CONCLUSIONES WORKSHOP SESIÓN 1

WORKSHOP SESIÓN 1: "*MEGAPROYECTOS MINEROS: CONSTRUYENDO LA PROMESA DE VALOR DESDE LA ESTRUCTURACIÓN HASTA LA OPERACIÓN"*

Ambar Chile · Agosto 2026 Este documento recoge las principales reflexiones surgidas del Workshop Mega Proyectos Mineros Sesión 1, instancia en la que líderes de la industria minera analizaron los desafíos estructurales de la gestión de megaproyectos mineros en Chile, con foco en las oportunidades de mejora a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Con el apoyo de Rockwell Automation.	**PARTICIPANTES:** • Patricia Downing • Liliana Arriagada • Mónica Sariego • Andrea Cordero • Carolina Hernández • Nancy Pérez • Luz Carrasco • Marina Prudencio

La gestión de megaproyectos mineros en Chile enfrenta desafíos que van más allá de la dimensión técnica. Son desafíos estructurales que atraviesan el ciclo de vida completo del proyecto, desde las decisiones de exploración hasta la operación estable del activo, e involucran aspectos de gobernanza, capital humano, certidumbre técnica, relacionamiento comunitario y modelo de negocio. Casi el 100% de los proyectos en los últimos 15 años han experimentado desviaciones significativas en costo, plazo o promesa de valor. La pregunta no es si el problema existe, es por qué persiste y qué hay que cambiar.

GOBERNANZA Y TOMA DE DECISIONES

En el **ámbito de la gobernanza**, el análisis fue directo. La presión por comprometer retornos de doble dígito, históricamente el estándar se ubicaba entre el 7 y el 8%, mientras hoy se exige un 15%, genera incentivos para sobreprometer en etapas tempranas, con información incompleta. El directorio adopta decisiones de continuidad de proyecto sobre la base de estimaciones con alta incertidumbre, y quien asume los compromisos no siempre es quien los ejecuta. Comprometer sobre la base de un P50 no constituye una gestión robusta del riesgo; implica trasladar la incertidumbre a fases donde el margen de maniobra es mínimo. La capacidad institucional de detener el avance de una fase cuando la información no es suficiente fue identificada como una competencia crítica y sistemáticamente ausente.

Para que la presión por retornos y los compromisos bajo incertidumbre sean realistas y se ajusten a los tiempos y a la complejidad que requiere un proyecto de esta envergadura, surge la necesidad de crear instancias de formación para los directorios en materia de proyectos: comprender a fondo lo que se decide, en la misma medida en que se decide.

ESTRATEGIA Y PES

El análisis que se realizó en este encuentro identificó un patrón recurrente: **las decisiones más determinantes del proyecto se adoptan en las etapas donde la información disponible es menor.** En exploración y concepto, con una incertidumbre técnica que puede alcanzar entre el 100 y el 200%, ya se están generando compromisos con el directorio y el mercado que condicionan todas las fases siguientes. Cada etapa hereda las limitaciones de la anterior, con márgenes cada vez más estrechos para corregir el rumbo. La prefactibilidad representa la última instancia real de revisión estratégica; lo que no se define correctamente en esa fase se traduce, en etapas posteriores, en sobrecostos, atrasos o pérdida de valor del negocio.

> ***"Exploración, una expectativa al directorio. Concepto, una expectativa al directorio. Y lo peor de eso, que aquí ya sale como un número. ¿Quién vio el número en operación? ¿Estuvo ahí proyecto? No."***
>
> *— Patricia Downing*

> ***"A partir de poca información hacemos todo un caso de negocio — y a veces con la buena idea nos quedamos sin el conocimiento y prometemos un montón de cosas que, si uno hace un par de sondajes más, quizás no era lo que decimos."***
>
> *— Andrea Cordero*

Revertir esa lógica es, precisamente, el rol de la **estrategia de ejecución del proyecto (PES: Project Execution Strategy).** Patricia Downing plantea que definir la tecnología y la estrategia de ejecución no puede delegarse en el contratista ni postergarse hasta la factibilidad: es una decisión del dueño del proyecto, que debe tomarse en conjunto con operaciones desde la prefactibilidad, porque una vez que se avanza de fase ya es tarde para corregirla.

> ***"Yo defino la tecnología, yo defino la estrategia en conjunto con operaciones y en conjunto con los contratistas. Si uno no [lo hace] y después define la estrategia cuando ya va a la próxima fase, es muy tarde. That's why the execution strategy ahora está en la prefactibilidad."***
>
> ***— Patricia Downing***

Ese adelanto de la PES permite, a su vez, abordar desde etapas tempranas el **Operational Business Readiness (OBR).** En este encuentro, se distingue ese concepto de una lectura más limitada, la que reduce la preparación operacional a un checklist previo a la puesta en marcha ("operational readiness" convertido en simple "commissioning ready"), y se plantea que el OBR real es una **decisión de negocio** que corre en paralelo al activo físico desde etapas tempranas, con hitos, recursos y presupuesto propios. Un megaproyecto no es un proyecto sino dos: el activo físico, bajo modalidades EPC o EPCM, y la preparación integral del negocio para operar (mantención, contratos, sistemas de TI, procedimientos estándar, seguridad, medio ambiente y operación de mina). **Cuando este segundo proyecto no cuenta con hitos, recursos y presupuesto propios, la consecuencia es predecible**: el equipo de proyecto debe asumir la operación provisional del activo porque el equipo de operaciones no ha completado su preparación.

> ***"El concepto es que yo tengo dos proyectos. Y si yo no controlo los dos proyectos — especialmente en la ejecución de nuevos proyectos greenfields — yo llego con el proyecto que me dio el EPC y tengo que operar la planta hasta que estén listos. Y hemos hecho eso."***
>
> *— Patricia Downing*
>
> ***"Hasta ahora hay poca interacción de las consultoras con quien maneja la operación, el ASSET.*** *Lo* ***importante que es el engagement porque estas consultoras no están conectadas con la parte de permisos, no están conectadas con la operación, no están conectadas con la visión del minero de cómo quiere llevar la explotación y todo eso tiene que estar conectado."***
>
> *— Liliana Arriagada*

Esa misma lógica de anticipar en vez de postergar es, con frecuencia, la que falta en la **gestión de permisos y comunidades**. La estrategia de relacionamiento comunitario y la tramitación de permisos rara vez se integran al proyecto desde sus etapas iniciales; se abordan de forma reactiva, cuando los plazos ya están comprometidos. El EIA determina el alcance legal del diseño: lo que no está incluido en ese instrumento no puede ejecutarse sin modificarlo, con los costos y retrasos que ello implica. Un proyecto de 4.000 millones de dólares puede requerir cerca de 1.000 permisos y desarrollarse a lo largo de un ciclo de 15 a 20 años entre exploración y ejecución, una escala de tiempo que exige gestionar la estrategia social y permisológica como un proyecto en sí mismo, integrado al diseño desde exploración. Anticiparse, sin embargo, no es sencillo: Andrea Cordero describe la tensión práctica que esto implica, entre tener la ingeniería suficientemente avanzada para presentar un buen estudio de impacto ambiental, y llegar a tiempo para ejecutar.

> ***"Cuando uno presenta un estudio de impacto ambiental, uno lo debería hacer al menos con ingeniería avanzada, pero eso ya te hace llegar tarde para poder ejecutar. Entonces empezamos con qué es primero, el huevo o la gallina."***
>
> *— Andrea Cordero*

AMBAR CHILE

CONCLUSIONES WORKSHOP SESIÓN 1

EJECUCIÓN Y PREPARACIÓN PARA OPERAR

En materia de **certidumbre técnica**, la conversación identificó un error frecuente en la industria: equiparar el avance porcentual de ingeniería con la reducción real de riesgo. Un proyecto puede acreditar un 65% de ingeniería sin contar con los elementos que efectivamente permiten ejecutar con certeza. Lo que se requiere es el P&ID al 100%, el diagrama definitivo de tuberías e instrumentación, y eso depende, a su vez, de contar con vendor data: información técnica validada de los proveedores de equipos críticos. Sin ese insumo, la certidumbre es sólo aparente. El FEED, Front-End Engineering Development, es la herramienta para alcanzar ese nivel de definición antes de movilizar la ejecución. Su costo es marginal en relación con el proyecto total, pero su impacto en la reducción de riesgo es sustantivo: **en un proyecto de 6.000 millones de dólares, una inversión de 20 a 30 millones en vendor data puede eliminar hasta 9 meses de riesgo en fase de ejecución**.

El **capital humano** fue otra dimensión central del análisis y clave para el desarrollo de capacidades. La transferencia de conocimiento entre generaciones, que históricamente ocurría a través de la exposición directa de profesionales jóvenes a equipos con experiencia, se ha debilitado de forma significativa. La presión por productividad inmediata, la cultura organizacional que penaliza el error y la escasez de instancias formales de mentoring han erosionado esa capacidad. La industria enfrenta una cartera de proyectos de gran envergadura sin haber completado la formación de los equipos que deberán ejecutarlos. Desarrollar visión sistémica en los profesionales**,** que quienes operan en una función comprendan el proyecto en su totalidad, fue señalado como una necesidad impostergable.

En **materia contractual**, la conclusión fue categórica: los compromisos que no quedan explícitamente establecidos en el contrato no se cumplen. El local content, la contratación femenina, los estándares de calidad de ingeniería, todo lo que no está escrito se diluye en la cadena de implementación. Los contratos de consultoría estructurados por hora no generan las condiciones para el pensamiento estratégico que los proyectos complejos requieren.

Más allá de lo que cada proyecto puede resolver por sí solo, el análisis apuntó a un desafío de escala mayor: **la colaboración entre organizaciones fue identificada como una condición sistémica para mejorar los estándares de la industria**. Chile no cuenta con instancias formales de intercambio de mejores prácticas en gestión de megaproyectos. El conocimiento está fragmentado entre organizaciones que compiten por los mismos recursos humanos y técnicos sin mecanismos de coordinación. En la ola anterior de proyectos, esa fragmentación limitó el desarrollo de capacidad local. La cartera actual representa una nueva oportunidad, pero su aprovechamiento requiere una disposición real a compartir aprendizajes y trabajar de forma coordinada.

> ***"Tenemos que tomar las decisiones de manera distinta para que emerja esa colaboración. No tuvimos la capacidad de desarrollar en la ola anterior capacidad local — y ahora sí podríamos. Pero requiere de esta disposición a trabajar."***
>
> *— Nancy Pérez*

CONCLUSIONES PRINCIPALES

Ideas centrales identificadas por los participantes del workshop como oportunidades de mejora para la industria.

01	**Comprometer en P50 no es gestión de riesgo** El directorio adopta decisiones sobre la base de estimaciones con alta incertidumbre. Un P50 implica 50% de probabilidad de incumplimiento. La capacidad de detener el avance de fase, cuando la información no es suficiente, es escasa y necesaria.
02	**Formar a los directorios en materia de proyectos es la base de compromisos realistas**

	Para que la presión por retornos y los compromisos bajo incertidumbre se ajusten a la complejidad real de un megaproyecto, se planteó la necesidad de crear instancias de formación para los directorios en materia de proyectos: comprender a fondo lo que se decide, en la misma medida en que se decide.
03	**Las decisiones críticas se toman con información insuficiente** La incertidumbre en exploración y concepto es de 100-200%, pero en esas etapas ya se generan compromisos al directorio y al mercado. Lo que no se define correctamente en prefactibilidad "se paga" en ejecución.
04	**El OBR es un segundo proyecto que no se gestiona** La preparación del negocio para operar debe gestionarse en paralelo al activo físico, con hitos, recursos y presupuesto propios. Si no existe formalmente, el equipo de proyecto termina operando el activo.
05	**La estrategia social y permisológica debiera definirse desde exploración** Un proyecto de 4.000 millones de dólares puede requerir cerca de 1.000 permisos y desarrollarse a lo largo de un ciclo de 15 a 20 años entre exploración y ejecución. Lo que se define en exploración condiciona la relación con las comunidades durante todo el ciclo del proyecto.
06	**El FEED y el P&ID al 100% son condición, no detalle** Sin ingeniería de definición temprana y sin vendor data, la certidumbre técnica es sólo aparente. Una inversión de 20-30 millones en vendor data puede eliminar hasta 9 meses de riesgo en un proyecto de 6.000 millones.
07	**La transferencia de conocimiento entre generaciones se ha debilitado** La exposición directa de profesionales jóvenes a equipos con experiencia se ha erosionado. La industria enfrenta una cartera de gran envergadura sin haber completado la formación de los equipos que la ejecutarán.
08	**Lo que no está en el contrato no se cumple** Local content, contratación femenina, estándares de ingeniería, todo lo que no queda explícito en el contrato se diluye.
09	**La colaboración entre organizaciones es una condición sistémica** Chile no cuenta con instancias formales de intercambio de mejores prácticas en megaproyectos. El conocimiento fragmentado y la competencia por los mismos recursos sin coordinación, limitan la capacidad de la industria.