

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Informe de suficiencia profesional como
superintendente de seguridad en
compañía minera**

Jorge Armando Patiño Escobar

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero de Minas

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

ÍNDICE

Agradecimiento	iii
Dedicatoria	iv
Índice	v
Índice de Tablas	viii
Índice de Figuras	ix
Resumen Ejecutivo	xi
Introducción	xiii
Capítulo I	14
Aspectos Generales	14
1.1. Datos Generales de la Minera Chinalco Perú S. A.....	14
1.2. Reseña Histórica.....	14
1.3. Estructura organizacional.....	16
1.4. Cultura Organizacional	17
1.4.1. Misión	18
1.4.2. Visión.....	18
1.4.3. Objetivos	18
1.4.4. Política de Desarrollo Sostenible	18
1.4.5. Proceso de Producción del Concentrado de Cobre	19
1.4.6. Maquinaria Usada en la Mina	20
1.4.7. Características de la Planta	21
1.4.8. Transporte del Concentrado.....	22
1.4.9. Sistema de Gestión de Seguridad.....	23
1.5. Bases Legales, Normas	24
1.5.1. Normas Nacionales	25
1.5.2. Estándares Internacionales.....	25
1.6. Desarrollo y Experiencia Profesional.....	26
1.7. Descripción del área donde se Realizaron las Actividades Profesionales.....	27
1.8. Descripción del Cargo y Responsabilidades en la Empresa.....	27
1.8.1. Descripción del Puesto.....	27
1.8.2. Formación	28
1.8.3. Responsabilidades.....	28
Capítulo II	31
Aspectos Generales de las Actividades Profesionales	31

2.1. Antecedentes o Diagnóstico Situacional	31
2.1.1. Liderazgo	32
2.1.2. Estructura Organizacional.....	32
2.1.3. Normativa y Documentación	33
2.2. Análisis FODA de Minera Chinalco Perú S. A.....	35
2.3. Objetivo de la Actividad Profesional	38
2.4. Justificación de la Actividad Profesional	39
2.5. Resultados Esperados.....	40
2.5.1. Controles de Riesgos en Operaciones de Mina.....	40
2.5.1.1. Perforación Primaria y Secundaria.....	40
2.5.1.2. Voladura.....	42
2.5.1.3. Ejecución de Carguío	44
2.5.1.4. Acarreo de Material	47
2.5.1.5. Fatiga y Somnolencia.....	48
2.5.1.6. Ejecución de Descarga	49
2.5.1.7. Controles de Riesgos Adicionales en Operaciones de Mina.....	50
2.5.2. Control de Riesgos en Planta de Procesos	51
2.5.2.1. Vehículos y Equipos	51
2.5.2.2. Procesamiento de Mineral/Manipulación Matpel	53
2.5.2.3. Bloqueo de Energías	54
2.5.2.4. Guardas y Protección de Equipos	55
2.5.2.5. Trabajos en Altura.....	56
2.5.2.6. Operación de Izaje	57
2.5.2.7. Espacio Confinado	58
2.5.2.8. Manipulación de NaSH.....	58
Capítulo III.....	60
Marco Teórico	60
3.1. Bases Teóricas de las Metodologías o Actividades Realizadas	60
3.1.1. Propósito	60
3.1.2. Aplicación y Alcance.....	61
3.1.3. Responsabilidad	61
3.1.4. Bases del Modelo de Gestión de Controles Críticos del ICMM.....	61
3.1.5. Proceso de Gestión de Controles Críticos.....	62
3.1.6. Caso de Aplicación del Proyecto de Expansión.....	63
3.1.6.1. Antecedentes	64
3.1.6.2. Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional	64
3.1.6.3. La Prevención, Factor Clave en la Gestión de Seguridad	64

3.1.6.4. Procesos del Sistema de Gestión.....	65
3.1.6.5. Estructura del SIGSSO.....	66
3.1.7. Responsabilidades.....	67
3.1.8. Proceso de Gestión de Controles Críticos.....	68
Capítulo IV	80
Descripción de las Actividades Profesionales	80
4.1. Descripción de Logros Profesionales.....	80
4.1.1. Logros de Gestión de Seguridad. Proyecto de Expansión Toromocho.....	81
4.2. Indicadores de Seguridad.....	82
4.3. Capacitaciones.....	84
4.4. Liderazgo, línea de mando.....	85
4.5. Controles Críticos.....	86
4.6. Programa de Motivación.....	88
Capítulo V.....	91
Resultados.....	91
5.1. Resultados Finales de las Actividades Realizadas.....	91
5.2. Aporte del Bachiller a la Empresa.....	91
5.2.1. Formación Académica.....	92
5.2.2. Formación Profesional.....	92
5.2.3. Capacidad de Toma de Decisiones y Negociación.....	92
5.2.4. Liderazgo.....	93
5.2.5. Filosofía de Mejora Continua.....	93
5.3. Logros Alcanzados.....	94
5.3.1. En el Ámbito Personal.....	94
5.3.2. En el Ámbito Laboral.....	94
5.4. Oportunidades de Mejora.....	95
5.5. Estrategias y Planes de Desarrollo.....	96
5.6. Retos Profesionales.....	98
5.7. Conclusiones.....	99
5.8. Recomendaciones.....	100
Lista de Referencias.....	102
Anexos.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Compendio de normas nacionales	25
Tabla 2. Estadístico de accidentes mortales en minería 2000 - 2022.....	35
Tabla 3. Componentes de gestión de riesgos del ICMM	63
Tabla 4. Resultados de evaluación.....	79
Tabla 5. Lost time frequency rate	84

ÍNDICE DE FIGURAS

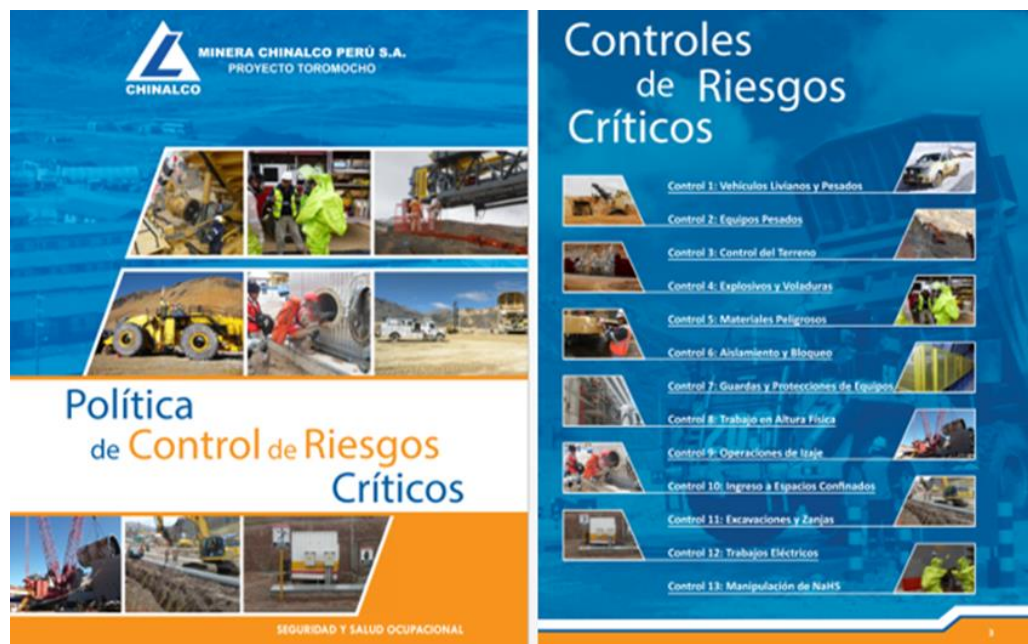
Figura 1. Carátula de política de control de riesgos críticos.....	xi
Figura 2. Organigrama de la empresa minera Chinalco Perú S. A.	16
Figura 3. Política de desarrollo sostenible	19
Figura 4. Pala eléctrica rodeada de camiones gigantes 797 en proceso de carguío	21
Figura 5. Camiones gigantes 797 descargando mineral en la Chancadora Primaria	21
Figura 6. Planta concentradora de la minera Chinalco Perú S. A.	22
Figura 7. Despacho del concentrado de cobre de la mina al Callao	23
Figura 8. Embarque del concentrado	23
Figura 9. Análisis FODA, definición.....	36
Figura 10. Análisis FODA de proyecto de expansión	36
Figura 11. Análisis FODA de procesos	37
Figura 12. Análisis FODA de operaciones de mina.....	37
Figura 13. Análisis FODA de gestión de activos de mina	37
Figura 14. Análisis FODA de construcción y proyectos	38
Figura 15. Diagrama de proceso en operaciones de mina.....	40
Figura 16. Configuración del tajo	40
Figura 17. Malla de perforación.....	41
Figura 18. Ejecución del precorte	42
Figura 19. Fotografía de voladura en proceso.....	43
Figura 20. Plano de influencia voladura	43
Figura 21. Vigías.....	44
Figura 22. Distancias de trabajo entre pala y equipos.....	45
Figura 23. Ubicación de palas.....	45
Figura 24. Pala 1. Verificación de altura de carga en camiones, en función a altura de postes (15 m).....	45
Figura 25. Pala 2. Verificación de corte de minado, riesgo de caída de rocas y señalización de cables	46
Figura 26. Pala 3. Verificación cuadrada de camiones, conos de referencia	46
Figura 27. Plan de minado, en función al corte programado por planeamiento	46
Figura 28. Ejecución de carguío	47
Figura 29. Verificación estándar de vías en turno noche	47
Figura 30. Sala de control, sistema mine star	48
Figura 31. Estado de vías	48
Figura 32. Reporte sistema guardvant	49

Figura 33. Patrón de tránsito en cruce	49
Figura 34. Muro de seguridad usado como referencia, sin golpear	50
Figura 35. Monitoreo de prismas en tajo – plan semanal	51
Figura 36. Plan de perforaciones exploratorias. Monitoreo de prismas en tajo	51
Figura 37. Controles en grúa pórtico bombas GEHO	53
Figura 38. Controles en materiales peligrosos en planta	54
Figura 39. Controles de bloqueo de energías peligrosas – planta	55
Figura 40. Controles de guardas – planta.....	56
Figura 41. Controles de trabajos en altura – planta.....	57
Figura 42. Controles de izaje de cargas – planta.....	58
Figura 43. Controles de espacios confinados – planta	58
Figura 44. Controles de manipulación NaSH – planta.....	59
Figura 45. Proceso de gestión de controles críticos	62
Figura 46. Política de controles críticos.....	68
Figura 47. Planificación e implementación de la gestión de controles críticos	69
Figura 48. Identificación de eventos no deseados.....	73
Figura 49. Matriz Iperc línea base	73
Figura 50. Formatos Bow Tie. Maniobras de izaje.....	76
Figura 51. Lista de verificación de izajes	78
Figura 52. Evaluación a contratista.....	79
Figura 53. Ciclones molienda	81
Figura 54. Equipo líder de proyecto expansión	81
Figura 55. Arranque de molino – fase 2.....	82
Figura 56. Equipo de seguridad SMI – IMCP	82
Figura 57. Horas hombre trabajadas	83
Figura 58. Horas hombre trabajadas 2018 - 2020.....	83
Figura 59. Curva de índice de frecuencia	84
Figura 60. Participación en las capacitaciones.....	85
Figura 61. Líderes MCP.....	86
Figura 62. Charla de liderazgo MCP	86
Figura 63. Maniobras críticas	87
Figura 64. Medidas de control, trabajos en altura.....	88
Figura 65. Premiación a trabajadores.....	88
Figura 66. Premiación a empresas	89
Figura 67. Celebración del millón de horas sin accidentes.....	90

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente informe de suficiencia profesional, de los diferentes trabajos realizados como Superintendente de Seguridad en la empresa minera Chinalco S. A., U. M. Toromocho me centré en la gestión de riesgos críticos y su aplicación en los principales proyectos y en las operaciones mineras, con los resultados positivos logrados y cuyo objetivo fue y será una gestión segura de las actividades en modo barreras de control efectivas, tanto para la minera Chinalco Perú S. A. (MCP), como para las empresas contratistas.

Minera Chinalco Perú S. A., cuenta, como parte de su sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, con una política de «controles de riesgos críticos», cuya base se desarrolla en los estándares de seguridad como controles para estos riesgos críticos. Sin embargo, esta política y la gestión de los controles críticos está en proceso de implementación general, siendo que esta pasa por una etapa de revisión rigurosa que busca la mayor efectividad para su relanzamiento. Sin embargo, se usó en el proyecto de expansión con resultados ampliamente buenos.



*Figura 1. Carátula de política de control de riesgos críticos
Fuente: Registros del SIGSSO MCP*

En la totalidad de actividades operacionales y de construcción en los proyectos, se presentan innumerables riesgos, muchos de ellos con el potencial de generar una o más fatalidades, a estos riesgos se les conoce como críticos y los controles que se establecen para que estos riesgos se concreten se denominan controles críticos, los que van a evitar el accidente.

Aquellos riesgos que se presentan en las diferentes áreas y actividades, de manera común, son los riesgos transversales. Del listado de riesgos en la minera Chinalco Perú S. A., se han seleccionado inicialmente como riesgos transversales, a los siguientes:

1. Vehículos livianos y pesados
2. Equipo móvil
3. Control de terreno
4. Explosivos y voladuras
5. Materiales peligrosos
6. Aislamiento y bloqueo
7. Guardas y protecciones de equipos
8. Trabajo en altura física
9. Operaciones de izaje
10. Ingreso a espacios confinados
11. Excavaciones y zanjas
12. Trabajos eléctricos
13. Manipulación de NaSH

La gestión de los riesgos críticos tiene como base metodológica la guía del ICMM (*International Council on Mining and Metals*), las normas nacionales Ley 29783 Seguridad y Salud en el Trabajo MTPE; DS 024 024 – 2016 Ministerio de Energía y Minas y su modificatoria el Decreto Supremo 023 – 2017 Energía y Minas, además de la norma ISO 45001 que la minera Chinalco Perú S. A. tiene como base para su sistema de gestión de seguridad.

La gestión de los riesgos críticos tiene un alcance general y el liderazgo de la línea de mando, gerentes de proyectos, gerentes de áreas y gerentes de contratistas es fundamental para el éxito de la gestión, su implementación, verificación y revisión de mejora continua.

Palabras claves: barreras mitigadoras, barreras preventivas, consecuencia, evento, gestión de riesgos, peligro