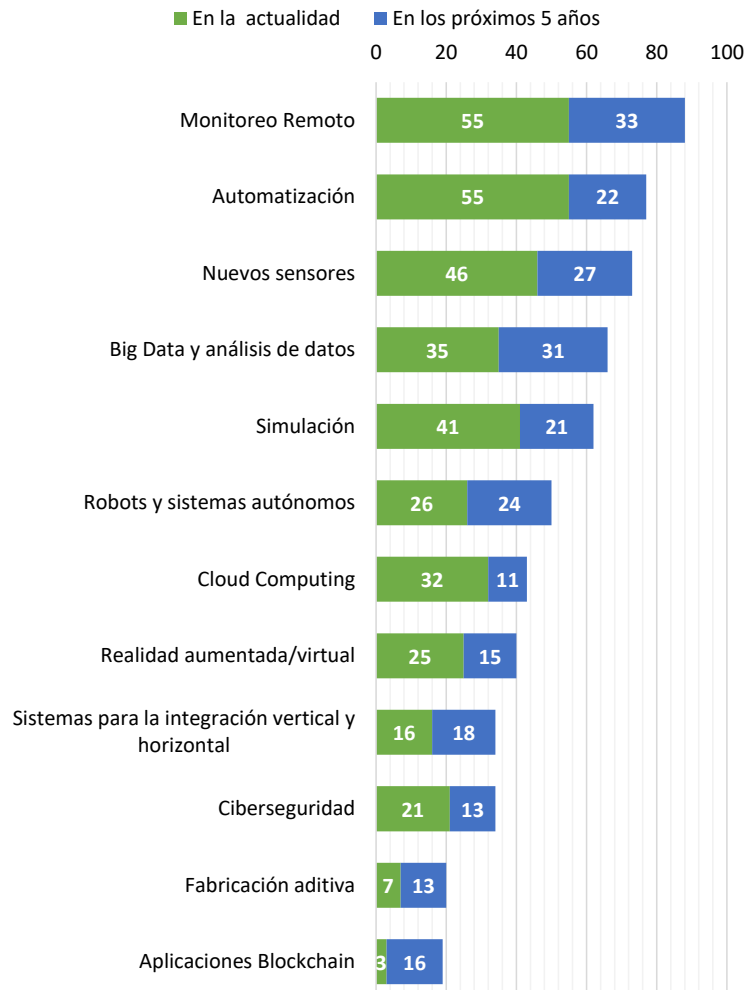
Al igual que en las versiones pasadas de la encuesta, las iniciativas de CORFO destacan sobre el resto de los programas que apoyan la innovación.



4.17 Servicios o productos que incorporan tecnologías de la industria 4.0

Ante la consulta “Indique si su empresa provee servicios o productos que incorporan algunas de las siguientes tecnologías, consideradas como pilares de la Industria 4.0 (puede seleccionar más de una opción)”, los resultados fueron:

Figura N° 24: Incorporación de tecnologías 4.0 en productos y servicios

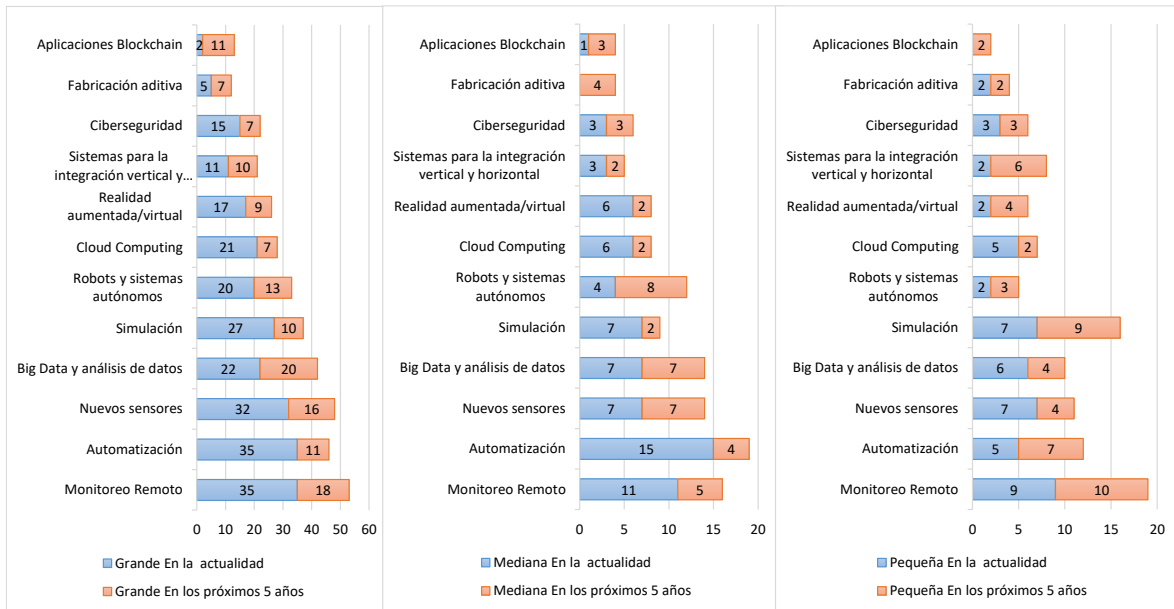


Fuente: Cochilco

El monitoreo remoto, automatización y nuevos sensores son las tres tecnologías más mencionadas y que ya han sido incorporadas en los productos y servicios, en la actualidad. Por otro lado, las principales tecnologías que se espera sean incorporadas en los próximos 5 años son: Monitoreo Remoto, Big Data / Análisis de Datos, Robots y sistemas autónomos, Sensores y automatización.



Figura N° 25: Incorporación de tecnologías 4.0, según tamaño de la empresa



Fuente: Cochilco

Muchas grandes empresas declararon que ya han incorporado las nuevas tecnologías en sus productos y servicios. Para los próximos cinco años se espera que continúen avanzando en dicha tendencia, pero a un menor ritmo que en la actualidad.

En las medianas empresas la situación es diferente, ya que varias tecnologías tienen el potencial de crecer en los próximos años. Tal es el caso de los robots y sistemas autónomos, big data y sensores.

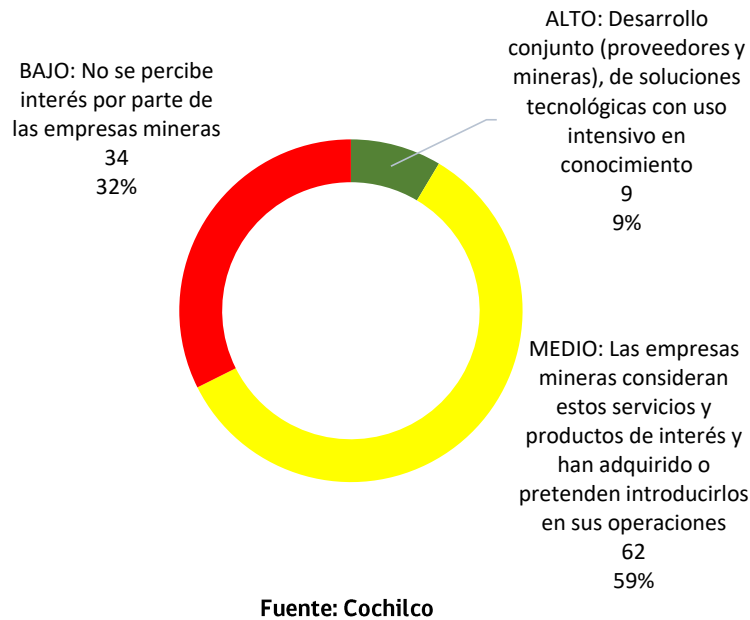
En las pequeñas empresas hay dos tecnologías que claramente destacan por sobre el resto: monitoreo remoto y simulación.

4.18 Tasa de adopción de tecnologías 4.0

En relación a la pregunta “Sobre el trabajo con empresas mineras, ¿Cuál considera Ud. que es la tasa de adopción de las tecnologías 4.0?”, el resultado fue:



Figura N° 26: Adopción de tecnologías 4.0



Si bien un 59% de los encuestados percibe que hay interés por parte de las empresas mineras para incorporar nuevas tecnologías, sólo un 9% declaró percibir un alto interés para el desarrollo conjunto (mineras-proveedores) de productos/servicios con dichas tecnologías 4.0.

El 32% restante percibe bajo interés por parte de las mineras para incorporar nuevas tecnologías; cifra no depreciable.

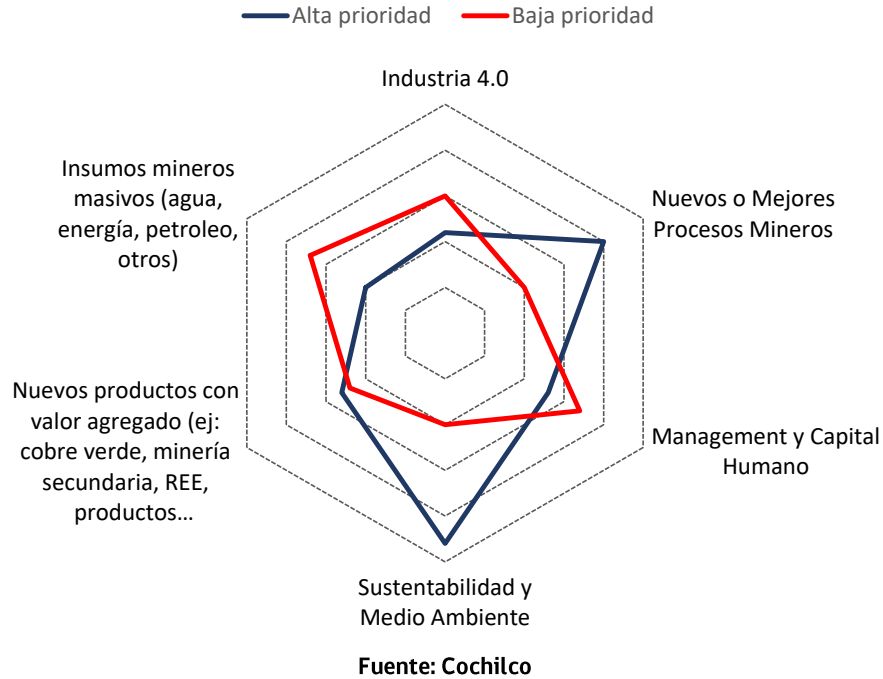
4.19 Ámbitos donde las EMPRESAS MINERAS debieran invertir en innovación

Una de las A.G.s participantes no participó de esta pregunta.

Al solicitar "Ordene según URGENCIA los ámbitos donde las EMPRESAS MINERAS debieran invertir más en innovación", se obtuvo:



Figura N° 27: Ámbitos de mayor y menor prioridad -Mineras



Según las empresas proveedoras, los “Nuevos o Mejores Procesos Mineros” y la “Sustentabilidad y Medio Ambiente” son ámbitos prioritarios donde las empresas mineras debieran enfocar sus esfuerzos. Por otro lado, los ámbitos menos valorados fueron management y capital humano e insumos mineros masivos.

4.20 Ámbitos donde las EMPRESAS PROVEEDORAS de la minería debieran innovar

Esta pregunta es similar a la anterior pero se enfoca en los esfuerzos que debieran hacer las empresas proveedoras en temas de innovación. La pregunta fue: “Ordene según URGENCIA los ámbitos donde las EMPRESAS PROVEEDORAS DE LA MINERÍA debieran innovar”, donde los resultados fueron:



Figura N° 28: Ámbitos de mayor y menor prioridad – Proveedores



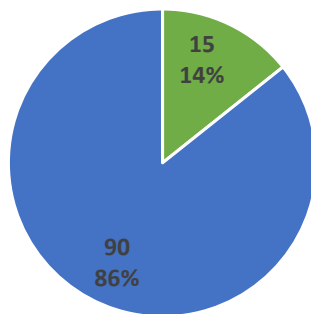
En términos de mayor urgencia no hay un tema que sobresalga caramente por sobre el resto. Al contrario, en términos de menor prioridad, las políticas de propiedad intelectual fue el ámbito con menor valoración.

4.21 Otras actividades y/o temas donde la empresa participa

Esta pregunta indaga en diversos temas, tales como I&D, patentamientos, registros de marcas, etc. Los resultados fueron:

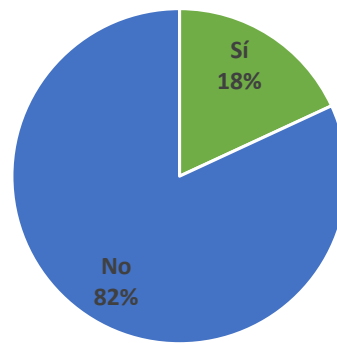
Figura N° 29: Otros aspectos relacionados con innovación e I+D

¿Utiliza el Beneficio Tributario de la Ley I+D?



■ Sí ■ No

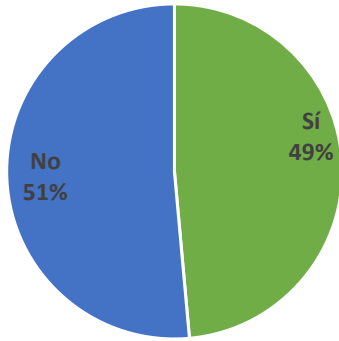
¿Dispone de Certificación en I+D?



■ Sí ■ No

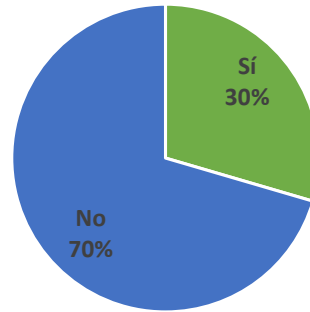


¿Dispone de una estrategia en el área I+D?



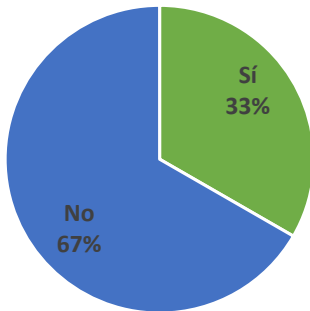
■ Sí ■ No

¿Tiene Solicitud de Patentes de Invención o Modelos de utilidad en trámites?



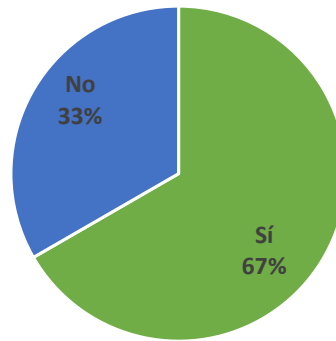
■ Sí ■ No

¿Cuenta con Patentes de Invención o Modelos de utilidad asignados?



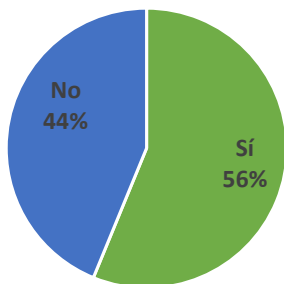
■ Sí ■ No

¿Cuenta con Marcas Registradas?



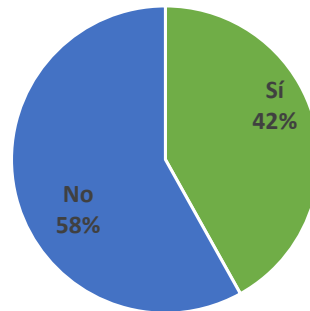
■ Sí ■ No

¿Cuenta con un Estudio de Abogados especialista que los asesora en temas de Propiedad Intelectual?



■ Sí ■ No

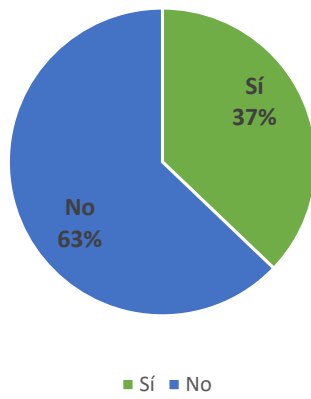
¿Dispone de políticas y de una estrategia en el área de Propiedad Intelectual?



■ Sí ■ No



¿Se ha adjudicado fondos de CORFO para desarrollar proyectos de innovación?



5 Bibliografía

Austmine. (2015). *New realities, bigger horizons; Australian Mining Equipment, Technology and Services (METS), National Survey*.

Eurostat, O. /. (2006). *Manual de Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*.

Instituto Nacional de Estadísticas. (2018). *Décima Encuesta de Innovación en Empresas 2015-2016*. Santiago.



Este trabajo fue elaborado en la
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por:

Ronald Monsalve

rmonsalv@cochilco.cl

Analista de Mercado Minero

Víctor Garay

Director de Estudios y Políticas Públicas (s)

Diciembre / 2019

