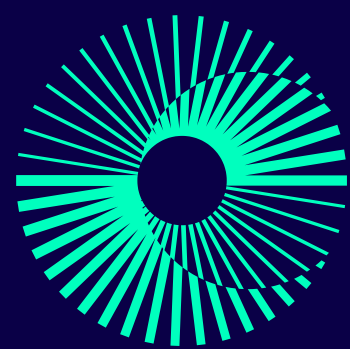


RESUMEN EJECUTIVO

Misión Crítica: Construyendo resiliencia en espacios mineros para una sociedad moderna

September 2025



ERM
SUSTAINABILITY
INSTITUTE

Al existir un déficit global de minerales críticos en el panorama y una competencia geopolítica intensificada, el sector minero se ha convertido en una piedra angular de la seguridad económica y territorial, la transición energética global y el avance tecnológico. En contraste, la mayoría de los nuevos proyectos de minerales críticos enfrentan retrasos significativos. Analizamos 226 proyectos mineros globales en fase de preproducción, entrevistamos a cerca de 50 representantes de cinco grupos clave de interés en minería, participamos en paneles de expertos y revisamos fuentes públicas para examinar los desafíos subyacentes que impiden el desarrollo rápido de minas de minerales críticos. Hemos traducido estos hallazgos en una hoja de ruta práctica para reducir retrasos y mejorar la viabilidad comercial, así como el desempeño ambiental y social.

Conclusiones principales

1 Reducir los retrasos es el factor crucial para aumentar la tasa de éxito de los proyectos mineros de minerales críticos.

Actualmente, se tarda un promedio de 18 años en llevar un proyecto minero de minerales críticos desde el descubrimiento hasta la operación, un aumento del 40% respecto a hace 15 años. Esto impacta materialmente el valor presente neto de los proyectos y desalienta a los inversionistas. Aunque las empresas mineras no controlan completamente los plazos, sí tienen influencia sobre palancas clave que pueden reducir retrasos y costos.

2 El escrutinio regulatorio y de los grupos de interés, junto con preocupaciones ambientales, son los principales impulsores de los retrasos.

En la última década, el escrutinio sobre el desempeño en sostenibilidad se ha convertido en la causa dominante de ralentización. Seis de cada diez proyectos de minerales críticos experimentan retrasos en la fase de factibilidad, según investigaciones de ERM. Los problemas de permisos, la oposición de los grupos de interés y las preocupaciones ambientales son factores clave.

Más del
70%
del desarrollo de activos esté liderado por empresas junior

El
64%
de los proyectos mineros enfrentan retrasos.

Casi el
50%
de los retrasos ocurren durante la etapa de factibilidad.

Los **3 principales factores** que contribuyen a los retrasos son los permisos, los factores comerciales y los factores sociales y técnicos, empatados en tercer lugar.

3 Las empresas mineras están progresando, pero aún subestiman el valor comercial de un sólido desempeño en sostenibilidad.

Las investigaciones y entrevistas de ERM muestran que muchas empresas mineras se están adaptando al entorno desafiante actual, alineado a la regulación local, pero no lo suficiente como para revertir la tendencia de plazos crecientes. Subestiman la importancia de una estrategia integral de sostenibilidad que considere los desafíos de la regulación local reduciendo retrasos evitables y mayores costos, especialmente en las etapas iniciales del ciclo de vida del proyecto.

4 La participación temprana de la comunidad y un enfoque ambiental integrado son fundamentales para acortar los plazos.

La colaboración en etapas tempranas, el desarrollo conjunto y el reparto de beneficios con comunidades afectadas y pueblos indígenas y originarios¹, junto con un enfoque integrado para mitigar impactos ambientales interconectados, reducen directamente la resistencia comunitaria. Ambos elementos también facilitan indirectamente la viabilidad en la obtención de permisos y el acceso al capital.

5 Nuestra hoja de ruta ofrece orientación práctica para aprovechar una estrategia sostenible de ciclo de vida minero y reducir los plazos de los proyectos de minerales críticos entre 5 y 10 años.

Una vez que las empresas mineras comprenden que integrar la sostenibilidad en su estrategia empresarial es indispensable para la viabilidad de implementación, los plazos más cortos son alcanzables. Nuestra hoja de ruta proporciona un proceso estructurado para reducir exitosamente los años necesarios para llevar un proyecto minero de minerales críticos a la operación.

SECCIÓN 1:

La paradoja de la oferta y demanda de minerales críticos

La demanda de minerales críticos está impulsada por tres factores dominantes: la seguridad energética y su transición, la defensa y la tecnología. Este papel económico crucial se ve amplificado por la creciente competencia geopolítica, ya que los países compiten por asegurar minerales críticos en una cadena de suministro geográficamente limitada.

En contraste con la creciente demanda, el ritmo y la escala en que se desarrollan los depósitos económicamente críticos se han ralentizado drásticamente.

Esto se debe a cuatro factores económicos interconectados:

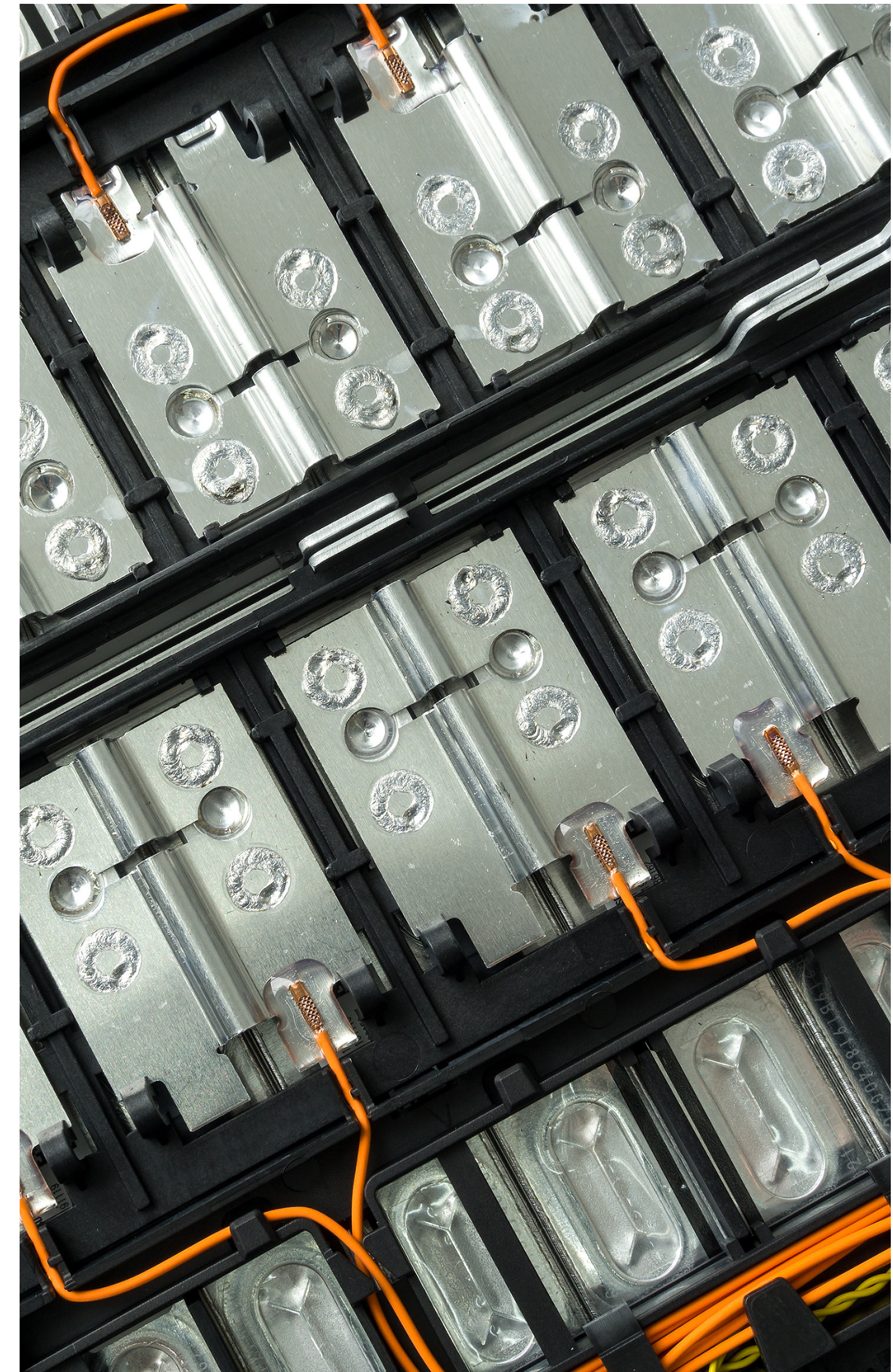
Mantener el desarrollo de los proyectos de las carteras de inversión se ha vuelto más complejo.

La mayoría de los depósitos de alta calidad y fácil acceso en jurisdicciones mineras establecidas ya han sido descubiertos, por lo que los mineros se ven obligados a explorar depósitos más remotos, de menor calidad y más costosos. Esto se agrava por la disminución del gasto en exploración de nuevos terrenos.

La volatilidad de los precios de los minerales críticos añade imprevisibilidad a la planificación de inversiones. Tras años de aumentos pronunciados, los precios de muchos minerales críticos han caído bruscamente. Se espera que esta volatilidad continúe. La falta de transparencia en los precios en muchos acuerdos comerciales es otro problema.

El tiempo desde el descubrimiento del activo hasta la producción se ha disparado. Los proyectos mineros que comenzaron hace 15 años tardaron en promedio 12.7 años en entrar en operación. Los proyectos recientes se estiman en 18 años, reflejando un fuerte aumento en el escrutinio por parte de reguladores, comunidades y el público.²

Un pasado irregular pesa sobre la reputación del sector minero. Las prácticas mineras subóptimas del pasado han generado un déficit de confianza pública, afectando el apoyo a nuevos proyectos. En una investigación global que clasificó la imagen pública de 18 sectores, la minería quedó en último lugar.³

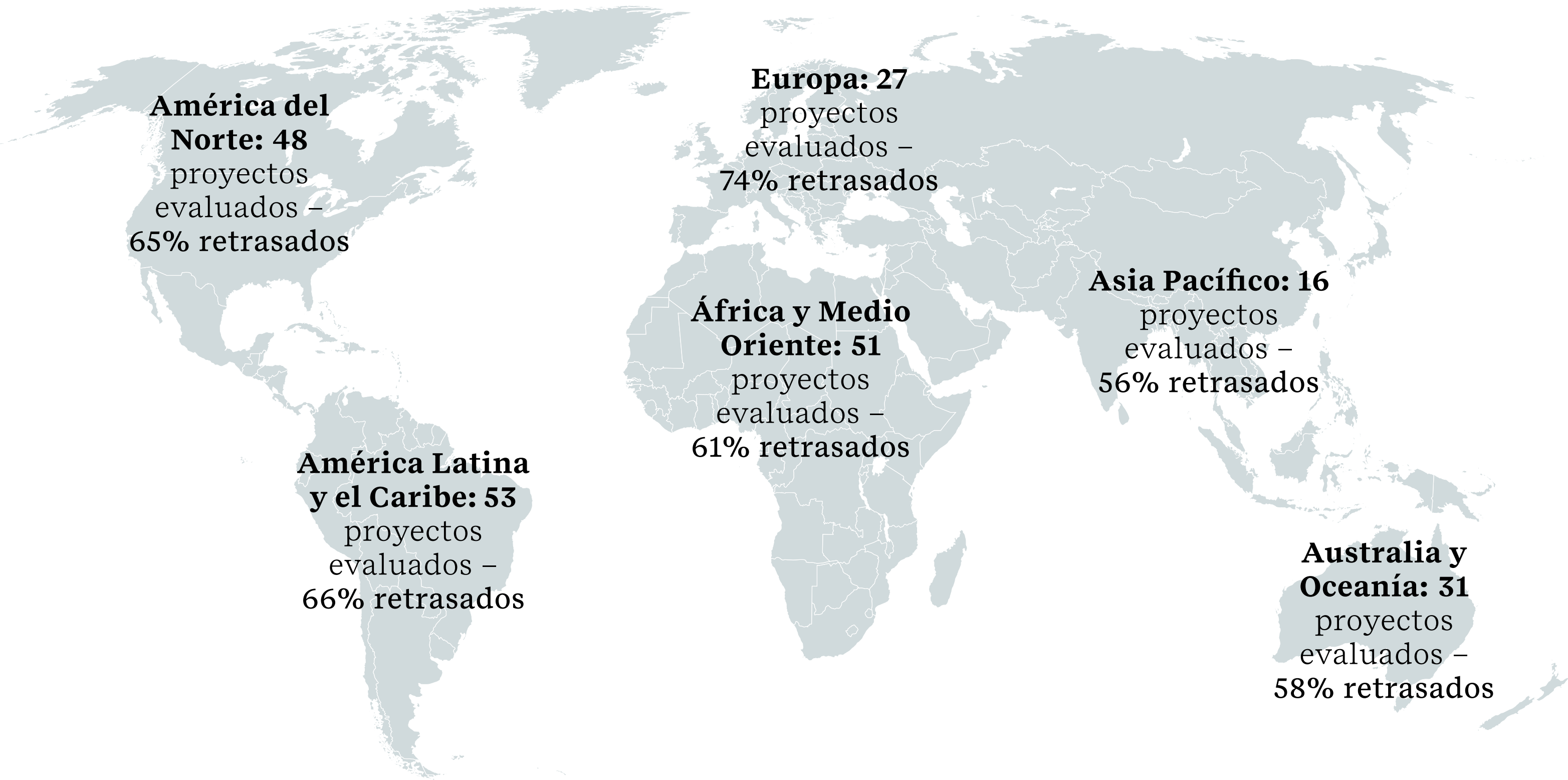


Inicio lento – El análisis de ERM sobre 226 proyectos mineros revela puntos críticos

Reducir el tiempo entre el descubrimiento del yacimiento y la operación de la mina al nivel que tenía hace 15 años aumentaría sustancialmente la viabilidad de nuevos proyectos mineros críticos. El primer paso es mapear con más detalle cuándo y por qué ocurren los retrasos. ERM analizó el cronograma de 226 proyectos mineros globales, lo que proporcionó información reveladora sobre los obstáculos que enfrentaron.⁴

- **El 64% de los proyectos reportaron retrasos en la fase de preproducción, que van desde unos pocos meses hasta varios años.** La investigación de ERM calculó que un proyecto minero con gastos de capital entre USD 3 mil millones y USD 5 mil millones pierde aproximadamente USD 20 millones en valor presente neto por cada semana de retraso.⁵ Para proyectos superiores a USD 1 mil millones, los sobrecostos y retrasos promedio son del 80% y 50%, respectivamente.⁶
- **La resistencia de los grupos de interés y las preocupaciones ambientales generan retrasos directos e indirectos.** El análisis de ERM encontró que los problemas de permisos (45%) fueron el principal factor de retraso en los proyectos mineros. La oposición de los grupos de interés (26%) y las preocupaciones ambientales (24%) también fueron factores clave. Las entrevistas y la investigación adicional indican que ambos factores también tienen un impacto negativo indirecto en el proceso de permisos.
- **Los retrasos se concentran en las etapas iniciales del desarrollo.** Casi la mitad de todos los retrasos en proyectos ocurrieron antes de completar la etapa de factibilidad.

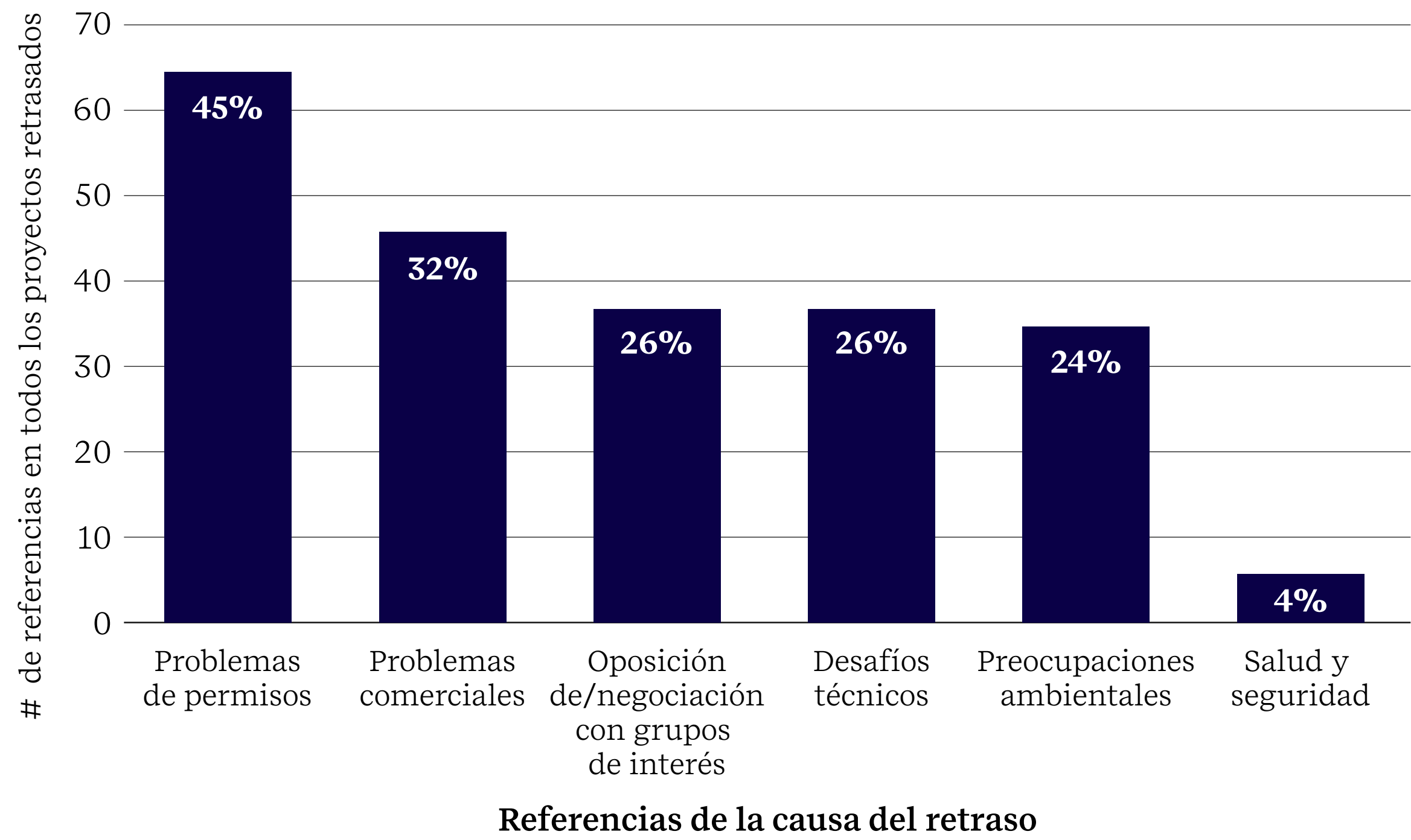
Figura 1: 6 de cada 10 proyectos mineros están retrasados



Fuente: Datos ERM (2017–2025)

Figura 2: Estancados

Factores que contribuyen a los retrasos en los proyectos
(% de todos los proyectos retrasados)



Fuente: Análisis de ERM sobre el conjunto de datos de S&P.

ACERCA DE ESTE GRÁFICO

- ERM utilizó un conjunto de datos de S&P para revisar 226 proyectos de capital importantes en fase de preproducción a nivel global: 96 proyectos de oro y 132 proyectos de minerales críticos (iniciados entre 2015 y 2025, excepto algunos que comenzaron antes).
- Para cada proyecto, ERM analizó declaraciones de empresas, artículos de noticias y otras fuentes para evaluar si los proyectos se retrasaron (duración y motivo).
- Los minerales críticos revisados: cobalto, cobre, grafito, litio, manganeso, níquel, tierras raras y lantánidos, y zinc.
- La recopilación de datos permitió seleccionar múltiples causas de retraso, por lo que la suma de todas las causas es superior al 100%.
- Para definiciones detalladas de los tipos de retraso, consulte la nota final.⁸



SECCIÓN 2:

Giro difícil – desafíos para dinamizar el cambio de mentalidad

Se necesita un enfoque diferente para romper el estancamiento y reducir los plazos, al mismo tiempo que se cumplen los estándares sociales y ambientales actuales. Basándonos en los hallazgos de la investigación de ERM, cerca de 50 entrevistas individuales con reguladores, ejecutivos, inversionistas, ONG y representantes de comunidades locales, además de talleres de expertos, identificamos cinco áreas donde los desafíos causan retrasos evitables.

Liderazgo y capacidad – considerando las brechas de una mirada estratégica

Muchos altos ejecutivos de empresas mineras aún subestiman el valor estratégico de un enfoque integrado en temas técnicos, ambientales y sociales, y a menudo solo priorizan los aspectos técnicos y legales. Este alcance limitado, resultado de la falta de una visión estratégica integral de los ejecutivos se traslada a una baja inversión en construir capacidad y experiencia para gestionar proactivamente oportunidades y riesgos sociales y ambientales, esto sienta las bases para la resistencia de las comunidades locales y retrasos en los permisos. La mala alineación entre los aspectos técnicos, sociales y ambientales también contribuye a retrasos internos.

“Pocas empresas comprenden la importancia de una participación significativa de los grupos de interés, que considere no solo sus opiniones actuales, sino también cómo evolucionan. En una vida útil de mina de 20 años, lo que es aceptable hoy puede no serlo en 10 o 15 años.”
— Inversionista global en minería activo en África, América del Norte y del Sur, Europa y otros.

“La subestimación y baja inversión en relaciones comunitarias a nivel del equipo de exploración es un gran obstáculo. Se necesitan ‘equipos de proyecto’, no ‘equipos regionales’. Esa es la única forma de construir confianza.”
— Ejecutivo minero en Indonesia



Participación comunitaria y construcción de confianza – demasiado poco, demasiado tarde

La participación genuina con comunidades potencialmente afectadas y pueblos indígenas y originarios es ampliamente considerada como crucial para acelerar los proyectos de minerales críticos. Sin embargo, aún existen obstáculos importantes que dificultan pasar de esta concepción a la acción.

Las empresas tratan la participación comunitaria como un proceso unilateral.

Explicar a las comunidades cómo se mitigan los impactos, se respetan los valores culturales y se entregan beneficios socioeconómicos es esencial, pero también es necesario escuchar y adoptar conocimientos y aportes locales.

Las empresas mineras junior a menudo carecen de recursos para establecer una participación local temprana.

Mientras que las grandes empresas mineras suelen tener los medios y la experticia para involucrar a las comunidades, la mayoría de los proyectos greenfield (nuevos) son realizados por empresas junior. Aunque están más cerca de las comunidades afectadas, frecuentemente no tienen los recursos para aprovechar esta ventaja.

El papel crucial de compartir beneficios y colaboración aún no se ha terminado de consolidar.

La minería moderna requiere compartir de manera sustancial los beneficios con las comunidades vecinas y pueblos indígenas y originarios. Sin embargo, los modelos de desarrollo conjunto y compartir de beneficios están en etapas iniciales.

Los pueblos indígenas y originarios no son tratados como una categoría separada.

Muchas empresas mineras no distinguen entre la participación comunitaria en general y la participación con pueblos indígenas y originarios, quienes pueden tener un estatus legal y derechos únicos.

Ver nota final #1

“Para tener éxito, necesitas involucrarte de manera significativa y temprana, y asegurarte de que se actúe sobre la retroalimentación de los grupos de interés. Si no es posible, explica por qué. No prometas en exceso para obtener aprobación, establece expectativas realistas.”

— Inversionista global en minería activo en África, América del Norte y del Sur, Europa

“Es crucial establecer la distinción entre un grupo de interés y un titular de derechos. En nuestras interacciones con una gran empresa minera, nos agrupan como parte de los grupos de interés, aunque tenemos un acuerdo comercial que establece nuestros derechos como Propietarios Tradicionales.”

— Representante indígena australiano



Enfoque ambiental – dificultades para ser verdaderos guardianes

Aunque el desempeño ambiental de las empresas mineras ha mejorado significativamente, sus esfuerzos a menudo no cumplen con las expectativas elevadas de los grupos de interés. El mayor obstáculo es no ver el panorama integrado.

Un enfoque fragmentado dificulta la mitigación de impactos ambientales interconectados. Muchas empresas mineras tratan los impactos ambientales interconectados, y los impactos sociales y culturales relacionados, como problemas aislados. Este enfoque fragmentado y reactivo pasa por alto las conexiones entre diversos impactos ambientales, así como los efectos positivos sustanciales que podría generar una estrategia integrada y proactiva.

La falta de integración será una desventaja para los nuevos proyectos de minerales críticos. Los nuevos proyectos sin un enfoque ambiental integrado tendrán dificultades para ganar aceptación entre los grupos de interés. Por ejemplo, los proyectos en zonas con escasez de agua enfrentan riesgos elevados de competencia por recursos escasos, degradación de ecosistemas y perturbación de economías locales. Ninguno de estos problemas puede resolverse de forma aislada. Los grupos de interés también evalúan el desempeño en sitios mineros existentes.

“A medida que los proyectos de minerales críticos se abren en nuevas jurisdicciones mineras o se intensifican en las existentes, surge el argumento de por qué esas regiones deben ‘pagar’ con capital natural para resolver un problema global como el cambio climático.”
— Inversionista global en minería activo en África, América del Norte y del Sur, Europa y otros

“En una era en la que la mayoría de las empresas mineras han establecido objetivos ambiciosos para el carbono y la sostenibilidad, la diferencia entre quienes cumplen y quienes no será cada vez más evidente. Los grupos de interés ajustarán su apoyo en consecuencia.”
— Cita de una discusión organizada por ERM con ejecutivos e inversionistas mineros



Compromiso regulatorio – omitiendo la tarea previa

Sin evaluaciones tempranas de los impactos ambientales de los proyectos y sin una participación comunitaria proactiva, el proceso de permisos está prácticamente garantizado para enfrentar retrasos. Sin embargo, los procedimientos regulatorios opacos y cambiantes también forman parte del problema.

La internalización subóptima de las nuevas realidades obstaculiza el proceso de permisos. Muchas empresas mineras aún ven los permisos como un obstáculo procedimental en lugar de un proceso estratégico, lo que lleva a una confianza excesiva y una planificación inadecuada. Esto incluye una participación comunitaria insuficiente, especialmente con pueblos indígenas y originarios, una subestimación de la complejidad del proceso de permisos y evaluaciones incompletas de impacto ambiental.

Los procedimientos regulatorios son conflictivos y no están adaptados a las nuevas expectativas de los grupos de interés. El proceso de obtención de permisos a menudo involucra varias agencias con poco personal que operan de forma independiente, con demandas y prioridades conflictivas. Los reguladores también tienen dificultades

para integrar las expectativas cambiantes de los grupos de interés, lo que hace que los resultados de los permisos sean cada vez menos confiables y susceptibles a desafíos legales.

“Las empresas mineras a menudo presentan solicitudes incompletas o mal preparadas, lo que nos obliga a solicitar información adicional. Esto puede añadir meses o incluso años al proceso de permisos.”

— **Regulador finlandés**

“La ley aquí en Chile permite objetar la mayoría de las decisiones en los tribunales. Así que no hay certeza legal: nunca estás seguro de tu permiso. La Corte Suprema ha dicho que no, varias veces. Siempre está la cuestión de una violación constitucional.”

— **Ejecutivo legal sudamericano en una empresa minera importante**

Obtención de capital – falta de confianza

Conseguir capital para proyectos mineros de minerales críticos es una tarea difícil.

Los inversionistas no están convencidos de que las empresas mineras puedan gestionar el escrutinio intensificado del sector. Muchos inversionistas expresan dudas sobre si los equipos directivos de las empresas mineras tienen la excelencia, experiencia y conciencia necesarias para navegar y adaptarse al creciente escrutinio. El temor de que la reputación negativa del sector minero complique la aceptación comunitaria de los proyectos de minerales críticos es otro factor.

Se pasa por alto el poder de la sostenibilidad para atraer capital responsable. La mayoría de las empresas mineras no están aprovechando la oportunidad de mejorar el perfil de sostenibilidad de sus proyectos de minerales críticos. Un perfil sólido podría ayudar a reducir el costo del capital y a atraer nuevos inversionistas interesados en inversiones responsables, como fondos de pensiones o grandes usuarios industriales que buscan acuerdos de compra anticipada.

“Los inversionistas están mejorando en la cuantificación del riesgo de sostenibilidad y están más dispuestos a abandonar proyectos que no cumplen con sus criterios. Hoy en día, los inversionistas prefieren ‘hablar con los pies’ en lugar de intentar impulsar cambios.”
— **Inversionista global en minería activo en África, América del Norte y del Sur, Europa y otros**

“En algunos casos, los fabricantes de equipos originales (OEMs) han sido fuentes críticas de capital para algunas empresas mineras. Sin embargo, las estructuras de asociación propuestas por los OEMs suelen ser unilaterales. A menos que aporten capital real, más allá de acuerdos de compra, su valor añadido es incierto.”
— **Cita de una reunión organizada por ERM con ejecutivos e inversionistas mineros**

SECCIÓN 3:

Hoja de ruta para una minería de minerales críticos más rápida y con menores riesgos

En esta sección, presentamos nuestro marco y hoja de ruta, basados en nuestra investigación y entrevistas, sobre cómo las empresas mineras pueden superar sus desafíos internos y reducir los años que toma poner en marcha un proyecto minero.

Marco para una minería resiliente

ERM ha identificado seis hilos fundamentales que ofrecen la oportunidad de reducir riesgos en los activos minerales desde las primeras etapas del ciclo de vida minero. Estos hilos no progresan de forma consecutiva, sino que están profundamente entrelazados.

Figura 3: Seis hilos entrelazados del marco de minería resiliente



1 **Identificar los riesgos y oportunidades clave desde el inicio.** Antes de poner “pies en el terreno”, las empresas mineras deben realizar una investigación exhaustiva para elaborar un perfil de titulares de derechos, comunidades, grupos clave de interés, áreas de importancia ambiental, cultural o socioeconómica, marcos regulatorios y particularidades políticas que puedan informar las actividades de exploración.

2 **Recopilación oportuna de datos críticos.** Desarrollar una comprensión sólida del régimen regulatorio y de los factores de estrés ambiental locales importantes para las comunidades afectadas es fundamental. Esto permite a las empresas invertir temprano en datos clave y modelos y, a través de ello, priorizar la asignación de capital para lograr el máximo impacto.

3 **Liderazgo, compromiso y confianza.** Los objetivos de los proyectos mineros individuales deben alinearse con la filosofía organizacional. Para generar confianza con comunidades, reguladores, inversionistas y otros grupos de interés, también es crucial que el liderazgo de la empresa sea accesible y que exista claridad, alineación y transparencia respecto a la gestión ambiental, la promoción de la independencia socioeconómica para las comunidades afectadas y cómo estos esfuerzos contribuyen a las ganancias y la resiliencia comercial.

4 **Codiseño para un impacto positivo.** El diseño de la mina debe centrarse en la resiliencia climática, ambiental y económica a largo plazo de los activos físicos, su entorno y las comunidades afectadas que están intrínsecamente vinculadas a ellos. Al comprender plenamente la oportunidad económica del yacimiento, se pueden maximizar los ingresos y minimizar los desechos. El principio rector durante todo el proceso de diseño debe ser “evitar el impacto y crear valor”.

5 **Transparencia y adaptabilidad.** Aunque la comunicación, especialmente la regulatoria y financiera, suele estar vinculada a hitos clave, las empresas deben pasar de comunicar “cuando sea necesario” a “transparencia y accesibilidad”. Los datos y divulgaciones robustos y verificables son una parte indispensable de esta transparencia. El diálogo abierto y honesto debe comenzar desde los primeros pasos en el terreno. La retroalimentación debe ser reconocida y respondida. La confianza toma tiempo en construirse y puede perderse en un instante.

6 **Uso de IA y tecnología.** La inteligencia artificial y el aprendizaje automático pueden ayudar a reducir los costos⁷ de exploración al integrar fuentes de datos para evaluar el potencial del yacimiento, apoyar la identificación de objetivos de exploración viables y optimizar las campañas de perforación tempranas. La IA también puede ser una herramienta valiosa para mapear enfoques simplificados de procesos de aprobación y marcos legales, interpretar datos ambientales y socioeconómicos, facilitar la gestión de riesgos y proporcionar informes personalizados.

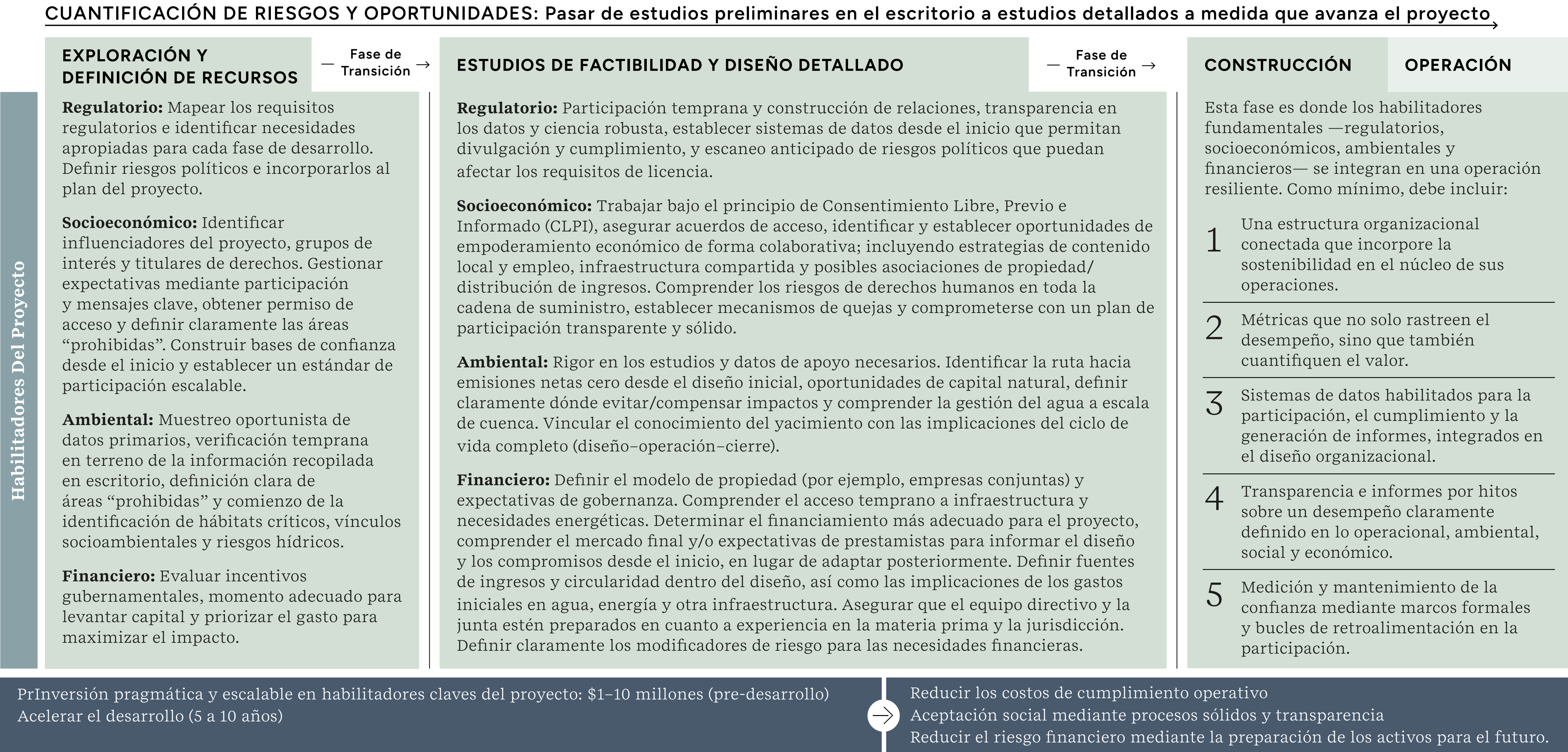
Hoja de ruta para una minería de minerales críticos más rápida y con menos riesgos

Mientras que los seis hilos fundamentales proporcionan el marco base para reducir riesgos en un proyecto minero, cuatro habilitadores lo transforman en pasos prácticos y escalables aplicables en cada fase del proyecto:

- **Licencia regulatoria para operar:** Evitar errores tempranos mientras se minimiza el exceso de cumplimiento que podría generar costos innecesarios. La participación proactiva con organismos reguladores y el monitoreo constante son claves para este habilitador.
- **Licencia socioeconómica para operar:** Construir confianza con comunidades locales, titulares de derechos y grupos de interés fomentando oportunidades económicas, promoviendo la equidad social e invirtiendo en la creación de valor mutuo.
- **Licencia ambiental para operar:** Implementar métodos escalables y sólidos de recopilación y evaluación de datos ambientales para comprender la conectividad ecológica y, a través de ello, minimizar el impacto mediante la evitación y compensación.
- **Licencia financiera para operar:** Asegurar una base financiera sólida optimizando costos, gestionando riesgos de manera efectiva y garantizando financiamiento adecuado en las fases clave del ciclo de vida del proyecto.

Estos habilitadores operacionalizan los seis hilos fundamentales, apoyando la navegación de desafíos complejos y expectativas asociadas con los proyectos mineros modernos. Si se aplican diligentemente, los plazos podrían reducirse entre 5 y 10 años.

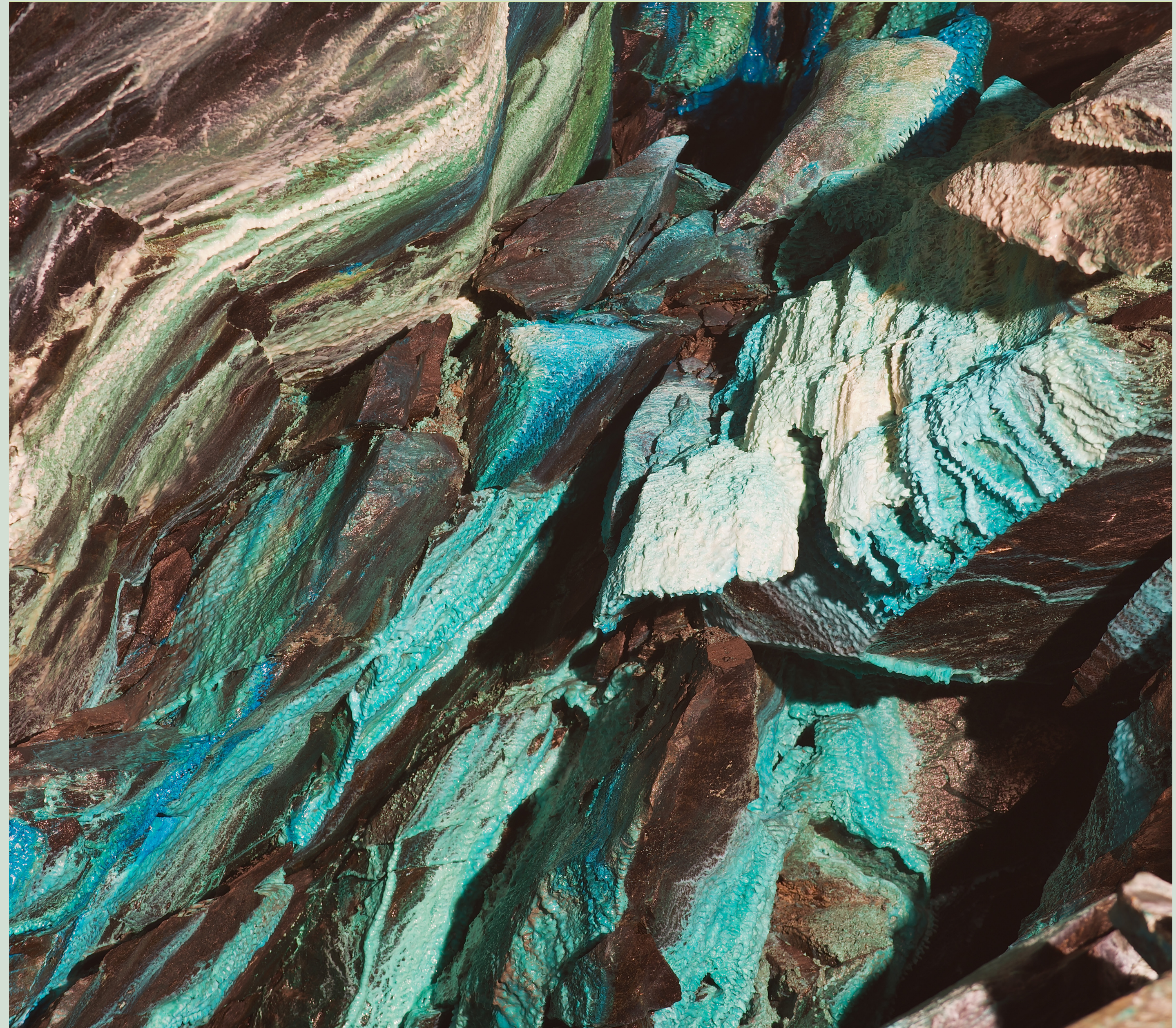
Figura 4: Hoja de ruta para una minería de minerales críticos más rápida y con menos riesgos



Conclusión

Desarrollar minas se está volviendo cada vez más difícil, justo cuando la necesidad de minerales críticos por parte de la sociedad está acelerándose. Para cumplir con el ritmo y la escala requeridos de suministro y evitar un déficit inminente, se necesita un cambio fundamental. Esto incluye no solo cómo el sector aborde directamente el desarrollo de los proyectos mineros, sino también cómo se autorizan, financian y reciben apoyo por parte de las comunidades potencialmente afectadas.

Nuestra hoja de ruta para una minería de minerales críticos más rápida y con menos riesgos proporciona un mecanismo práctico para que el sector colabore con el ecosistema más amplio de grupos de interés. Al priorizar la transparencia, la comunicación y la sostenibilidad, se permite el desarrollo más ágil de nuevas minas, al tiempo que se mejora el desempeño de los proyectos, la confianza comunitaria y el reparto de beneficios.



Notas finales

1. Para fines de este documento, usamos el término pueblos indígenas y naciones originarias como una referencia que engloba a representantes indígenas, aborígenes, First Nations y propietarios tradicionales en todo el mundo. Con el mayor respeto, reconocemos que este término general no captura la diversidad completa de identidades geográficas, culturales y lingüísticas. Al usar un término singular, no buscamos disminuir el papel vital de los pueblos indígenas en la preservación del conocimiento tradicional, la gestión ambiental y el patrimonio cultural, ni su derecho inherente a la autodeterminación. Excepción: la terminología en las citas de entrevistas puede diferir si el entrevistado usó un término distinto.

2. S&P Global (2024). Tiempo promedio de desarrollo: casi 18 años para minas iniciadas entre 2020 y 2023. Recuperado de: <http://www.spglobal.com/market-intelligence/en/news-insights/research/average-lead-time-almost-18-years-for-mines-started-in-2020-23>

3. Método de evaluación de datos: ERM utilizó un conjunto de datos de S&P para revisar 226 proyectos de capital importantes en preproducción a nivel global (iniciados entre 2015 y 2025, excepto algunos anteriores), donde los minerales críticos y el oro eran los principales minerales para extracción. Para cada proyecto, ERM analizó declaraciones de empresas, informes, artículos y otras fuentes para evaluar si los proyectos se retrasaron, y en caso afirmativo, cuánto y por qué razones. Los minerales críticos revisados: cobalto, cobre, grafito, litio, manganeso, níquel, tierras raras y lantánidos, y zinc.

4. ICMM (2023). Comprendiendo las percepciones sobre la minería. Recuperado de: <https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/icmm/2023globescan-radar.pdf?cb=77113>

5. ERM (2018). Nuevas realidades que enfrenta la industria minera y de metales. Recuperado de: <http://www.erm.com/globalassets/documents/presentations/2018/new-realities-facing-the-mining-industry.pdf>

6. McKinsey & Company (2023). La bola de cristal del CAPEX: cómo superar las probabilidades en la entrega de proyectos mineros. Recuperado de: <http://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/the-capex-crystal-ball-beating-the-odds-in-mining-project-delivery>

7. Cleantech Group (2025). IA sólida como una roca: cómo las herramientas digitales están inaugurando una nueva era en la exploración minera. Recuperado de: <http://www.cleantech.com/rock-solid-ai-how-digital-tools-are-unearthing-a-new-era-of-mining-exploration/>

8. Definiciones de tipos de retrasos

Causa del retraso	Definición
Oposición de grupos de interés	Oposición al desarrollo de un activo minero por parte de comunidades locales, ONG, activistas y gobiernos (no reguladores).
Preocupaciones ambientales	El desarrollo del activo se retrasa debido a preocupaciones relacionadas con sus impactos ambientales (p. ej., contaminación, desechos, impactos en el agua, calidad del aire).
Problemas de permisos	Los permisos clave para el proyecto o infraestructura esencial se retrasan o revocan debido a preocupaciones de reguladores o grupos de interés, o por demoras administrativas.
Salud y seguridad	El desarrollo del activo se retrasa debido a problemas de salud y seguridad.
Desafíos técnicos	Retrasos relacionados con la viabilidad técnica del proyecto (p. ej., diseño del proyecto, problemas de la cadena de suministro, consideraciones geológicas y acceso a infraestructura clave) que aumentan los costos del proyecto.



Autores

Toby Whincup, ERM

Jacco Kroon, ERM

Colaboradores

Aashirwad Bywar, ERM

Kyla Camama, ERM

Kevin Davis, ERM

Michael Ellis, ERM

Charlie Gianfriddo, ERM

Alexandra Guaqueta, ERM

Maneh Howe, ERM

Scott Mainey, ERM

Josh Maunder, ERM

Triv Naidoo, ERM

Mifanwy Press, ERM

Hari Priyadi, ERM

Caitlin Purdi, ERM

Audrey Ward, ERM

Yanyan Zhang, ERM

Revisores

Anna Bobcow-Pica, ERM

Irene Bopp, ERM

Geraint Bowden, ERM

Aiste Brackley, ERM

Derek Chubb, ERM

Marie-Eve Clayton, ERM

Stefani Eagle, ERM

Conor Greive, ERM

Henry Hall, ERM

Mark Lee, ERM

Diseño

Michelle Raptakis, ERM

Bruce Stoddart, ERM

Connie Wang, ERM

Instituto de Sostenibilidad de ERM

El Instituto de Sostenibilidad de ERM es la plataforma principal de ERM para el liderazgo intelectual en sostenibilidad. El propósito del Instituto es definir, acelerar y escalar el desempeño en sostenibilidad mediante el desarrollo de información práctica para las empresas. Proporcionamos una voz independiente y autorizada para descifrar las complejidades. El Instituto identifica soluciones innovadoras a los desafíos globales de sostenibilidad basadas en la experiencia, el conocimiento y el compromiso de ERM con el cambio transformacional.

LinkedIn: [linkedin.com/company/erm](https://www.linkedin.com/company/erm)

Website: erm.com/sustainability-institute/