sustainablemining2025
9th International Congress on Environment and Social Responsibility in Mining

# Planificación Integral del Cierre de Minas: Un Enfoque Comparativo

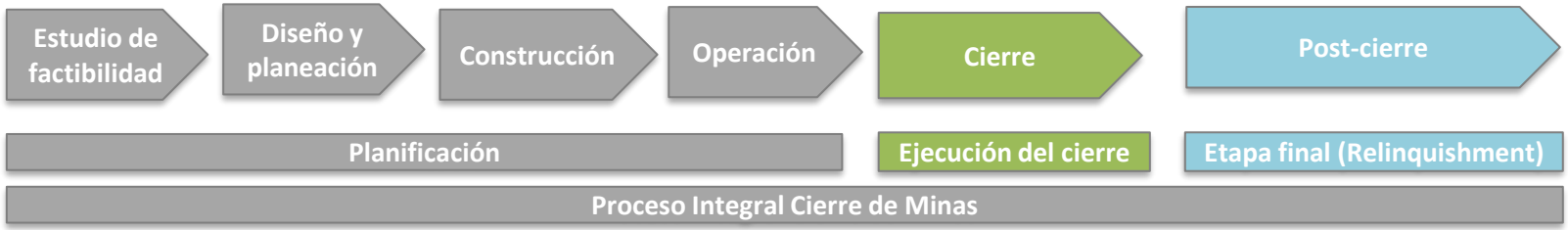
Carlos Oyarzo, ingeniero civil ambiental, WSP Chile
Angélica Vivas, ingeniero civil, WSP Chile

gecamin.com/sustainablemining

# Introducción

Es un proceso integral que abarca desde la planificación inicial hasta el monitoreo y mantención post-cierre, con el objetivo de minimizar los efectos negativos de la minería y maximizar los beneficios para el medio ambiente y las comunidades locales.

Está regulado por leyes y estándares que varían según el país y la región. En Chile, la Ley 20.551 regula el cierre de faenas mineras, mientras que, a nivel internacional, guías como la Guía de prácticas recomendadas para el cierre integrado de minas del ICMM, el Estándar IRMA para la Minería Responsable y el Estándar Global de Gestión de Relaves (GISTM) proporcionan directrices para una gestión responsable del cierre de minas.



# Regulación del Cierre de Minas

**Normativas Nacionales**

- Marco legal específico y obligatorio.
- Enfoque en el resguardo a la vida, salud, seguridad de las personas y medio ambiente.

**Estándares Internacionales**

- Orientaciones amplias y flexibles aplicables a nivel global.
- Enfoque en la sostenibilidad, participación comunitaria y gestión integral de riesgos.

ICMM
International Council on Mining & Metals

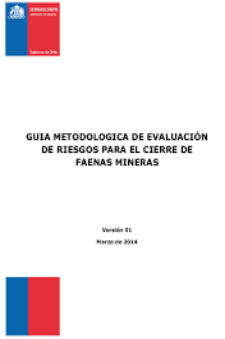
ESTÁNDAR GLOBAL DE GESTIÓN DE RELAVES PARA LA INDUSTRIA MINERA

IRMA
Initiative for Responsible Mining Assurance

# Normativa Nacional

**Ley 20.551. Regula el cierre de faenas e instalaciones mineras**

**Decreto 41. Aprueba reglamento de la ley de cierre de faenas e instalaciones mineras**




Mantiene la obligatoriedad de presentar un Plan de Cierre previo al inicio de toda operación.

Considera aspectos técnicos de las medidas de cierre, con el fin de garantizar la estabilidad estabilidad física y química del lugar, así como el resguardo de la vida, salud seguridad de las personas y medio ambiente.

**Guía Metodológica de Presentación y Actualización de Planes de Cierre sometidos al Procedimiento de Aplicación General**

- ✓ Antecedentes generales de la faena
- ✓ Compromisos de evaluación ambiental
- ✓ Descripción de las instalaciones de la faena minera
- ✓ Descripción del entorno
- ✓ Estimación de vida útil
- ✓ Evaluación de riesgos de la etapa de cierre
- ✓ Medidas y actividades de cierre y post-cierre
- ✓ Costos de implementación del plan de cierre y post-cierre
- ✓ Garantías
- ✓ Información estratégica
- ✓ Programa de difusión a la comunidad

# ICMM

**Consejo Internacional de Minería y Metales**

Promueve las buenas prácticas del sector minero con orientaciones y recomendadas a las empresas mineras con el objetivo de dejar un legado positivo al equilibrar la protección del medio ambiente y el bienestar social con el rendimiento financiero.

**Guía de Buenas Prácticas para el Cierre de Minas**

- ✓ Integración en la planificación de la vida de la mina
- ✓ Base de conocimientos
- ✓ Visión, principios y objetivos del cierre
- ✓ Uso del suelo posterior al cierre
- ✓ Compromiso para la elaboración del plan de cierre
- ✓ Identificación y evaluación de riesgos y oportunidades
- ✓ Actividades de cierre
- ✓ Criterios de éxito
- ✓ Cierre progresivo
- ✓ Transición social
- ✓ Costos de Cierre
- ✓ Plan de ejecución del cierre
- ✓ Monitoreo, mantención y administración (Relinquishment)

# IRMA

**Iniciativa para el Aseguramiento de la Minería Responsable**

Es una respuesta a la demanda global por una minería social y ambientalmente responsable, donde la industria minera sea respetuosa de los derechos humanos y las aspiraciones de las comunidades afectadas; ofrezca lugares de trabajo seguros, saludables y respetuosos; evite o minimice los daños al medio ambiente; y deje legados positivos.

**Estándar para la Minería Responsable**

- ✓ **Integridad de la empresa** que acate la legislación nacional e internacional, respete los derechos humanos y genere confianza y credibilidad para los trabajadores, las comunidades y actores sociales.
- ✓ **Planificación y Gestión de legados positivos** mediante el relacionamiento con los actores sociales desde las etapas tempranas de la planeación y a lo largo del ciclo de vida de la mina.
- ✓ **Responsabilidad social** a través del compromiso con los trabajadores, actores sociales y titulares de derechos para mantener o mejorar la salud, la seguridad, los valores culturales, la calidad de vida y los medios de subsistencia de los trabajadores y de las comunidades.
- ✓ **Responsabilidad ambiental** para asegurar que la minería sea planeada y llevada a cabo de una manera que conserve y refuerce los valores ambientales, y evite o minimice los impactos al medio ambiente y a las comunidades.

# GISTM

UN environment programme

PRI Principles for Responsible Investment

ICMM International Council on Mining & Metals

**Estándar Global de Gestión de Relaves para la Industria Minera**

Tiene como objetivo prevenir fallas catastróficas y mejorar la seguridad de las instalaciones de relaves mineros en todo el mundo.

El Estándar se basa en las mejores prácticas vigentes y los hallazgos de fallas que han tenido lugar en el pasado en las instalaciones de relaves.

**Protocolos de Conformidad Global de la Industria en el Tratamiento de Relaves**

**6 Temas** → **15 Principios** → **77 Requisitos** → **220 Protocolos**

| Temas | Cierre |
|---|---|
| Comunidades afectadas | X |
| Base del conocimiento integrada | X |
| Diseño construcción, operación y monitoreo | X |
| Gestión y gobernanza | X |
| Respuesta frente a emergencias y recuperación a largo plazo | |
| Divulgación pública y acceso a información | X |

# Análisis Comparativo

| Elementos de Planificación del Cierre de Minas | Normativa Nacional (Ley 20.551 y Guía Metodológica | ICMM (Guía de Buenas Prácticas para el Cierre de Minas) | IRMA (Estándar para la Minería Responsable) | GISTM (Protocolos de Conformidad) |
|---|---|---|---|---|
| **Plan de Cierre** | Requiere la presentación de un plan de cierre detallado y aprobado por las autoridades competentes. | Enfatizan la integración del cierre en todas las fases del ciclo de vida de la mina, desde la exploración hasta el post cierre. No exigen un Plan de Cierre pero sí establecen lineamientos, recomendaciones y en algunos casos requisitos exigibles para una planificación de cierre exitosa. | | |
| **Base de Conocimiento** | Requiere mantener un repositorio de información ambiental y socioeconómico del entorno y operatividad (instalaciones) de la faena constantemente actualizado. | | | |
| **Visión, Objetivos y Principios de Cierre** | No aborda este elemento estratégico de cierre. | Sugiere proveer un alto nivel de descripción aspiracional de lo que una operación o empresa y partes interesadas quieren lograr a través de la implementación del Plan de Cierre | No aborda este elemento estratégico de cierre. | No aborda este elemento estratégico de cierre. |
| **Criterios de Éxito** | No aborda este elemento estratégico de cierre. | Recomienda la definición de criterios de éxito tomando en cuenta el criterio SMART (específico, medible, alcanzable, relevante y oportuno). | No aborda este elemento estratégico de cierre. | No aborda este elemento estratégico de cierre. |

# Análisis Comparativo

| Elementos de Planificación del Cierre de Minas | Normativa Nacional (Ley 20.551 y Guía Metodológica | ICMM (Guía de Buenas Prácticas para el Cierre de Minas) | IRMA (Estándar para la Minería Responsable) | GISTM (Protocolos de Conformidad) |
|---|---|---|---|---|
| **Evaluación de Riesgos** | Aborda riesgos relacionados a la estabilidad física y química de la instalación mineras. | Aborda riesgos de salud y seguridad, legal y normativo, ambiental, social, financiero, reputacional. | Abarca riesgos físicos, químicos, sociales, económicos y ecológicos. | Exige análisis de riesgos asociados a relaves y su impacto ambiental/social. |
| **Identificación de Oportunidades** | No aborda este elemento estratégico de cierre. | Enfatiza la identificación de oportunidades. | Sugiere identificar oportunidades para desarrollo sostenible en el post-cierre | Promueve la identificación de oportunidades para mejorar la gestión de la instalación de relaves. |
| **Definición de Medidas de Cierre y Post-cierre** | Medidas de cierre para asegurar la estabilidad física/química de las instalaciones y el entorno. El post-cierre enfocado en actividades de inspección y mantención de medidas de cierre a perpetuidad. | Promueve la definición de medidas de cierre y su implementación durante la vida de explotación de una mina. Establece actividades de monitoreo y mantención a largo plazo de las medidas de cierre. | Exige medidas claras para la restauración del ecosistema y reducción de riesgos post-cierre. | Eliminar o reducir riesgos catastróficos asociados a instalaciones de relaves al final de vida útil |

# Análisis Comparativo

| Elementos de Planificación del Cierre de Minas | Normativa Nacional (Ley 20.551 y Guía Metodológica | ICMM (Guía de Buenas Prácticas para el Cierre de Minas) | IRMA (Estándar para la Minería Responsable) | GISTM (Protocolos de Conformidad) |
|---|---|---|---|---|
| **Uso del Suelo Futuro Post Cierre** | No aborda este elemento estratégico de cierre. | Establece una visión estratégica y participativa del uso futuro del suelo para el cierre exitoso de la mina. | Exige la gestión de recursos de la tierra y del agua para aprovechamiento posterior a la minería, en virtud de las necesidades de la comunidad. | No aborda directamente este elemento, pero hace mención al cumplimiento de los lineamientos del ICMM. |
| **Relacionamiento Comunitario (Involucramiento con Stakeholders)** | Obligatoriedad de presentar un Plan de Difusión a la comunidad y listado de comunidades en el entorno cercano al proyecto. | Se impulsa el compromiso temprano y continuo con comunidades. Identificación de stakeholders y sus puntos de vista, preocupaciones, aspiraciones y conocimientos. | Relacionamiento con actores sociales, respeto por pueblos indígenas, implementación de los Principios Rectores de la ONU sobre las Empresas y los Derechos Humanos. | Establece la necesidad de involucrar a las partes interesadas, especialmente comunidades afectadas. |
| **Transición Social** | No aborda este elemento estratégico de cierre. | Promueve considerar este elemento para el cierre de la mina, reconociendo los riesgos asociados con la dependencia local de las comunidades, identificando oportunidades. | El papel de la comunidad en el monitoreo y mantenimiento a largo plazo | No aborda directamente la transición social, pero hace mención al cumplimiento de los lineamientos del ICMM. |

# Análisis Comparativo

| Elementos de Planificación del Cierre de Minas | Normativa Nacional (Ley 20.551 y Guía Metodológica | ICMM (Guía de Buenas Prácticas para el Cierre de Minas) | IRMA (Estándar para la Minería Responsable) | GISTM (Protocolos de Conformidad) |
|---|---|---|---|---|
| **Garantías Financieras para el Cierre** | Obligatoria la constitución de garantías para asegurar la ejecución del cierre. | Promueve la disposición financiera que aborde aspectos ambientales y sociales del cierre y post-cierre. | Requiere transparencia en los fondos destinados al cierre y post-cierre. | Exige evidencia de recursos suficientes para mantener integridad del depósito post-cierre. |
| **Costos de Cierre y Post-cierre** | Exige la estimación de costos asociados a la ejecución de las medidas de cierre y post-cierre. | Establece considerar costos esperados para el cierre incluyendo gastos de implementación de medidas de cierre y post-cierre, transición social, elaboración de estudios, desvinculación de los trabajadores, etc. | Promueve considerar costos que incluyan: movilización y desmovilización, rediseño de ingeniería, revegetación/restauración ecológica, actividades de post-cierre, etc. | Debe incorporar una estimación de costos en conformidad con el ICMM. |
| **Gestión y Gobernanza del Cierre** | No aborda este elemento estratégico de cierre. | Recomienda establecer claramente los roles y responsabilidades del equipo encargado del plan de cierre (multidisciplinario). | | Define responsabilidades claras para el cierre seguro de instalaciones de relaves. |

# Resultados

Se identificaron **diferencias sustanciales en aspectos claves** para el éxito del cierre de una instalación o faena minera. Estas diferencias se manifiestan en varias etapas críticas del proceso de cierre.

- Planificación Minera
- Definición de Uso del Suelo Post-cierre
- Definición de Medidas de Cierre y Post-Cierre
- Temas Sociales
- Estimación de Costos
- Gestión y Gobernanza del Cierre

# Resultados

## Planificación Minera

- La planificación inicial y continua del cierre de minas varía significativamente entre la normativa nacional y los estándares internacionales.
- Mientras que la normativa nacional requiere la presentación de un plan de cierre detallado y aprobado por las autoridades competentes, los estándares internacionales, enfatizan la integración del cierre en todas las fases del ciclo de vida de la mina, desde la exploración hasta el post cierre.
- Esta planificación integral busca asegurar que todas las actividades de cierre se consideren desde el inicio, facilitando una transición más suave y efectiva.

# Resultados

## Definición de Uso del Suelo Post-Cierre

- La normativa nacional y los estándares internacionales también difieren en cómo se aborda la definición del uso del suelo posterior al cierre.
- La Ley 20.551 requiere medidas para el uso del suelo post-cierre, pero no proporciona una guía detallada sobre cómo definir este uso. En contraste, la Guía ICMM y el Estándar IRMA ofrecen directrices detalladas para planificar y definir el uso del suelo post-cierre, considerando las capacidades del terreno y las necesidades de la comunidad.
- Este enfoque busca asegurar que cada Compañía tome en cuenta el entorno y las actividades socioeconómicas con la finalidad de que el terreno se restaure de manera que beneficie a las comunidades locales y al medio ambiente.

# Resultados

## Definición de Medidas de Cierre y Post-Cierre

- La normativa nacional tiende a enfocarse en medidas técnicas y de control de riesgos, asegurando la estabilidad física y química de las instalaciones. Los estándares internacionales, además de estas medidas técnicas, incluyen aspectos sociales y económicos, como la participación comunitaria y la transición social.

- Esto asegura que el cierre no solo sea técnicamente efectivo, sino también socialmente responsable.

# Resultados

## Temas Sociales

- La normativa nacional tiene un mayor enfoque en temas técnicos y una visión reducida que no otorga un rol protagónico a las comunidades del entorno o stakeholders.

- En contraste, las guías y estándares internacionales conciben en el cierre de minas el compromiso social y la transición justa como aspectos de igual importancia que el control ambiental, promoviendo lo siguiente:
  - ✓ Participación temprana, continua y significativa con las comunidades locales, trabajadores, gobiernos y otros grupos afectados.
  - ✓ Definición de elementos estratégicos del cierre junto con los stakeholders.
  - ✓ Diseño de estrategias de reconversión laboral y apoyo económico local durante y posterior al cierre.
  - ✓ Inversión social para el cierre, incluyendo aspectos que se centren en generar retoros económicos y sociales al cierre en las comunidades locales y en desarrollar la resiliencia a los impactos del cierre de minas.

# Resultados

## Estimación de Costos

- La Normativa nacional exige una estimación clara y conservadora en términos técnicos y ambientales, pero omite componentes sociales y comunitarios (incluyendo aspectos de transición social).
- En cambio, los estándares internacionales, establecen estimaciones que abarquen diferentes aspectos involucrados en la etapa de cierre y post-cierre. Estos costos consideran como mínimo lo siguiente:
  - ✓ Movilización/desmovilización; movimiento de tierras.
  - ✓ Costos de desmantelamiento, demolición y retiro de toda la infraestructura.
  - ✓ Costos de ejecución de las obras de cierre.
  - ✓ Realización de estudios de ingeniería para la planificación del cierre.
  - ✓ Costos de contratación de empleados para llevar a cabo las obras de cierre y, posteriormente su desvinculación .
  - ✓ Costos de la transición social.

# Resultados

## Gestión y Gobernanza del Cierre

- La Ley 20.551 establece que el Servicio Nacional de Geología y Minería es la autoridad encargada de aprobar y supervisar los planes de cierre.

- En cambio, los estándares internacionales, como la Guía ICMM y el Estándar Global de Gestión de Relaves, recomiendan la creación de comités de cierre dentro de las empresas mineras para coordinar el proceso de cierre y asegurar la transparencia y la rendición de cuentas.

# Conclusión

- Estas diferencias en la planificación, definición de uso del suelo, medidas de cierre y post-cierre, temas social, estimación de costos y la gestión y gobernanza del cierre son **cruciales para el éxito del cierre** de una instalación o faena minera.

- Comprender y aplicar estos enfoques diferenciados puede mejorar significativamente los resultados del cierre, asegurando que se minimicen los impactos negativos y se maximicen los beneficios para el medio ambiente y las comunidades locales.

# Muchas Gracias