

# **“Implementación de un Sistema de Gestión Integrado ISO 14001 e ISO 45001 en Minería”**

**PARTICIPANTES: KATERINE CAMPOS**  
**FECHA: 05/06/2025**  
**PROFESOR GUIA: GREGORIO LLANOS**  
**CARRERA: ING. CIVIL INDUSTRIAL**



# Introducción al Proyecto

- La industria minera enfrenta crecientes desafíos en materia ambiental y de seguridad laboral. Debido a la falta de sistemas de gestión estructurados. Esto afecta el cumplimiento normativo, la sostenibilidad, la reputación corporativa y la seguridad de los trabajadores. Este proyecto busca implementar un Sistema de Gestión Integrado (SGI), basado en las normas ISO 14001 e ISO 45001, en una empresa minera sin experiencia previa en estos estándares. La iniciativa busca reducir los impactos ambientales, mejorar las condiciones de salud y seguridad ocupacional, y fortalecer el desempeño operativo y legal de la organización mediante un enfoque sistemático y de mejora continua.



# Presentación de la organización

- Empresa minera Chilena

Operación convencional sin sistema integrado.

- Riesgos actuales

Exposición legal, ambiental y de seguridad ocupacional.

- Objetivo de la empresa

adoptar ISO 14001 para lograr sostenibilidad y competitividad.





# Problemática detectada e impactos generados

## Impactos Ambientales

Contaminación y degradación de ecosistemas.

## Riesgos en Seguridad

Accidentes y enfermedades laborales frecuentes.

## Incumplimiento Normativo

Multas, sanciones y pérdida de licencias.

## Perdida Reputacional

Conflictos sociales y rechazo comunitario.



# Justificación Cualitativa y Cuantitativa

- Exposición a sanciones legales y ambientales.
- Daño reputacional ante stakeholders y comunicaciones locales.
- Condiciones inseguras para los trabajadores
- Multas hasta USD 50.000 por incumplimiento ambiental.
- Costos de accidentes estimados en USD20.000 - 30.000 por incidente.
- Pérdida anual de contratos : USD 100.000 debido a falta de certificaciones.



# Generación del Desafío

1

## Diagnóstico organizacional

Identificación de brechas ISO 14001 e ISO 45001.

2

## Capacitación del personal

Formación en Gestión ambiental y seguridad laboral.

3

## Diseño e implementación

Adaptación del SGI a las operaciones mineras.

4

## Monitoreo y mejora continua

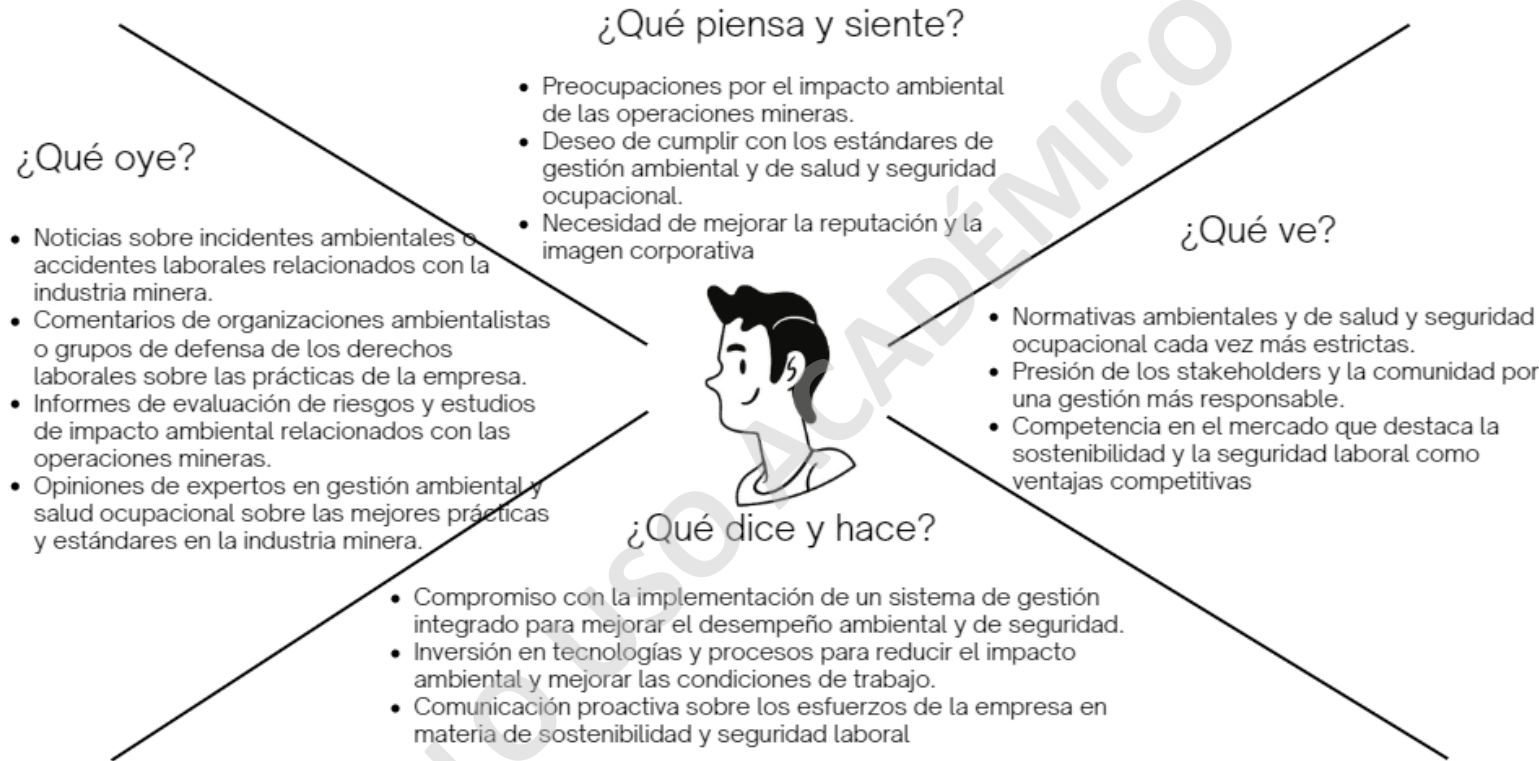
Seguimiento con KPIs y auditorías internas.





## Mapa De Empatía

Minera Gold Fields Salares Norte



## Dificultades y retos

- Resistencia interna al cambio y falta de recursos para la implementación del sistema de gestión integrado.
- Desafíos logísticos y financieros para mejorar la infraestructura y los procesos de trabajo.
- Complejidad para cumplir con las regulaciones y estándares en un entorno operativo exigente.

## A Actividades

Implementación de prácticas de gestión ambiental para reducir el impacto de las operaciones mineras en el entorno natural.

Desarrollo de políticas y procedimientos para promover la seguridad y salud ocupacional en todas las actividades mineras.

Realización de auditorías periódicas para evaluar el cumplimiento de los requisitos de las normas ISO 14001 e ISO 45001.

Capacitación y sensibilización del personal sobre temas de gestión ambiental y seguridad laboral.

## E Eventos

Incidentes ambientales, como derrames de productos químicos o contaminación de cuerpos de agua cercanos a las operaciones mineras.

Accidentes laborales, como caídas, atrapamientos o exposición a sustancias peligrosas en el lugar de trabajo.

Cambios en la legislación ambiental o en las regulaciones de salud y seguridad ocupacional que afecten las operaciones mineras

## I Inversiones

Adquisición de tecnologías y equipos más eficientes en términos de consumo de recursos naturales y minimización de residuos.

Contratación de personal especializado en gestión ambiental y seguridad laboral para supervisar y apoyar la implementación del sistema de gestión integrado.

Mejora de la infraestructura y las instalaciones para garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables para los empleados.

## O Oportunidades

Mejora de la eficiencia operativa mediante la optimización de procesos y la reducción de costos asociados con la gestión de residuos y la prevención de accidentes.

Mejora de la reputación corporativa y la imagen de la empresa como responsable ambiental y preocupada por la seguridad y salud de sus trabajadores.

Acceso a nuevos mercados y oportunidades de negocio al cumplir con los requisitos de sostenibilidad y responsabilidad social corporativa exigidos por clientes y socios comerciales.

## U Usos

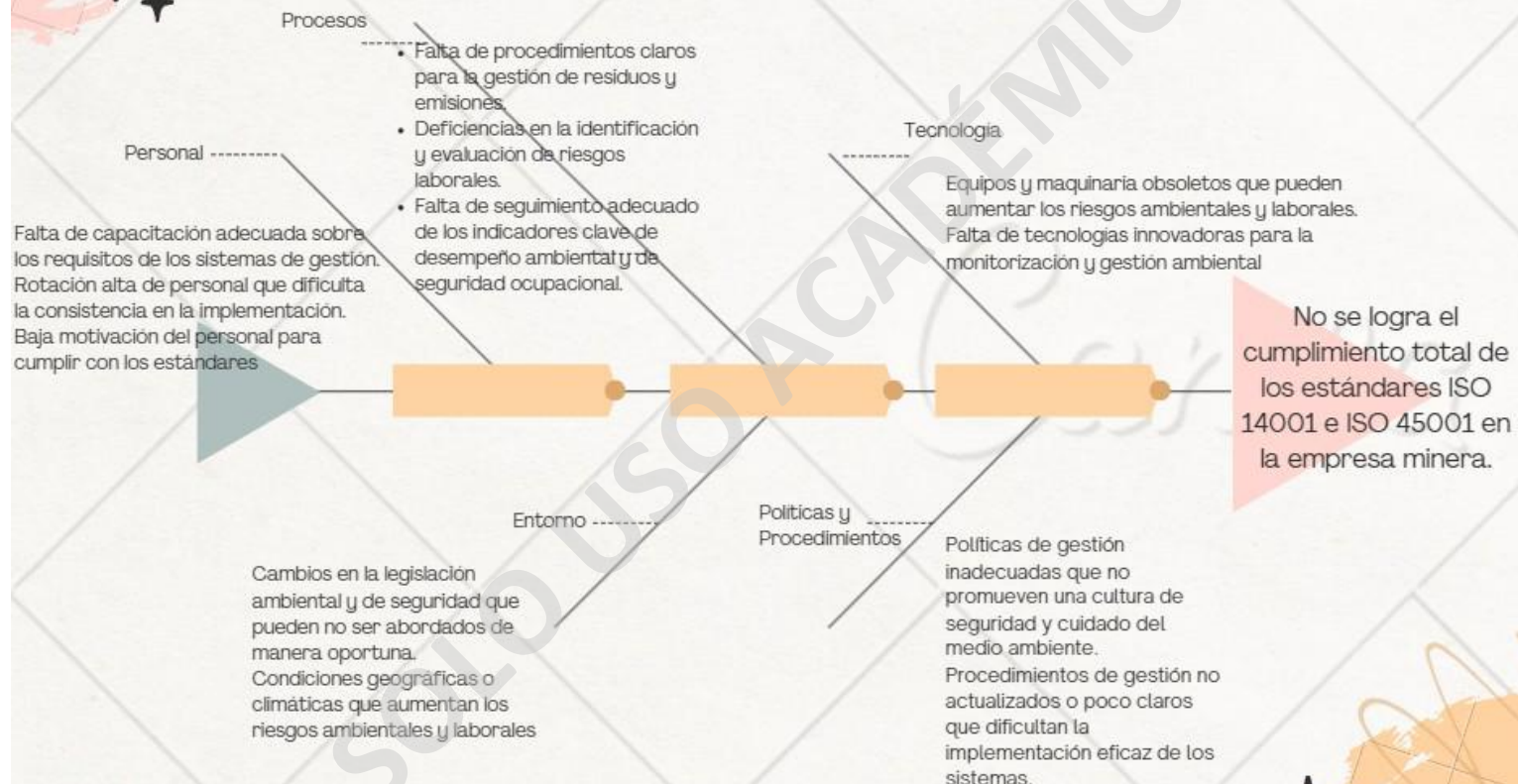
Reducción del impacto ambiental de las actividades mineras, preservando la biodiversidad y los recursos naturales para las generaciones futuras.

Mejora de las condiciones laborales y la seguridad de los empleados, lo que contribuye a un ambiente laboral más saludable y productivo.

Cumplimiento de los requisitos legales y normativos relacionados con la protección del medio ambiente y la seguridad y salud ocupacional, evitando sanciones y multas por incumplimiento.



# Diagrama Causa-Efecto



# Planteamiento de solución

## Diagnóstico Inicial

Evaluación de riesgos y brechas normativas.

## Capacitación

Formación en normativas y buenas prácticas.

## Diseño e Implementación.

Creación de políticas y controles alineados.

## Auditorias y seguimiento

Evaluación y retroalimentación continua.

## Mejora Continua

Uso de KPIs y revisiones periódicas.



# Desarrollo de solución

1

Formación del comité SGI

Representantes de varias áreas coordinan la implementación.

2

Apoyo consultor especializado

Diseño y apoyo en requisitos ISO 14001 y 45001.

3

Capacitación interna

Cultura preventiva y responsabilidad ambiental.

4

Adaptación de procesos

Integración de normativas en procedimientos mineros.

5

Prueba piloto y monitoreo

Evaluación con KPIs y auditorías internas.



## LEAN CANVAS

### PROPÓSITO

FACILITAR A EMPRESAS MINERAS LA IMPLEMENTACIÓN EFECTIVA DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL, DE SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA MEJORAR SU DESEMPEÑO, CUMPLIR CON LA LEGISLACIÓN Y REGULACIONES, PROMOVER UN ENTORNO DE TRABAJO SEGURO Y SOSTENIBLE.

### PROBLEMA

EMPRESAS MINERAS ENFRENTAN DESAFÍOS PARA CUMPLIR CON REQUISITOS AMBIENTALES, DE SEGURIDAD Y OCUPACIONALES.

### SOLUCIÓN

CONTRATACIÓN DE CONSULTORES ESPECIALIZADOS EN SISTEMAS DE GESTIÓN ISO 14001 E ISO 45001.

### PROPUESTA

- IMPLEMENTACIÓN RÁPIDA Y EFECTIVA DE SISTEMAS DE GESTIÓN ISO 14001 E ISO 45001.
- ASESORAMIENTO PERSONALIZADO Y ORIENTADO A RESULTADOS.
- MEJORA CONTINUA DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD.
- REDUCCIÓN DE RIESGOS OPERATIVOS Y LEGALES.

### VENTAJA

- \*EXPERIENCIA Y EXPERTISE EN SISTEMAS DE GESTIÓN ESPECÍFICOS PARA EL SECTOR MINERO.
- ENFOQUE PERSONALIZADO Y ADAPTADO A LAS NECESIDADES DE CADA CLIENTE.
- USO DE TECNOLOGÍA AVANZADA PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL.
- RED DE ALIANZAS ESTRATÉGICAS

### CLIENTES

- GRANDES Y MEDIANAS EMPRESAS MINERAS.
- EMPRESAS QUE BUSCAN MEJORAR SU DESEMPEÑO AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD.
- COMPAÑÍAS QUE REQUIEREN CUMPLIR CON LA LEGISLACIÓN Y REGULACIONES AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD.

### COSTOS

- SUELDOS Y HONORARIOS DEL PERSONAL.
- COSTOS DE MARKETING Y PUBLICIDAD.
- DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE TECNOLOGÍA.
- GASTOS ADMINISTRATIVOS Y OPERATIVOS.

### CANALES

- MARKETING DIGITAL DIRIGIDO A EMPRESAS MINERAS.
- PARTICIPACIÓN EN EVENTOS Y CONFERENCIAS DEL SECTOR.
- ALIANZAS CON PROVEEDORES Y CONSULTORAS PARA REFERENCIAS.

### INGRESOS

- HONORARIOS POR CONSULTORÍA Y ASESORAMIENTO.
- CONTRATOS DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN.
- VENTA DE SOFTWARE Y TECNOLOGÍA ESPECIALIZADA.

### RECURSOS CLAVE

- NÚMERO DE CONTRATOS DE CONSULTORÍA FIRMADOS.
- PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SGI.
- NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.
- TASA DE RETENCIÓN DE CLIENTES.
- NÚMERO DE NUEVAS REFERENCIAS DE CLIENTES.



# Modelo Business Canvas SGI

## Socios claves

- Alianzas con consultoras especializadas en sistemas de gestión.
- Asociaciones con proveedores de tecnología.
- Colaboración con instituciones académicas para investigación y desarrollo.

## Actividades claves

- Evaluación inicial de las operaciones mineras.
- Desarrollo de planes de implementación detallados.
- Capacitación y formación del personal.
- Auditorías internas y seguimiento del desempeño.

## Recursos claves

- Consultores especializados en sistemas de gestión.
- Expertos en normativas ISO 14001 e ISO 45001.
- Tecnología para seguimiento y control ambiental y de seguridad.

## Propuesta de valor

- Implementación efectiva de sistemas de gestión ISO 14001 e ISO 45001.
- Asesoramiento especializado y personalizado en la implementación.
- Mejora continua del desempeño ambiental y de seguridad.
- Reducción de riesgos operativos y legales.
- Aumento de la reputación y credibilidad en el mercado.

## Relaciones con el cliente

- Asesoramiento personalizado durante todo el proceso de implementación.
- Atención al cliente continua para resolver dudas y problemas.
- Colaboración estrecha para adaptar soluciones a las necesidades específicas de cada cliente.

## Canales

- Consultoría directa con empresas mineras.
- Marketing digital y presencia en redes profesionales.
- Alianzas estratégicas con proveedores de tecnología y consultoras.

## Segmentos de clientes

- Empresas mineras que buscan mejorar su desempeño ambiental, de seguridad y de salud ocupacional.
- Consultoras especializadas en sistemas de gestión.
- Proveedores de tecnología para seguimiento y control ambiental y de seguridad.

## Estructura de costos

- Sueldos y honorarios del personal.
- Costos de marketing y publicidad.
- Desarrollo y mantenimiento de tecnología.
- Gastos administrativos y operativos.

## Fuente de ingresos

- Honorarios por consultoría y asesoramiento.
- Contratos de implementación de sistemas de gestión.
- Venta de software y tecnología especializada.

# Prototipado, testeo, e implementación de la solución

## Prototipado

Diagramas operativos y documentación base para SGI.



## Testeo

Validación con supervisores y recopilación de feedback.

## Implementación

Aplicación piloto con monitoreo y ajustes basados en resultados.

Objetivo: Un SGI funcional, adaptado y aceptado por la organización validado a través de un grupo de Early Adopters.

# Evaluación Económica

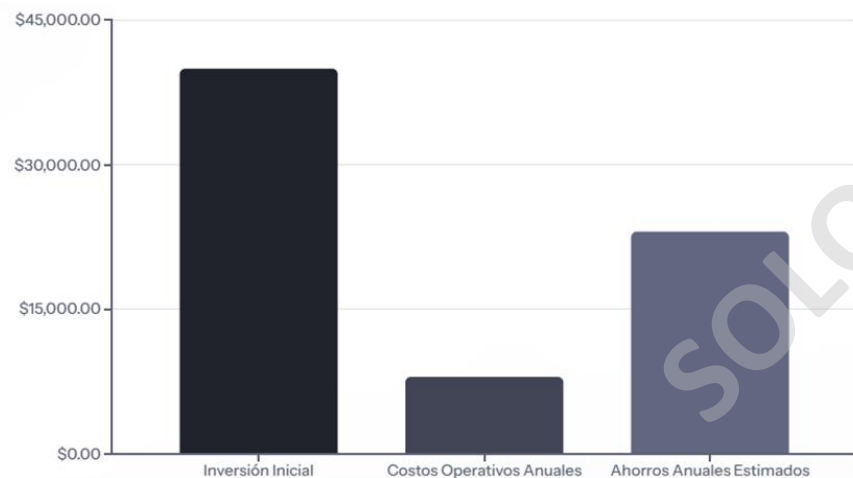
|                    | Año 0   | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 |
|--------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Inversión Inicial  | -40000  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Costos Operativos  | 0       | -8000 | -8000 | -8000 | -8000 | -8000 | -8000 | -8000 |
| Ahorros            | 0       | 20000 | 21000 | 22000 | 23000 | 24000 | 25000 | 26000 |
| Subsidios          | 0       | 10000 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Flujo Neto de Caja | -40000  | 22000 | 13000 | 14000 | 15000 | 16000 | 17000 | 18000 |
|                    |         |       |       |       |       |       |       |       |
|                    | VAN     | 45760 |       |       |       |       |       |       |
|                    | TIR     | 37,7% |       |       |       |       |       |       |
|                    | Payback | Año 3 |       |       |       |       |       |       |

- Se proyectó un flujo de caja a 7 años considerando:
- Inversión inicial: USD 40.000
- Costos operativos anuales: USD 8.000
- Ahorros estimados por eficiencia y cumplimiento: USD 20.000 a 26.000 por año.
- Subsidio externo en Año 1: USD 10.000

Resultados financieros:

- VAN (Valor actual neto): USD 45.760
- TIR (Tasa Interna de Retorno): 37,7%
- PAYBACK: Año 3

Siendo este un proyecto financieramente viable, con recuperación en corto plazo y generación de valor. La mejora de la eficiencia operativa, la reducción de riesgos y los incentivos externos fortalecen su rentabilidad.



VAN: USD 45,760 | TIR: 37,7% | PAYBACK: 3 años



# Análisis de sensibilidad financiera

22130

**VAN Pesimista**

-20% beneficios

45760

**VAN Base**

Valores actuales  
descontados

69390

**VAN Optimista**

+20% beneficios

El proyecto es rentable y resiliente aun en escenarios adversos.



UNIVERSIDAD  
**MAYOR**  
para espíritus emprendedores



# Conclusiones

- Necesidad crítica de SGI para reducir riesgos.
- Implementación SGI incrementa cumplimiento y sostenibilidad.
- Viabilidad financiera con retorno rápido y alto.
- Resiliencia ante escenarios adversos.
- Enfoque participativo para asegurar éxito.
- Posicionamiento como minera responsable y competitiva.

# Bibliografía

International Organization for Standardization. (2015). \*ISO 14001:2015 – Environmental management systems – Requirements with guidance for use\*. ISO.

International Organization for Standardization. (2018). \*ISO 45001:2018 – Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use\*. ISO.

Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2012). \*Control estadístico de calidad y seis sigma\*. McGraw- Hill.

Vergara, G. (2021). \*Gestión ambiental en la industria minera: Normativa, impactos y sostenibilidad\*. Editorial Minería Verde.

Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (2023). \*Guía para la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en empresas chilenas\*. <https://www.mma.Gob.cl>

Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO). (2023). \*Estadísticas de accidentes laborales y enfermedades profesionales en minería\*. <https://www.suseso.cl>

Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE). (2023). \*Indicadores de inversión en minería\*. <https://www.ine.cl>

KPMG. (2022). \*Sostenibilidad en minería: Desafíos y Oportunidades\*. <https://www.kpmg.com/cl>